



**Universidad Científica del Sur**

**Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas**

**Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**“RELACIÓN ENTRE LA INCLINACIÓN DE GRUPA E INSERCIÓN  
DE COLA CON EL ÍNDICE DE CASLICK EN YEGUAS DE LA  
RAZA CABALLO PERUANO DE PASO”**

**Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario  
Zootecnista**

**GABY BEATRICE SALAS CASTILLO**

**BACHILLER EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**LIMA – PERÚ**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A Rosa, Ramsés, Isaac y Hunter, mi familia, por su apoyo constante durante toda mi vida y empujarme siempre a seguir adelante. Para ustedes mi mejor esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional de inicio a fin, por darme sus opiniones sinceras, asesoría y por tenerme paciencia la mayor parte del tiempo. Los quiero mucho, agradezco a Dios por la bendición de tenerlos como familia.

A mi Directora de Tesis, la Mg. M. V. Shirley Evangelista por sus ideas, comentarios, buen humor y en general por toda su ayuda desde la elaboración del proyecto hasta más allá de la sustentación. Al Dr. Ing. Manuel Rosemberg, por sus aportes durante la elaboración del proyecto y su ayuda para la fase del muestreo. Sin el aporte de ambos es probable que esta Tesis todavía no exista.

Al Ing. Robin Wong y al equipo de medidas hipométricas que participó del LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso, conformado por alumnos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Gracias por su paciencia, enseñanzas y buen humor durante esos días, el muestreo habría sido muy diferente sin su ayuda y compañía.

A los amigos y familiares que siempre me preguntaron: “¿Y cómo va la tesis?”. Gracias por su interés, a veces el estrés es necesario para terminar las cosas de una vez por todas.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
	2.1. Importancia de las medidas biométricas y los estándares raciales.....	3
	2.2. Relación entre la conformación pélvica y la región perineal.....	5
	2.3. Índice de Caslick.....	6
	2.4. Problemas reproductivos asociados a un alto índice de Caslick.....	8
	2.5. Conformación del Caballo Peruano de Paso.....	9
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
	3.1. Localización y ambiente.....	10
	3.2. Población y muestra.....	10
	3.3. Diseño experimental.....	11
	3.4. Procedimiento metodológico.....	11
	3.5. Análisis de datos.....	16
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>27</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Puntos de referencia para la determinación del ángulo de inclinación de la grupa y el tipo de inserción de la cola.....	12
<b>Figura 2:</b> Medición del ángulo de inclinación de grupa.....	13
<b>Figura 3:</b> Determinación del tipo de inserción de cola.....	14
<b>Figura 4:</b> Relación anatómica de la vulva de la yegua mostrando los lugares de medición.....	15
<b>Figura 5:</b> Medición del ángulo de inclinación vulvar con respecto al eje vertical.....	16
<b>Figura 6:</b> Cuadro de dispersión que demuestra la ausencia de correlación entre las variables Inclinación de grupa y el Índice de Caslick en su forma cuantitativa.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Frecuencias de la inclinación de grupa.....	19
<b>Tabla 2:</b> Frecuencias del tipo de inserción de cola.....	20
<b>Tabla 3:</b> Frecuencias del índice de Caslick según el tipo de conformación vulvar.....	20
<b>Tabla 4:</b> Correlación de Spearman entre las variables Inclinación de grupa e Índice de Caslick.....	21
<b>Tabla 5:</b> Prueba de asociación por Chi-cuadrado entre las variables Inserción de cola e Índice de Caslick.....	22

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Tabla de Excel con los datos recolectados.....	34
<b>ANEXO 2:</b> Tabla de frecuencias del índice de Caslick.....	35
<b>ANEXO 3:</b> Tabla de contingencia entre el Índice de Caslick y la Inserción de cola.....	37

## RESUMEN

El objetivo de la presente Tesis fue determinar si existe relación entre la inclinación de grupa y la inserción de cola con el índice de Caslick en las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso.

Se realizaron mediciones morfométricas para determinar el índice de Caslick (producto de la longitud efectiva vulvar “l” por la inclinación vulvar “a”), inclinación de grupa (ángulo respecto al eje horizontal de la línea definida por los puntos medios de la tuberosidad coxal y del trocánter mayor del fémur) e inserción de cola (determinada según su posición con respecto al eje horizontal que cruza la tuberosidad coxal) en yeguas participantes del LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso (n = 90).

Se encontró que el ángulo de inclinación de grupa promedio fue de  $37,21^\circ \pm 4,78^\circ$ ; la mayoría de yeguas presentó inserción de cola alta (53,3%), y el índice de Caslick promedio fue de  $42,31 \pm 35,14$ . Más del 90% de yeguas presentó una conformación vulvar clasificada como “buena”. Se concluyó que



no existe relación entre la inserción de cola y el índice de Caslick ( $p > 0,05$ ), ni correlación entre la inclinación de grupa y dicho índice (Rho de Spearman = 0,061;  $p > 0,05$ ).

**Palabras Clave:** Caballo Peruano de Paso, yeguas, índice de Caslick, inclinación de grupa, inserción de cola.

## ABSTRACT

The object of this study was to determine if there is a relationship between the croup inclination angle, tail setting and Caslick's index in Peruvian Paso Horse mares.

Morphometric measurements were taken in order to find Caslick's index (length of the vulvar opening above the pelvic floor "l" multiplied by the angle of declination of the vulva "a"), croup inclination (angle formed by the horizontal and the line defined between the midpoints of the coxal tuber and the greater trochanter of the femur) and tail setting (determined according to its relative position to the horizontal line that crosses the coxal tuber) in participant mares of the LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso (n = 90).

The mean croup inclination angle was  $37,21^{\circ} \pm 4,78^{\circ}$ ; most of the mares' tails had a high root (53,3%), and the mean Caslick's index was  $42,31 \pm 35,14$ . More than 90% of the mares had good vulvar conformation. It was concluded that there is no relationship between the tail setting and the Caslick's index ( $p >$

0,05), and neither a correlation between the croup inclination and that index (Spearman's  $Rho = 0,061$ ;  $p > 0,05$ ).

**Keywords:** Peruvian Paso Horse, mares, Caslick's index, croup inclination, tail setting.

## I. INTRODUCCIÓN

El Caballo Peruano de Paso es una raza única por la comodidad que su andar otorga al jinete debido a la suavidad de su desplazamiento y que, sumado a su brío, nobleza y fortaleza, lo hace una raza muy apreciada en muchos países, considerándose uno de los mejores caballos de silla del mundo, siendo valorados por esto con un alto valor económico por ejemplar. Por este motivo, se le ha dado cada vez mayor importancia a los aspectos de manejo en esta raza, sobre todo reproductivos, donde la hembra cumple un rol fundamental ya que de ella dependerá finalmente la obtención de las crías. Es, entonces, de gran trascendencia evaluar a las yeguas, y un punto vital en esto es la conformación del área pélvica y genital.

El examen genital externo de la yegua incluye el examen visual de la región perineal, la vulva, conformación pélvica e implantación de la cola. La evaluación de la conformación pélvica puede sugerir problemas de infertilidad que se pueden ver en hembras con el maslo de la cola muy elevado, debido a que la asociación entre ligamentos, músculos y tejido conectivo hace que la vulva esté más inclinada. Los labios vulvares normales son verticales, con buen tono y al menos 75% de su largo por debajo del borde de la pelvis. Estas

características deben cumplirse para que esta primera barrera contra la contaminación uterina sea efectiva.

Una forma práctica de evaluar la conformación vulvar y su predisposición a padecer enfermedades ascendentes del tracto reproductivo por contaminación fecal es mediante el índice de Caslick, que es el producto de la longitud efectiva por la inclinación vulvar. Según el valor obtenido se puede determinar si la conformación es buena, regular o mala.

Estudios previos realizados en razas equinas que poseen grupas más horizontales con inserción de cola alta, demuestran la tendencia a presentar un índice de Caslick elevado, asociado a problemas reproductivos, ya que este tipo de configuración influye en el área vulvar favoreciendo una mayor inclinación.

La raza Caballo Peruano de Paso posee características anatómicas diferentes a las anteriormente mencionadas, presentando un nacimiento bajo de la cola según menciona su patrón oficial. Diversos estudios de hipometría en esta raza mencionan características visuales de la grupa y nacimiento de la cola; sin embargo, no se detallan las medidas del área pélvica. Es por ello que en esta Tesis se planteó realizar las mediciones correspondientes para determinar mediante criterios estadísticos estas medidas morfométricas y el índice de Caslick.

Así, el objetivo de la presente Tesis es determinar si existe relación entre la inclinación de grupa y la inserción de cola con el índice de Caslick en las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. IMPORTANCIA DE LAS MEDIDAS BIOMÉTRICAS Y LOS ESTÁNDARES RACIALES**

La conformación es la apariencia física de un animal debido a la disposición de sus estructuras óseas y musculares principalmente, formando parte importante de su evaluación fenotípica (McIlwraith y Anderson, 2015).

Por otro lado, un estándar es el ideal de cómo deberían ser los individuos de un grupo en particular. Los estándares raciales varían de acuerdo a las diferencias en el medio ambiente y los usos para los cuales se desarrolla cada raza. Individuos que se mantienen cercanos a su estándar son considerados más valiosos para reproducción y los concursos de juzgamiento. El valor de un animal puede ser puesto a prueba en el ring de juzgamiento y en el trabajo diario. De esta manera se prueba su calidad y es la razón por la que pegarse a los estándares es tan importante (Lynghaug, 2009).

Generalmente la valoración morfológica del equino se puede realizar mediante dos tipos de evaluaciones: la cualitativa y la cuantitativa. En el método cualitativo un calificador conocedor de las características y defectos de

una raza determinada atribuye una puntuación a cada uno de los rasgos morfológicos preestablecidos a través de la apreciación visual y palpación de referencias anatómicas específicas. Las combinaciones de configuraciones articulares y longitudes de segmentos son infinitas, por lo tanto el juzgamiento resultante es variable y directamente dependiente de la pericia y el “ideal” personal del examinador, resultando en una evaluación subjetiva. A pesar de sus limitaciones, puede realizarse fácil y rápidamente por un evaluador experimentado, agilizando la valoración de una gran cantidad de caballos en un corto periodo de tiempo (Santos, 2008; Bronwyn, 2014).

Por lo general, los estándares están basados en su mayoría en descripciones visuales del exterior del caballo, pudiendo así resultar subjetivos. Para que sean más objetivos y estén definidos a partir de criterios estadísticos, se pueden utilizar las medidas de las diferentes partes de la morfología exterior del caballo conocidas como medidas hipométricas. Estas sirven para conocer si sus proporciones están equilibradas para un mejor funcionamiento y si sus medidas se encuentran dentro de los límites propios de la raza (Valle-Riestra, 1961; Macedo *et al.*, 2009).

Es por ello que el método cuantitativo o estudio biométrico recoge un conjunto de medidas, generalmente definidas por alzadas, perímetros y distancias entre puntos anatómicos fácilmente identificables. Para esto se han usado ciertas herramientas (goniómetro, cinta métrica, hipómetro) en combinación con un sistema de marcado referencial. En los estudios biométricos las dos principales fuentes de error son la identificación de las referencias anatómicas y el posicionamiento del caballo en el momento de la toma de medidas. Sin embargo, el uso de métodos cuantitativos presenta las ventajas de que los datos obtenidos pueden ser comparados, clasificados y, además, pueden realizarse sobre ellos toda clase de análisis estadísticos (Santos, 2008; Bronwyn, 2014).

Bronwyn (2014) considera que las observaciones relevantes del cuerpo deberían incluir los siguientes parámetros: forma y tamaño de cabeza, altura a la cruz y grupa, largo de cuerpo, largo de cuello, largo de hombro, largo de pelvis, inclinación escapular y humeral, inclinación pélvica y femoral, y ancho

de pecho.

Los ángulos definidos por los segmentos óseos y las articulaciones del caballo son importantes, porque condicionan la calidad de los aires, y el equilibrio de fuerzas ejercidas sobre las estructuras anatómicas y la amortiguación de impactos (Santos, 2008). El ángulo de inclinación de grupa o pelvis tiene la siguiente clasificación según Thomas (citado por Santiago, 2013):

- De 12° a 25°: grupa horizontal.
- De 25° a 35°: grupa inclinada.
- De 35° a 45°: grupa oblicua.
- De 45° a 55°: grupa demasiado inclinada o caída.

Este ángulo está relacionado con la amplitud del tranco, donde una grupa plana u horizontal favorece una mayor amplitud, siendo esta la razón por la que los caballos de carrera tienen esta característica.

## **2.2. RELACIÓN ENTRE LA CONFORMACIÓN PÉLVICA Y LA REGIÓN PERINEAL**

Cabe resaltar que la evaluación de la conformación pélvica puede ser útil en el pronóstico de problemas reproductivos (Galina y Valencia, 2008). Yeguas con una grupa plana e inserción de cola alta, a nivel de la articulación sacroilíaca, suelen presentar episodios de infertilidad. En la mayoría de casos esto es debido a una mala conformación perineal, que incluye un ano hundido, lo cual se relaciona a mayor angulación vulvar (Chew y Dascanio, 2012; Pascoe, 2007).

Así mismo, se considera que la inserción de la cola afecta la conformación de la región perineal, ya que esta va desde el nacimiento de la cola hasta la comisura ventral de la vulva (Budras *et al.*, 2009). Anatómicamente la vulva está rodeada por el músculo constrictor de la vulva,



cuyas fibras están fusionadas dorsalmente con las del esfínter anal externo. Cranealmente al constrictor de la vulva reposa el músculo constrictor vestibular y la mayor parte de la vagina está rodeada por tejido conectivo laxo (Pickles, 1990). Esta asociación entre el esfínter anal y los músculos retractores, el músculo constrictor de la vulva y el ligamento suspensorio de la vulva, hacen que en un caso de cola alta, la vagina caudal y la vulva sean jaladas hacia craneal sobre el isquion. Así se puede observar una mayor inclinación vulvar (Pouret, 1982; Papa *et al.*, 2014).

Sin embargo, en yeguas jóvenes en trabajo físico, la grasa intrapélvica tiende a reducirse causando que el recto y el ano sean llevados ligeramente hacia craneal y los labios vulvares tengan mayor angulación. Lo mismo sucede en casos de disminución en el tono muscular abdominal ventral y estiramiento de las adherencias ligamentosas, estando esto más relacionado al número de gestaciones y edad avanzada (Dascanio, 2011).

Se puede apreciar yeguas que cumplen con las características descritas anteriormente en el estándar de la raza Árabe. Estos animales poseen una grupa horizontal con cola naturalmente llevada alta. Un caso similar es el de la raza American Saddlebred que presenta una grupa nivelada con una cola de nacimiento alto (USEF, 2015). Los Thoroughbred, raza típica de carrera, tienen un ángulo de cadera bastante amplio, relacionado a una grupa plana (TJC *et al.*, 2006). El Standardbred es similar al Thoroughbred pero con una conformación más robusta. Su grupa es bastante alta, pero no tan plana como la del Thoroughbred, es más angulosa y de cola más baja (Dascanio, 2011; SPPHAV, 2011). Justamente estas son las razas más estudiadas con respecto a los problemas reproductivos relacionados a mala conformación perineal.

### **2.3. ÍNDICE DE CASLICK**

En 1937 Caslick hizo la primera referencia a la importancia de la conformación de la vulva en relación a infecciones del tracto genital y subsecuentemente infertilidad. Discutió los principales factores relacionados como los cambios de conformación y la relajación persistente de la vulva.

Como solución a estos problemas describió un procedimiento quirúrgico para cerrar la porción dorsal de los labios vulvares, ahora conocido como la cirugía de Caslick, que demostró incrementar la fertilidad en las yeguas que además son tratadas por la infección (Pascoe, 2007).

Pascoe (1979), realizó un estudio con 9020 yeguas de las razas Thoroughbred, Standardbred, y Árabe, en el que se registraron medidas de longitud e inclinación vulvar. Una fórmula matemática simple generó el índice de Caslick, que permitió una determinación científica de la necesidad para realizar la operación de Caslick en yeguas que no exhiben los signos clásicos de neumovagina.

Diseñó un instrumento para medir la longitud efectiva (l) y el ángulo de inclinación (a) de la vulva en yeguas, donde el producto de ambos ( $l \times a$ ) define el índice de Caslick, herramienta útil para determinar la necesidad de vulvoplastía (operación de Caslick) (Pascoe, 1979). La longitud efectiva (l) se mide desde la comisura dorsal hasta donde se palpa el piso de la pelvis, y el ángulo de inclinación de la vulva (a) es respecto al plano vertical. De acuerdo a su interpretación, se definieron tres grupos conformacionales:

- Grupo I: conformación vulvar buena. El índice es menor a 100, no requiere vulvoplastía.
- Grupo II: conformación vulvar regular. El índice está entre 100 y 150, requiere una evaluación más detenida.
- Grupo III: conformación vulvar mala. El índice es mayor a 150, requiere vulvoplastía.

Es por ello que se ha tomado como regla general que en una conformación ideal la longitud efectiva no debe ser mayor a los 4 cm y la inclinación debe ser lo más cercana a cero o menor de  $10^\circ$  con respecto a la vertical. Cuando esta regla no se cumple y hay un índice de Caslick elevado, ocurren los problemas reproductivos. El primero y más común de todos es la ocurrencia de neumovagina.

## 2.4. PROBLEMAS REPRODUCTIVOS ASOCIADOS A UN ALTO ÍNDICE DE CASLICK

La mayor longitud e inclinación vulvar genera que no haya un cierre adecuado de los labios y debilidad del esfínter vestíbulo-vaginal, lo que facilita el ingreso de aire y otros contaminantes provenientes del exterior hacia la vagina (Newcombe, 2011). Además de los defectos anatómicos, el incremento de la presión negativa en el abdomen, sea por el movimiento de vísceras durante galope o provocado por el vicio de aerofagia, predispone también a neumovagina (Pickles, 1990; Held y Blackford, 2007).

El embañamiento de la vagina genera inflamación lo que lleva a vaginitis (Pycock, 2009; Talluri *et al.*, 2015). Si el vestíbulo y la abertura uretral son desplazados cranealmente, la orina es eliminada incompletamente a través de la vagina caudal y vulva, formándose un estancamiento en la vagina anterior, a lo que se llama urovagina (Pouret, 1982; Ricketts *et al.*, 2006).

Asimismo, la cérvix es amenazada por los microorganismos del medio ambiente que ingresaron al tracto reproductivo, y en casos donde la vulva está inclinada hacia el plano horizontal, la contaminación fecal entra al vestíbulo y agrava la condición (Pouret, 1982; Ricketts *et al.*, 2006).

Esto, además de causar inflamación, se vuelve un nicho para las bacterias y progresivamente puede conducir a una infección ascendente, que en un futuro podría volverse endometritis, la cual es la causa más común de baja fertilidad y genera un gran impacto económico (Hamouda *et al.*, 2012; Ravi *et al.*, 2013; Talluri *et al.*, 2015).

La contaminación del tracto reproductivo caudal con bacterias durante la preñez puede resultar en pérdida embrionaria temprana, y en una preñez avanzada se puede desarrollar placentitis que podría conducir a aborto y compromiso de la salud de la yegua (Ricketts *et al.*, 2006; Talluri *et al.*, 2015).

Todos estos procesos patológicos se producen a consecuencia de una mala conformación perineal. Como se ha visto, también está relacionado a la conformación pélvica. Las razas más afectadas tienen grupa plana o poco

inclinada y un nacimiento alto de la cola. Estos animales tienen estas características debido a la función o tipo de trabajo para el que fueron desarrollados. En este caso, son animales de velocidad.

## 2.5. CONFORMACIÓN DEL CABALLO PERUANO DE PASO

La raza Caballo Peruano de Paso no es una raza de velocidad como los caballos trote, tradicionalmente es una raza de resistencia (Cañote, 2005). Por este motivo no necesita una grupa horizontal, sino una inclinada. La grupa inclinada es una de las características morfológicas que favorece el desplazamiento por ambladura y que influye en la ejecución y calidad de los pisos (Valle-Riestra, 1961).

El estándar oficial del Caballo Peruano de Paso describe una grupa redonda, proporcionada y amplia, con una inclinación que determina un nacimiento bajo de la cola, cuya inserción deberá estar debajo de la línea imaginaria que pasa horizontalmente por la punta del anca (MINAG, 2003).

Siendo estas las diferencias morfométricas con las razas previamente descritas, las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso tendrían una ventaja conformacional sobre estas a nivel reproductivo. Una pelvis más inclinada, asociada a una cola de inserción baja, podría significar una menor tendencia a conformación perineal deficiente.

Finalmente, como bien mencionan Macedo *et al.* (2009), el Caballo Peruano de Paso es una raza que ha ido tomando mayor interés no sólo en el Perú sino también en el extranjero, por lo que es muy importante mantener su pureza racial (belleza exterior y funcionalidad) y favorecer el mejoramiento genético. Para esto son indispensables los estudios biométricos que complementen con criterios estadísticos el estándar racial y los estudios reproductivos que le den un valor agregado a la raza.

Estos son los motivos por los cuales el presente trabajo busca identificar la relación entre la inclinación de grupa e inserción de cola con el índice de Caslick en las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN Y AMBIENTE**

Se realizó en la Hacienda Mamacona ubicada en la Alameda Mamacona s/n, kilómetro 25 de la carretera Panamericana Sur, distrito de Lurín, departamento de Lima. Esto se debió a que fue la sede del LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso. El muestreo se ejecutó entre los días 8 y 12 de abril del 2015, previos a la inauguración de dicho concurso.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población en estudio estuvo compuesta por las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso participantes en el LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso (N = 259), debido a que los animales participantes de este certamen son considerados buenos representantes de la raza por sus características conformacionales. La muestra (n) estuvo comprendida por 90 yeguas según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_o = p*(1-p)* \left( \frac{Z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Siendo:     N = 259  
               p = 0,1  
               Z = 1,96  
               d = 5%  
               n = 90

### 3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Esta investigación fue de tipo descriptiva y de corte transversal. No se definieron grupos experimentales y las mediciones fueron realizadas en un sólo momento para luego de la colecta de datos, desarrollar los parámetros estadísticos descriptivos respectivos.

### 3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

#### a. Selección y manejo de animales

Se seleccionaron aleatoriamente 90 yeguas sanas y vacías con un rango de edad entre 4 y 16 años.

Por cuestiones de seguridad y mejor calidad de datos, las yeguas fueron manipuladas en un brete de contención con piso recto y nivelado. Esto facilitó que las yeguas estuvieran correctamente aplomadas y posicionadas, minimizando así el riesgo de cometer errores en las mediciones, siendo esto importante porque se trabajó con ángulos.

*b. Determinación del ángulo de inclinación de grupa*

El ángulo de inclinación de grupa (en grados) fue definido por Tadich y Escobar (2006), Santos (2008) y Santiago (2013) como aquel que se forma de la intersección entre el eje horizontal y la línea definida por las referencias anatómicas: puntos medios de la tuberosidad coxal y del trocánter mayor del fémur (ver Figura 1). Para su determinación se empleó un goniómetro que tomó de referencia los puntos mencionados anteriormente y marcó el eje horizontal al acoplar un nivel de burbuja en uno de sus brazos, tal como se observa en la Figura 2.

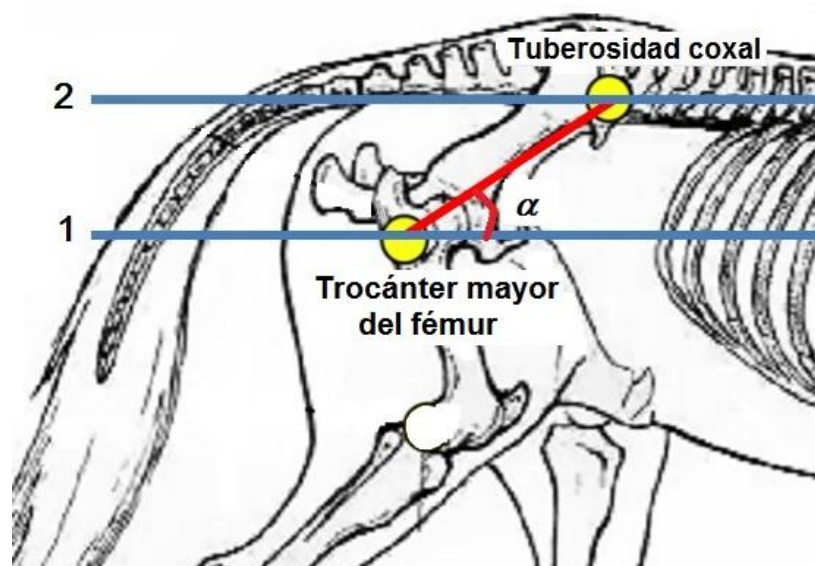


Figura 1: Puntos de referencia para la determinación del ángulo de inclinación de la grupa y el tipo de inserción de la cola.  $\alpha$ , ángulo de inclinación de grupa; 1, línea imaginaria o eje horizontal que cruza el trocánter mayor del fémur; 2, línea imaginaria o eje horizontal que cruza la tuberosidad coxal. Adaptado de: Santos, 2008.



Figura 2: Medición del ángulo de inclinación de grupa.

*c. Determinación del tipo de inserción de cola*

El tipo de inserción de la cola se determinó según su posición con respecto al eje horizontal que cruza la tuberosidad coxal (ver Figura 1). Este eje o línea imaginaria fue representado por una regla metálica de 60 cm con un nivel de burbuja acoplado para asegurar su correcta posición, tal como se puede apreciar en la Figura 3.

Se consideró como “baja” si el nacimiento de la cola se encontraba por debajo del eje horizontal correspondiente, mientras que si coincidía con la línea o estaba por encima de esta, se consideró como “alta”.





Figura 3: Determinación del tipo de inserción de cola.

#### *d. Determinación del índice de Caslick*

El índice de Caslick se obtuvo de la multiplicación entre dos parámetros: la longitud efectiva de la vulva en centímetros y el ángulo de inclinación vulvar en grados. Para esto se empleó el goniómetro que permite realizar ambas medidas.

Tal como se muestra en la Figura 4, para calcular la longitud efectiva de la vulva se realizó la medición desde la comisura dorsal hasta el punto donde se palpa la tuberosidad isquiática o piso de la pelvis, obteniéndose un valor en cm, al cual se le llamó "l".

El ángulo de inclinación vulvar se midió con respecto al eje vertical (representado por un brazo del goniómetro en posición vertical con el nivel de burbuja, como se observa en la Figura 5), obteniéndose un valor numérico en grados, al cual se le llamó "a".

Finalmente, el producto entre “l” y “a”, llamado índice de Caslick, fue evaluado según los rangos de referencia establecidos por Pascoe (1979). Resultados menores a 100 son indicativos de buena conformación vulvar, resultados entre 100 y 150 se consideran como conformación regular, y mayores a 150 indican una mala conformación (Pascoe, 1979).

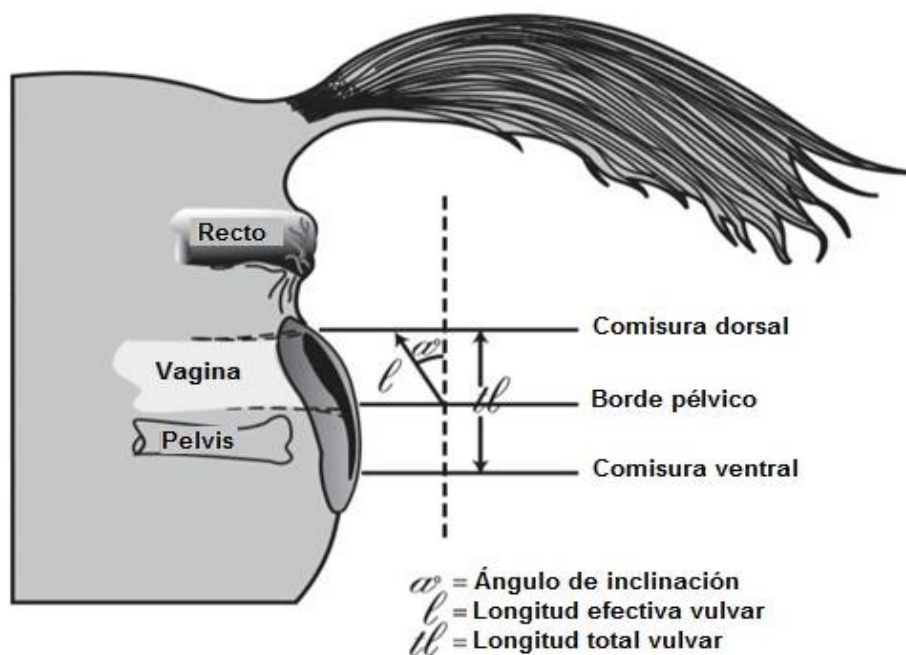


Figura 4: Relación anatómica de la vulva de la yegua mostrando los lugares de medición.  $a$ , ángulo de inclinación;  $l$ , longitud efectiva de la vulva;  $tl$ , longitud total de la vulva. Adaptado de: Pascoe, 2007.

e. Manejo de datos

Se registraron los datos obtenidos en una tabla de Excel, representada en el Anexo 1, que incluye las columnas de Identificación, Grado de inclinación de grupa, Tipo de inserción de cola e Índice de Caslick.

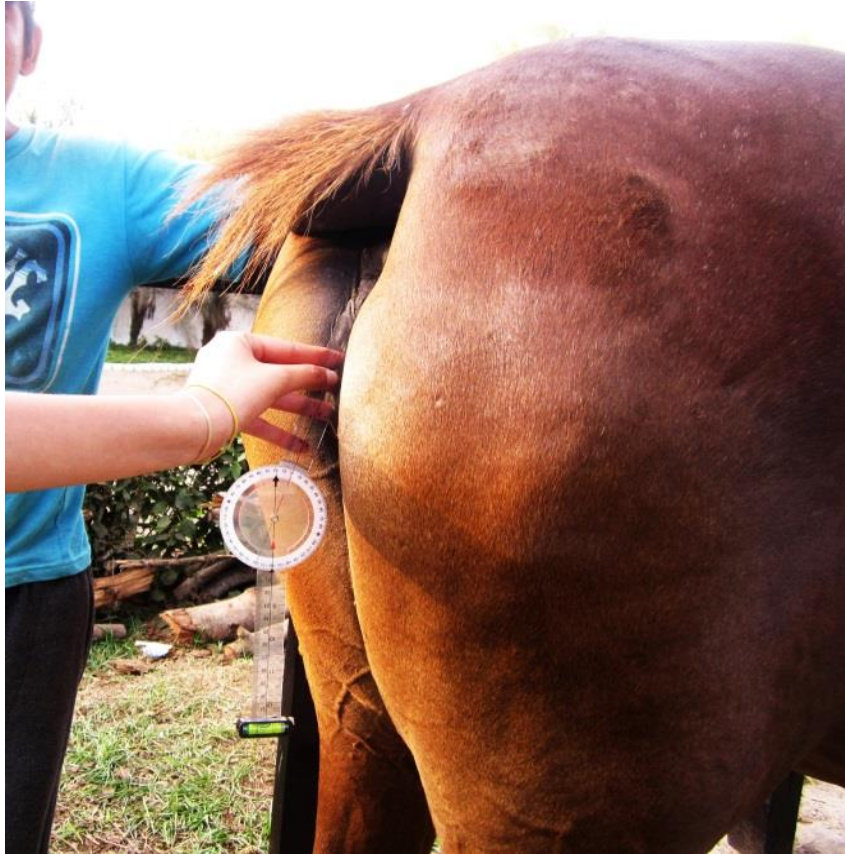


Figura 5: Medición del ángulo de inclinación vulvar con respecto al eje vertical.

### 3.5. ANÁLISIS DE DATOS

El índice de Caslick se puede expresar de dos maneras: numérica (en valores enteros) y cualitativa (calidad de conformación). Es por ello que el índice de Caslick se empleó de estas dos maneras a fin de realizar las pruebas estadísticas respectivas.

Se evaluó la asociación que existe entre las variables “Inserción de cola” e “Índice de Caslick” (como variable cualitativa) mediante el empleo de la prueba de Chi-cuadrado:

$$x^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Siendo:  $o_i$  = valor observado  
 $e_i$  = valor esperado

Asimismo, se evaluó la correlación entre las variables “Inclinación de grupa” e “Índice de Caslick” (como variable cuantitativa) mediante el empleo de la prueba de correlación de Spearman:

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n XY - \frac{\sum_{i=1}^n X \sum_{i=1}^n Y}{n}}{\sqrt{\left( \sum_{i=1}^n X^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n X \right)^2}{n} \right) \left( \sum_{i=1}^n Y^2 - \frac{\left( \sum_{i=1}^n Y \right)^2}{n} \right)}}$$

Siendo:  $\Sigma X$  = sumatoria de los rangos para la variable X  
 $\Sigma Y$  = sumatoria de los rangos para la variable Y  
 $n$  = número de casos

Todos estos análisis se realizaron utilizando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 19.

#### **IV. RESULTADOS**

La variable Inclinación de grupa mostró una media de  $37,21^\circ$ , con una desviación estándar de  $4,784^\circ$ . En la Tabla 1 se presentan las frecuencias halladas con sus respectivos porcentajes, donde se observa que el mínimo es  $28^\circ$  y el máximo es  $49^\circ$ .

La variable Inserción de cola fue clasificada en “Baja” y “Alta”, tal como se observa en la Tabla 2. Se puede apreciar que la población con cola alta representó el 53,3% de los animales, mientras que la de cola baja representó al 46,7% de animales. El análisis estadístico señala que estas diferencias son altamente significativas.

**Tabla 1: Frecuencias de la inclinación de grupa.**

Grados (°)	Frecuencia	Porcentaje (%)
28	4	4,4
29	1	1,1
30	5	5,6
31	3	3,3
32	6	6,7
33	5	5,6
34	1	1,1
35	8	8,9
36	5	5,6
37	5	5,6
38	5	5,6
39	9	10,0
40	8	8,9
41	8	8,9
42	7	7,8
43	3	3,3
44	3	3,3
45	2	2,2
46	1	1,1
49	1	1,1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**Tabla 2: Frecuencias del tipo de inserción de cola.**

Tipo de inserción de cola	Frecuencia	Porcentaje (%)
Baja	42	46,7
Alta	48	53,3
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

El índice de Caslick fue evaluado de dos maneras, cuantitativa y cualitativa para poder efectuar las pruebas de asociación con las otras variables. En la Tabla 3 se muestran las frecuencias encontradas según la clasificación cualitativa del tipo de conformación vulvar para el índice de Caslick, cuyos rangos fueron descritos en el Capítulo III. Se observa que más del 90% de las yeguas se encuentran en la clasificación de buena conformación vulvar; es decir, la gran mayoría de animales presentó un índice de Caslick menor a 100. La evaluación cuantitativa permitió conocer la media y la desviación estándar que fueron de 42,306 y 35,1417 respectivamente. El valor mínimo encontrado fue de 2 y el máximo de 162. La tabla completa de frecuencias del índice de Caslick en forma cuantitativa, con sus respectivos porcentajes, se puede observar en el Anexo 2.

**Tabla 3: Frecuencias del índice de Caslick según el tipo de conformación vulvar.**

Tipo de conformación vulvar	Frecuencia	Porcentaje (%)
Buena	83	92,2
Regular	6	6,7
Mala	1	1,1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

La Tabla 4 muestra el resultado obtenido al realizar la prueba de correlación de Spearman entre la Inclinação de grupa y la forma cuantitativa del índice de Caslick. Se observa un coeficiente de correlación positivo cercano a cero, lo cual indicaría una muy leve correlación entre dichas variables. Sin embargo, al realizar la prueba de hipótesis, el valor de p fue mayor a 0,05. Esto significa que se asume que el valor de Rho es igual a cero, por lo tanto no existiría correlación entre las variables, lo cual se confirma en el cuadro de dispersión que se observa en la Figura 6.

**Tabla 4: Correlación de Spearman entre las variables Inclinação de grupa e Índice de Caslick.**

		Índice de Caslick
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Inclinação de Grupa</b>	
	Coeficiente de correlación	0,061
	Sig. (bilateral)	0,570
	N	90

FUENTE: Elaboración propia.

La Tabla 5 muestra el resultado obtenido al realizar la prueba de asociación o independencia de Chi-cuadrado de Pearson entre la Inserción de cola y la forma cualitativa del índice de Caslick. Se observa que la significancia es mayor a 0,05, lo cual indica que no se rechaza la hipótesis de independencia, es decir, no existe relación entre dichas variables. Se pueden observar los valores y porcentajes obtenidos al enfrentar las variables cualitativas en una tabla de contingencia en el Anexo 3.



**Tabla 5: Prueba de asociación por Chi-cuadrado entre las variables Inserción de cola e Índice de Caslick.**

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	0,905	2	0,636
Razón de verosimilitudes	1,287	2	0,525
Asociación lineal por lineal	0,230	1	0,632
N de casos válidos	90		

FUENTE: Elaboración propia.

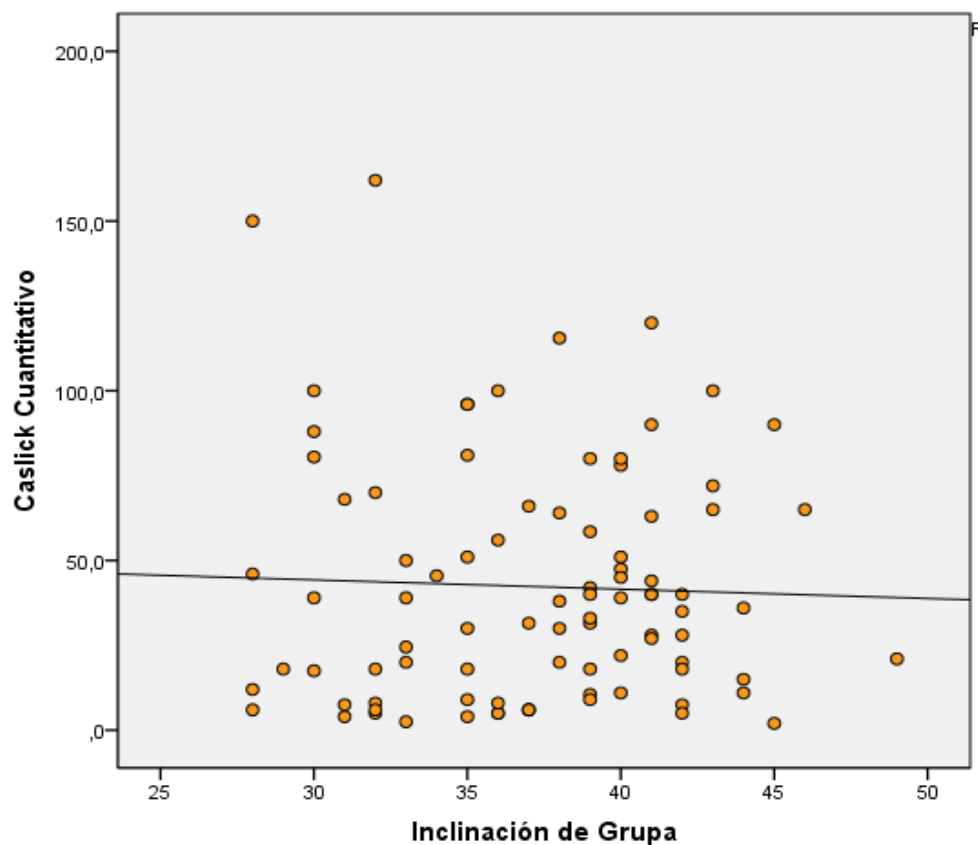


Figura 6: Cuadro de dispersión que demuestra la ausencia de correlación entre las variables Inclinación de grupa y el Índice de Caslick en su forma cuantitativa.

## V. DISCUSIÓN

La población en estudio estuvo conformada por yeguas participantes del LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso, por lo que se asume que esta muestra es representativa, ya que los individuos que entran a este certamen son considerados como los mejores animales que cumplen con las aptitudes de la raza. Por este motivo se espera que presenten una adecuada conformación según los estándares señalados en la Resolución Ministerial 0097-2003-AG (MINAG, 2003).

La Tabla 1 muestra que el ángulo promedio de inclinación de grupa fue de  $37,21^\circ \pm 4,784^\circ$ , con un valor mínimo de  $28^\circ$  y máximo de  $49^\circ$ .

En el 2005, Thomas (citado por Santiago, 2013) describió la siguiente clasificación para la inclinación de grupas en caballos:

- De  $12^\circ$  a  $25^\circ$ : grupa horizontal.
- De  $25^\circ$  a  $35^\circ$ : grupa inclinada.
- De  $35^\circ$  a  $45^\circ$ : grupa oblicua.
- De  $45^\circ$  a  $55^\circ$ : grupa demasiado inclinada o caída.

Siguiendo esta clasificación, se puede considerar a la inclinación media de grupa hallada en las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso como de tipo oblicua, aunque más cercana a la grupa inclinada.

Citando otros autores, Santiago (2013) señala que la dirección horizontal de la grupa es favorable para la velocidad, mientras que la inclinada es favorable para el tiro ligero, salto y caballos de silla. Por otro lado, la inclinación oblicua sólo debe ser tolerada para carga o tiro pesado y la demasiado inclinada o caída para todos los casos es considerada indeseable. La clasificación de las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso como de grupa ligeramente oblicua o inclinada, confirmaría a esta raza como caballo de silla con aptitudes de fortaleza en tren posterior, características pertenecientes a estos animales según su historia y uso tradicional.

La metodología que se ha seguido en el presente estudio para determinar el ángulo de grupa, ha sido utilizada por otros autores en diferentes razas de caballos. Santiago (2013) caracterizó morfométricamente la raza Mangalarga Marchador, utilizando animales del Concurso Nacional para esta raza, encontrando una inclinación de grupa en yeguas de  $28,40^\circ \pm 9,44^\circ$ . Tadich y Escobar (2006) caracterizaron la biocinématica del Caballo Fino Chilote y determinaron que el ángulo de inclinación pélvica se encontraba entre un valor mínimo de  $15,49^\circ$  y un máximo de  $23,85^\circ$ . Así mismo, Santos (2008) encontró un ángulo de  $22^\circ$ , con una variabilidad moderada en el caballo Pura Sangre Lusitano empleando la misma metodología.

La Tabla 2 muestra la clasificación de las yeguas evaluadas respecto a la inserción de cola dentro de las categorías “cola alta” y “cola baja”, encontrándose que más de la mitad de las yeguas presentaban inserción alta.

Es notorio observar que los resultados señalan a la mayoría de las yeguas evaluadas como de inserción alta de cola, cuando se esperaba que cumplan con el estándar racial de cola baja (MINAG, 2003).

Este hecho se debería al uso de sólo dos categorías de clasificación: la inserción alta o baja de la cola, esto debido a que el patrón oficial de la raza Caballo Peruano de Paso indica “De grupa redonda, proporcionada, amplia y

con una inclinación que determina un nacimiento bajo de la cola, cuya inserción deberá estar debajo de la línea imaginaria que pasa horizontalmente por la punta del anca” (MINAG, 2003). Es por esta razón que se consideró como “cola alta” a los casos en que el nacimiento de la cola coincidía o estaba por encima de la línea imaginaria mencionada por el estándar.

Jordana *et al.* (1995) analizaron relaciones genéticas entre diversas razas equinas a través de parámetros morfológicos, dentro de los cuales evaluaron el nacimiento de la cola, clasificado como bajo, medio y alto, aunque no se especifica en este trabajo si utilizaron machos o hembras para realizar las mediciones. En el citado trabajo se consideraron de inserción baja a las razas Andaluza y Berberisca, razas que dieron origen al Caballo Peruano de Paso.

Posiblemente, el empleo de una tabla de clasificación de inserción de cola baja, media y alta como el observado en otras razas, permitiría clasificar mejor el tipo de inserción predominante en las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso. Sin embargo, debido al hecho de haber encontrado en el presente estudio un mayor número de yeguas con inserción alta de la cola, permite recomendar trabajos más exhaustivos respecto a este parámetro anatómico en esta raza.

La Tabla 3 muestra la evaluación cualitativa del índice de Caslick de las yeguas analizadas. Cuantitativamente, el índice presentó una media de 42,306  $\pm$  35,1417, lo que sugiere una gran variabilidad en cuanto a este parámetro, debido a valores tan extremos en los índices, como 2 y 162. Aun así, cabe señalar que la gran mayoría de las yeguas (92,2%) presentaron un índice de Caslick menor a 100, lo que clasifica su conformación vulvar como buena.

El índice de Caslick ha sido utilizado en otros trabajos para evaluar la capacidad reproductiva de las yeguas. Así se tiene a, Kang *et al.* (2007) quienes evaluaron la relación entre el índice de Caslick y la fertilidad en diferentes grupos etarios de yeguas Cheju, encontrando que el grupo de menor edad (3 a 7 años) tuvo un índice de Caslick menor a 50, comparado con los otros grupos de mayor edad. Observaron que este índice fue aumentando conforme avanzaba la edad de las yeguas, aunque se percibió una relación

inversa entre la fertilidad y el valor del índice.

Talluri *et al.* (2015) analizaron 20 yeguas de 5 a 10 años de un campus de producción equina en la India, midiendo el índice de Caslick y evaluando por ecografía su ciclicidad y algún signo de infección uterina, encontrando una correlación positiva entre la conformación vulvar y el estado de fertilidad. Así también hallaron una relación directamente proporcional entre el índice de Caslick con la edad de la yegua y el número de partos.

Según la bibliografía consultada (Pouret, 1982; Pascoe, 2007; Galina y Valencia, 2008; Dascanio, 2011; Chew y Dascanio, 2012), se espera que una grupa con mayor ángulo de inclinación y una inserción baja de la cola, deberían asociarse a una buena conformación vulvar, es decir, a un menor índice de Caslick. Los resultados del presente estudio no muestran correlación entre el ángulo de grupa y el índice de Caslick ( $Rho = 0,061$ ;  $p > 0,05$ ), y ningún tipo de asociación del índice con respecto a la inserción de la cola ( $p > 0,05$ ). Aunque el presente estudio buscaba demostrar que existe una relación positiva entre dichas variables, el análisis estadístico demostró que estas se comportan de manera independiente.

## VI. CONCLUSIONES

- La mayoría de yeguas que participaron en el LXX Concurso Nacional Oficial de Caballos Peruanos de Paso presentó inserción de cola alta (53,3%).
- El ángulo de inclinación de grupa promedio fue de  $37,21^{\circ} \pm 4,78^{\circ}$ .
- El índice de Caslick promedio fue de  $42,31 \pm 35,14$ . Más del 90% de yeguas presentó una conformación vulvar clasificada como buena.
- No se encontró relación entre la inserción de cola y el índice de Caslick.
- No se halló correlación entre la inclinación de grupa y el índice de Caslick.

## VII. RECOMENDACIONES

- Debido a que el método usado para la determinación de la inserción de cola ha sido bastante subjetivo (alta o baja), se recomienda buscar la manera de crear otro, ya que la literatura no señala alguno.
- Ya que los resultados en la presente Tesis han sido muy variables, e incluso en conflicto con algunos estándares de la raza, se recomienda realizar más estudios de morfometría y genética en la raza Caballo Peruano de Paso.
- Realizar estudios sobre la relación entre el índice de Caslick y el historial reproductivo de las yeguas de la raza Caballo Peruano de Paso.

### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bronwyn G. Conformation. En: Hodgson D., McKeever K., McGowan C. The athletic horse: Principles and practice of equine sports medicine. 2da ed. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2014.
2. Budras K-D., Sack W., Röck S., Horowitz A., Berg R. Anatomy of the horse. 5ta ed. Hannover: Schlütersche; 2009.
3. Cañote H. Determinación de la consanguinidad y parentesco en el Caballo Peruano de Paso a nivel nacional (1970, 1986 y 2002) [tesis]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia; 2005.
4. Chew L., Dascanio J. Perineal conformation. En: Wilson D. Clinical veterinary advisor: The horse. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2012.
5. Dascanio J. External reproductive anatomy. En: McKinnon A., Squires E., Vaala W., Varner D. Equine reproduction. 2da ed. New Delhi: Wiley-Blackwell; 2011.
6. Galina C., Valencia J. Reproducción de animales domésticos. 3ra ed. México DF: Limusa; 2008.



7. Hamouda M., Al-Hizab F., Ghoneim I., Al-Dughaym A., Al-Hashim H. Assessment of endometritis in Arabian mare. *Anim Prod* 2012; 14(2):99-103.
8. Held J-P., Blackford J. Surgical correction of abnormalities of the female reproductive organs. En: Youngquist R., Threlfall W. *Current therapy in large animal theriogenology*. 2da ed. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2007.
9. Jordana J., Pares P., Sanchez A. Analysis of genetic relationships in horse breeds. *J Equine Vet Sci* 1995; 15 (7):320-328.
10. Kang M., Park J., Son W. G., Ko M., Son W. J., Yoo J., Yun Y., Lee J., Kang T. Reproductive performance in relation to vulvar conformation in Cheju mares. *J Emb Trans* 2007; 22 (2):97-100.
11. Luna C. *El Caballo Peruano de Paso*. Lima: Fondo del libro – Banco Agrario del Perú; 1985.
12. Lynghaug F. *The Official Horse Breeds Standards Guide: The Complete Guide to the Standards of All North American Equine Breed Associations*. Minneapolis, MN, USA: Voyageur Press; 2009.
13. Macedo O., Barrantes C., Rosemberg M., Sarria M. Estudio de las medidas hipométricas del Caballo Peruano de Paso. *An Cient UNALM* 2009; 70(1):57-65.
14. McIlwraith C., Anderson T. Conformation and musculoskeletal problems in the racehorse. College of Veterinary Medicine & Biomedical Sciences. Colorado State University. [acceso 3 de setiembre 2015]. Disponible en: <http://csu-cvmb.colostate.edu/academics/clinsci/equine-orthopaedic-research-center/orthopaedic-topics/Pages/conformation.aspx>
15. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAG). Aprueban patrón del Caballo Peruano de Paso. Resolución Ministerial N° 0097-2003-AG: Diario Oficial El Peruano, N° 8264; 2003.
16. Newcombe J. Why are mares with pneumovagina susceptible to bacterial endometritis? A personal opinion. *J Equine Vet Sci* 2011; 31:174-179.

17. Noakes D., Parkinson T., England G. Veterinary reproduction and obstetrics. 9na ed. Edinburgh, UK: Saunders Elsevier; 2009.
18. Papa F., Melo C., Monteiro G., Papa P., Guasti P., Maziero R., Derussi A., Magalhães L., Martin J., Martin I. Equine perineal and vulvar conformation correction using a modification of Pouret's technique. J Equine Vet Sci 2014; 34:459-464.
19. Pascoe R. Observations on the length and angle of declination of the vulva and its relation to fertility in the mare [abstract]. J Reprod Fertil Suppl 1979; 27:299-305.
20. Pascoe R. Vulvar conformation. En: Samper J., Pycock J., McKinnon A. Current therapy in equine reproduction. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2007.
21. Pickles A. The technique of perineal resection (Pouret 1982). Equine Vet Educ 1990; 2(3):155-157.
22. Pickles A. Vulval incompetence and its correction. Equine Vet Educ 1990; 2(2):83-85.
23. Pouret E. Surgical technique for the correction of pneumo- and urovagina. Equine Vet J 1982; 14(3):249-250.
24. Pycock J. Breeding management of the problem mare. En: Samper J. Equine breeding management and artificial insemination. 2da ed. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2009.
25. Pycock J., Ricketts S. Perineal and cervical abnormalities. En: Proceedings of the 10th International Congress of World Equine Veterinary Association; 2008; Moscow.
26. Ravi S., Yadav P., Singh R., Talluri T., Pal Y., Arangasamy A., Singh J., Sharma R., Kumari S. An overview on reproductive disorders in indigenous female equids. Journal of Animal Research 2013; 3(2):245-259.

27. Ricketts S., Barrelet A., Barrelet F., Stoneham S. The stallion and mare reproductive system. En: Higgins A., Snyder J. The equine manual. 2da ed. St. Louis, MO, USA: Saunders Elsevier; 2006.
28. Santiago J. Caracterização morfométrica da raça Mangalarga Marchador [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária; 2013.
29. Santos R. Caracterización genética de la aptitud deportiva del Caballo Pura Sangre Lusitano a partir de variables biocinemáticas al trote [tesis doctoral]. Córdoba: Universidad de Córdoba. Facultad de Veterinaria; 2008.
30. Standardbred Pleasure & Performance Horse Association of Victoria (SPPHAV). Judging the Standardbred: Standardbred Judging Guidelines. Australia: Standardbred Pleasure & Performance Horse Association of Victoria INC.; 2011.
31. Tadich T., Escobar A. Caracterización biocinemática, al paso guiado a la mano, del caballo fino Chilote. Arch Med Vet 2006; 38 (1):53-61.
32. Talluri T., Ravi S., Singh J., Legha R., Pal Y. Application of Caslick's Index in predicting the mare fertility. Journal of Animal Research 2015; 5(2):219-222.
33. The Jockey Club (TJC), National Thoroughbred Racing Association (NTRA), Thoroughbred Owners and Breeders Association (TOBA). Thoroughly Thoroughbred: An informational guide to the Thoroughbred industry. Lexington, KY, USA: The Jockey Club; 2006.
34. United States Equestrian Federation (USEF). American Saddlebred Horse Division. En: USEF. 2015 United States Equestrian Federation, INC. Rule Book. Lexington, KY, USA: USEF; 2015.
35. United States Equestrian Federation (USEF). Arabian Horse Division. En: USEF. 2015 United States Equestrian Federation, INC. Rule Book. Lexington, KY, USA: USEF; 2015.

36. Valle-Riestra J. Introducción al estudio del Caballo Peruano de Paso a fin de lograr su mejoramiento étnico [tesis]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía; 1961.

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1: Tabla de Excel con los datos recolectados.

	B	E	F	J	K
1	Identificación	Inclinación de grupa (°)	Inserción de cola	Índice de Caslick	Índice de Caslick
2	ACZ Macarena	41	baja	90	buena
3	ARL Azucena	45	baja	72	buena
4	AV La Doña	33	baja	2,5	buena
5	AZ Poesía	42	baja	18	buena
6	BC Suspiro	38	baja	20	buena
7	BRR Mariana	39	baja	80	buena
8	BRR Viña Huaralina	38	baja	30	buena
9	BSP Nueva Reina	41	baja	63	buena
10	CFB Bella Luz	40	baja	78	buena
11	CSR Actriz	42	baja	35	buena
12	ERM Eminencia	42	baja	5	buena
13	ERM Fantástica	39	baja	9	buena
14	ERM Osadía	44	baja	36	buena
15	ERPB Excelencia I	42	baja	40	buena
16	FBB Ensueño	41	baja	40	buena
17	GAN Conquistadora	35	baja	96	buena
18	Gitana	30	baja	17,5	buena
19	JLW Capricho	28	baja	12	buena
20	JMC Bonita II	31	baja	4	buena
21	JMC Princesa	42	baja	20	buena
22	JMLL Angelical	43	baja	100	regular
23	JOR Conquista TE	35	baja	30	buena
24	JOR Filigrana	31	baja	68	buena
25	JOR Reconquista TE	39	baja	31,5	buena
26	JRM Envidia TE	40	baja	80	buena
27	JRM Mandolina	42	baja	28	buena
28	JRM Preciosura	40	baja	45	buena
29	JRM Sultana	35	baja	9	buena

**ANEXO 2: Tabla de frecuencias del índice de Caslick.**

Índice de Caslick	Frecuencia	Porcentaje (%)
2,0	1	1,1
2,5	1	1,1
4,0	2	2,2
5,0	4	4,4
6,0	5	5,6
7,5	2	2,2
8,0	2	2,2
9,0	2	2,2
10,5	1	1,1
11,0	2	2,2
12,0	1	1,1
15,0	1	1,1
17,5	1	1,1
18,0	5	5,6
20,0	3	3,3
21,0	1	1,1
22,0	1	1,1
24,5	1	1,1
27,0	1	1,1
28,0	2	2,2
30,0	2	2,2
31,5	2	2,2
33,0	1	1,1
35,0	1	1,1
36,0	1	1,1
38,0	1	1,1

... continuación

39,0	3	3,3
40,0	4	4,4
42,0	1	1,1
44,0	1	1,1
45,0	1	1,1
45,5	1	1,1
46,0	1	1,1
47,5	1	1,1
50,0	1	1,1
51,0	2	2,2
56,0	1	1,1
58,5	1	1,1
63,0	1	1,1
64,0	1	1,1
65,0	2	2,2
66,0	1	1,1
68,0	1	1,1
70,0	1	1,1
72,0	1	1,1
78,0	1	1,1
80,0	2	2,2
80,5	1	1,1
81,0	1	1,1
88,0	1	1,1
90,0	2	2,2

... continuación

96,0	2	2,2
100,0	3	3,3
115,5	1	1,1
120,0	1	1,1
150,0	1	1,1
162,0	1	1,1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**ANEXO 3: Tabla de contingencia entre el Índice de Caslick y la Inserción de cola.**

		Índice de Caslick			Total	
		Buena	Regular	Mala		
Inserción de Cola	Baja	Recuento	39	3	0	<b>42<sup>a</sup></b>
		% del total	43,3%	3,3%	0,0%	<b>46,7%</b>
	Alta	Recuento	44	3	1	<b>48<sup>a</sup></b>
		% del total	48,9%	3,3%	1,1%	<b>53,3%</b>
Total	Recuento	83	6	1	<b>90</b>	
	% del total	92,2%	6,7%	1,1%	<b>100,0%</b>	

FUENTE: Elaboración propia.  $\chi^2 = 0,905$ ; ( $p = 0,636$ ). Letras diferentes en la columna representan diferencia estadística significativa.