

75655

**GILIBERTI, SERGIO NICOLAS**

Prevalencia de alteraciones de opinión relacionadas a la edad en personas de 65

2016 **75655**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA  
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN EQUINA

**PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE APLOMOS  
RELACIONADOS A LA EDAD, EN POTRILLOS DE  
RAZA POLO ARGENTINO**

TESIS

TESISTA

**Sergio Nicolás Giliberti, MV**

*Ellerstina S.A., Casbas.  
Provincia de Buenos Aires, Argentina*

DIRECTOR

**Luis Losinno, MV, PhD**

*Profesor Asociado Efectivo. Responsable de los cursos de Producción Equina I y  
Producción Equina II, Dpto. de Producción Animal, FAV, UNRC Director del Labo-  
ratorio de Producción Equina, FAV-UNRC*

Río Cuarto – Argentina

Noviembre de 2016



CREER. CREAR. CRECER

## JURADO DE TESIS

**Trigo, Pablo; MV, MSc, PhD**

Profesor Departamento de Grandes Animales, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Investigador en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Director del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio Equino, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

**Aguilar Valenciano, José Javier; MV, MSc, PhD**

Profesor Adjunto de Producción Equina, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

**Paz, Sergio; Ing. Zootecnista, MSc**

Profesor Adjunto Ordinario a cargo de titularidad, Cátedra de Equinotécnica. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.

75655

MF
C. S. S. T.
T. 1076

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas las personas que de una u otra manera hicieron que esto sea posible. En orden cronológico, comenzando con mis padres Nicolás Giliberti y Elsa Bukis que desde muy chico guiaron mi vida en la dirección que consideraron y considero correcta: la de la educación, tanto como persona cuanto académica. Habiendo ellos transitado una vida ajena a esta último, pudieron saber cuál era el mejor rumbo para mí. Gracias papá y mamá.

A mis tres hermanas Graciela, Liliana y Adriana. Cada una a su forma contribuyó con su apoyo incondicional. No importa lo que haga, para ellas siempre va a estar bien. Gracias por tanto amor. Igualmente a mis cuñados Rubén Torres, Alejandro Ruggeri y Claudio Liotti que están ahí colaborando desde el día que yo empecé a entender el mundo. Y debo subrayar el alma docente y "guía de conocimiento" de Alejandro en particular ya que con su enorme paciencia respondía a todas y cada una de mis inquietudes (sin cansarse jamás) en aquellos largos viajes de vacaciones que hacíamos cuando yo era muy chico y recién empezaba a pensar. Gracias por esa "tutoría", Ale!

A mi hija Lara que es la luz que me guía en el camino y es el motor de mi alma. Cuando sea grande entenderá que hacía papá tanto tiempo en la computadora y con tantos papeles en la mesa...

A los amigos de toda la vida: Gonzalo Canseco, Arturo Roberts, Federico Basile, Adrián Salgado, Silvio Fernandez, Walter Musicco y tantos otros que me acompañaron en diferentes tramos de mi vida. Gracias por moldearme y acompañarme hasta acá.

A mis tres importantísimas amigas: Marcela Reyley, mi ángel incondicional y bastón del alma, a Yanina Dauza, mi otro ángel con su maravillosa e infinita bondad y apoyo, y Eugenia Duarte Pires con quién compartí momentos importantísimos de mi vida y sin duda seguiremos compartiendo. Gracias a las tres.

A la familia Losinno por su soporte durante la cursada y durante tantos años. Gracias Ethel por tu hospitalidad. Patricio, María y Lucía por su atención. Igual que a Machi. Un capítulo aparte y muy especial para Santiago Losinno y Luis Losinno. Desde allá por el año 2001, cuando decidí darle un vuelco inédito a mi vida al mudarme a Rio Cuarto, me vienen apoyando, ayudando, guiando y enseñando. Cada uno a su forma y con un estilo tan distinto entre ellos, marcaron profundamente mi vida personal y profesional tal cual yo siempre soñé con que sea marcada: Con caballos, profesionalismo, incentivo a estudiar y perfeccionándome cada vez más y hasta el fin de los tiempos. Dos ejemplos notables de docentes y formadores de profesionales. Una mención especial para ellos y mi mayor admiración por mis dos grandes amigos personales.

A los colegas que trabajaron conmigo en Ellerstina durante el período de recolección de datos: Yanina Pace, Pablo Flores, Alexis Ferran y un sinnúmero de pasantes y colegas. Gracias a Gonzalo Pieres por permitirme exponer la información que recolecté durante tantos años de sus caballos.

También quisiera agradecer a Gabriela Damilano y Ana María Pereyra por su asistencia en la organización y análisis de los datos. Sin ellas no hubiese sido posible.

A los compañeros de cursada por su aporte académico y humano a la maestría. Y a todos los que, de alguna u otra manera, en mayor o menor medida, hicieron posible llegar a esto.

## Índice

I. INTRODUCCIÓN .....	11
1.1 La Raza Polo Argentino .....	14
1.2. Crecimiento del potrillo y aplomos normales .....	14
1.2.1. Crecimiento.....	14
1.2.2. Los aplomos normales del Adulto.....	15
1.2.2.1. Miembros Anteriores.....	16
1.2.2.2 Miembros Posteriores.....	17
1.2.3. Aplomos de los potrillos.....	18
1.3. Desvíos de los aplomos.....	20
1.3.1. Desvíos Angulares.....	20
1.3.2. Desvíos Flexurales.....	24
II. HIPÓTESIS.....	27
III. OBJETIVOS.....	28
IV. MATERIALES Y MÉTODOS .....	29
4.1. Caracterización del sistema de producción.....	29
4.2. Caracterización del sistema de control de los potrillos.....	29
4.3. Caracterización de las observaciones y alteraciones de aplomos.....	30
4.4. Almacenamiento de información.....	34
4.5. Análisis Estadístico.....	34
V. RESULTADOS.....	36
5.1. Análisis sobre el total de los defectos vistos, sin considerar la edad.....	36
5.2.1. Análisis sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad.....	38
5.2.2. Análisis Interanual sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad.....	39
5.3. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto.....	42
5.4. Análisis sobre la relación existente entre cada defecto observado y la edad.....	42
VI. DISCUSIÓN.....	48
6.1. Análisis sobre el total de los defectos vistos, sin considerar la edad (Capítulo 5.1).....	48
6.2. Análisis sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad (Capítulo 5.2).....	48
6.3. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto (Capítulo 5.3).....	50

6.4. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto (Capítulo 5.4) .....	51
6.5. Discusión General .....	52
VII. CONCLUSIONES .....	53
VIII. REFERENCIAS .....	54
APENDICE I .....	58
APENDICE II .....	74

### Índice de figuras y esquemas

Figura 1: Aplomos normales del miembro anterior, vistos de frente .....	16
Figura 2: Aplomos normales del miembro anterior, vistos de lateral .....	17
Figura 3: Aplomos normales del miembro posterior, vistos de atrás .....	17
Figura 4: Aplomos normales del miembro posterior, vistos de lateral.....	18
Figura 5 (a, b, c, d, e, f y g): Aplomos normales de un potrillo.....	20
Esquema 1: Esquema de los Desvíos Angulares .....	21
Figura 10: Desvíos angulares: Valgus. a) Carpo, Severo; b) Carpo, Moderado; c) Tarso, Moderado; d) art. M. Falangiana, Leve .....	22
Figura 11: Desvíos angulares: Varus. a) Tarso Moderado; b) Carpo, Moderado; c) Carpo, Leve; d) art. M. Falangiana, Moderado.....	23
Esquema 2: Esquema de los Desvíos Flexurales (Vista del potrillo de lateral).....	24
Figura 12: Desvíos flexurales: Retracciones. a) y b) a. M. Falangiana, Mode- rado; c) Carpo, Leve; d) Carpo, Severo.....	25
Figura 13: Desvíos flexurales: Relajaciones. a) a. M. Falangiana, Leve; b) a. M. Falangiana, Moderado; c) Carpo, Leve; d) Laxitud del Tren Posterior, Severo. .	26
Gráficos 1a) a 1h): Individuos observados con algún defecto de aplomo según la edad, separados por cada año del estudio. Se expresa en Proporción sobre el total evaluado a la edad determinada .....	40
Gráfico 2.a.: Proporción de observaciones con algún defecto de aplomo sobre el total de los defectos vistos, para cada edad .....	41
Gráfico 2.b.: Proporción acumulada de observaciones con algún defecto de aplomo sobre el total de los defectos vistos, para cada edad .....	41
Gráficos 3: Representación gráfica de la distribución de los defectos obser- vados en relación a la edad, considerando en conjunto a todos los grados de cada defecto .....	47

### Índice de fotos

Foto 1: Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos de los Miembros Anteriores del potrillo, observados de lado. ....	31
Foto 2: Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos de los Miembros Posteriores del potrillo, observados de lado. ....	31
Foto 3: Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos del potrillo, observados de atrás. ....	32
Foto 4: Observación de los Aspectos Generales de los aplomos del potrillo, observados de frente. ....	32
Foto 5: Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando en elevación, el aspecto distal del miembro anterior. ....	33
Foto 6: Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando en elevación, el aspecto distal del miembro posterior . ....	33
Foto 7: Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando de manera tangencial al miembro (desde arriba) ....	34

### Índice de tablas

Tabla 1: Defectos Observados, su Proporción y Prevalencia .....	37
Tabla 2: Total de las observaciones hechas durante los años del estudio clasificadas de manera binomial (Con/Sin Defecto), según la Edad a la que fueron observados. ....	38

### Índice de tablas Apéndice I

Tabla 3 Defecto Analizado: VRA, sobre 79 casos con el defecto .....	58
Tabla 4 Defecto Analizado: VLA, sobre 529 casos con el defecto .....	59
Tabla 5:Defecto Analizado: EAA, sobre 1537 casos con el defecto .....	60
Tabla 6:Defecto Analizado: IZA, sobre 37 casos con el defecto .....	61
Tabla 7:Defecto Analizado: RCCA, sobre 276 casos con el defecto .....	62
Tabla 8:Defecto Analizado: RJA, sobre 58 casos con el defecto .....	63
Tabla 9:Defecto Analizado: LAXA, sobre 41 casos con el defecto .....	64
Tabla 10:Defecto Analizado: CVO, sobre 211 casos con el defecto .....	65
Tabla 11:Defecto Analizado: TRASC, sobre 47 casos con el defecto .....	66
Tabla 12:Defecto Analizado: VRP, sobre 21 casos con el defecto .....	67
Tabla 13:Defecto Analizado: VLP, sobre 27 casos con el defecto .....	68
Tabla 14:Defecto Analizado: EAP, sobre 332 casos con el defecto .....	69
Tabla 15:Defecto Analizado: IZP, sobre 30 casos con el defecto .....	70



Tabla 16: Defecto Analizado: RCCP, sobre 72 casos con el defecto.....	71
Tabla 17: Defecto Analizado: RJP, sobre 76 casos con el defecto .....	72
Tabla 18: Defecto Analizado: LAXP, sobre 62 casos con el defecto.....	73

### Índice de tablas Apéndice II

Tabla 19a): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: VRA .....	74
Tabla 19b): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: VLA.....	74
Tabla 19c): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: EAA .....	75
Tabla 19d): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: IZA.....	75
Tabla 19e): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: RCCA .....	75
Tabla 19f): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: RJA .....	76
Tabla 19g): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: LAXA.....	76
Tabla 19h): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: CVO .....	76
Tabla 19i): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: TRASC .....	77
Tabla 19j): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: VRP .....	77
Tabla 19k): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: VLP.....	77
Tabla 19l): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: EAP .....	78
Tabla 19m): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: IZP.....	78
Tabla 19n): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: RCCP .....	78
Tabla 19o): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: RJP .....	79
Tabla 19p): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto: LAXP .....	79

## PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE APLOMOS RELACIONADOS A LA EDAD EN POTRILLOS DE RAZA POLO ARGENTINO

### RESUMEN

Los defectos de aplomos en los potrillos son un factor importante en el éxito de la crianza, comercialización y éxito deportivo de caballos de cualquier raza. Son una causa de importantes pérdidas económicas a nivel mundial y la raza Polo Argentino (PA) carece de registros estadísticos oficiales a ese respecto. En este estudio, se analizaron retrospectivamente cinco temporadas de nacimientos (8128 observaciones) en un establecimiento modelo de cría de raza PA de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se seleccionaron para el análisis 16 defectos por sus condiciones de alta prevalencia y factibilidad de ser corregidos con tratamiento adecuado. Cuatro que involucraban al carpo: corvo, trascorvo, varus y valgus; dos que involucraban al tarso: varus y valgus; cuatro que involucraban a los nudos: retracción, relajación, estevado y pie izquierdo – distinguiendo entre miembros anteriores y posteriores y dos que involucraban al miembro anterior y posterior en su conjunto: laxitud de miembros anteriores y posteriores. Según la intensidad del defecto se los categorizó en cuatro grados: (0) correcto, (1) leve, (2) moderado y (3) severo. Los objetivos principales fueron estimar la prevalencia de los defectos de aplomos corregibles en la raza Polo Argentino y establecer la relación existente entre cada defecto y la edad de presentación. Los resultados del análisis demostraron que 36,2% -en promedio- de los potrillos de la raza Polo Argentino analizados presentaron problemas de aplomos de diferente grado, independientemente de la edad en la que se observaron (Rango: 33,4% - 39,4%). Los 16 defectos de aplomo estudiados guardaron estrecha relación con la edad de ocurrencia. El grado de cada defecto (leve, moderado y severo) no guarda relación con la edad en 13 de los 16 defectos de aplomo estudiados.

## PREVALENCE of LIMB DEVIATIONS RELATED TO AGE IN POLO ARGENTINO FOALS

### SUMMARY

*Limb deviations in foals are a determining factor in the success of breeding horses of any breed. It's an important cause of economic losses worldwide and Polo Argentino breed registry lacks of official records regarding limb deviation prevalence. Five foaling seasons were analyzed retrospectively (8128 observations) from a breeding farm in Buenos Aires, Argentina. Sixteen deviations were considered for analysis because of their high prevalence and feasibility to be corrected with proper treatment. Four involving the carpus: buckling, hyperextension, Varus and valgus. Two involving the tarsus: Varus and Valgus. Four involving the fetlock: retraction, relaxation, Varus and Valgus –considering forelimbs and hind limbs independently. And two considering fore and hind limbs globally: fore and hind limbs laxity. Depending on the intensity of the defect were categorized into four grades: (0) correct, (1) slight, (2) moderate and (3) severe. The main objectives were to present information on the prevalence of correctable limb deviation defects in the Polo Argentino breed and to find the relationship between each defect and the age of presentation. The analysis results showed that, on average, 36.2 % of analyzed foals showed limb deviation problems of varying degrees, regardless of their age (Range: 33,4% to 39,4%). The degree of each defect was independent of age in 13 of the 16 limb deviations analyzed. All 16 limb deviations analyzed are closely related to the age of occurrence.*

## I. INTRODUCCIÓN

Las alteraciones o defectos de aplomos son un problema importante en los caballos de deporte (Jeffcott 2004; Weller et al 2006). En la industria de los caballos deportivos hay una tendencia hacia la elección y compra de los potrillos con buena conformación considerándolo un factor crítico que afecta las perspectivas de cría y el éxito en las carreras deportivas. Esto es debido a la asociación entre una correcta conformación de miembros y la duración y el éxito en la competición (Weller et al 2006).

La conformación y la calidad de la marcha están correlacionadas positivamente con la performance y los precios de venta. Schwark et al (1988), Preisinger et al (1991) e Icken et al (2007) demostraron la cercana relación entre la conformación y la calidad de marcha con el valor percibido del animal, confirmando que son un factor determinante a la hora de definir el valor económico del individuo.

Basándose en los trabajos de Morley and Townsend (1997), Yates et al (2010) afirma que los potrillos que nacen con deformidades en las extremidades son más propensos a ser rechazados para la venta que aquellos nacidos sin deformidades. También que los caballos nacidos con defectos en los aplomos tienen 24 veces menos probabilidades de ser aceptados en una venta de potrillos de año que aquellos que no tienen dicho defecto. Los defectos de aplomos fueron asociados a un mayor riesgo de lesiones e interrupciones en el entrenamiento deportivo a causa de ellas (Anderson et al 2004; Weller et al 2006) y son considerados un importante indicador de salud y performance (Holmstrom, 2001). La relación entre la conformación de miembros y la salud deportiva ha sido bien establecida y documentada por Ross (2003).

Muchos defectos de conformación fueron correlacionados positivamente con incrementos significativos en la frecuencia de lesiones específicas en razas de salto y de carreras (Magnusson 1985, Homstrom y Philipsson 1993; Anderson 2004, van Weeren y Crevier-Denoix 2006). Stowers (2010) demostró una correlación negativa entre potrillos con defectos de aplomos y el éxito en las carreras y además, que aquellos potrillos con defectos de aplomos al nacimiento tenían 1,5 veces menos posibilidades de calificar para correr antes de los 4 años comparado con aquellos individuos sin defectos de aplomos al nacimiento.

Galvin y Corley (2010) demostraron en caballos de raza Pura Sangre de Carrera (PSC) de Irlanda que las anomalías congénitas fueron la causa más común de muerte de los potrillos durante los primeros 12 meses después del parto. La prevalencia de defectos de aplomos congénitos en potrillos PSC ha sido estimada por varios investigadores entre 10-15% (Odonohue et al 1992; Wohlfender et al. 2009; Yates 2010). No se han encontrado reportes científicos de estos problemas en la raza Polo Argentino. Es por esto

último que, a pesar de las diferencias entre ambos deportes (principalmente asociados a la diferencia en el rango etario de uso y, por ende, las mayores oportunidades de recuperación que brinda el Polo), se tomará la raza PSC como referencia.

En el campo de la biomecánica equina, la tecnología ha permitido el análisis cuantitativo de las características de la marcha y es hoy un recurso importante. Se aplica principalmente al adulto con el fin de evaluar claudicaciones entre otras cosas. En los potrillos en desarrollo, dichos avances tecnológicos no han llegado aún y la evaluación subjetiva es todavía el principal método de análisis de la conformación. El sistema de puntuación ("scores") es usado frecuentemente para calificar diferentes aspectos de la salud de los equinos, por ejemplo, la condición corporal, úlceras gástricas, claudicaciones, lesiones (Henneke 1984; Pleasant 1997; Grogan y McDonnell 2005; Bell 2007). La base del sistema de puntuación puede ser unipersonal o de múltiples individuos. Ambos tienen ventajas y desventajas. El sistema basado en un observador y única persona que registra los datos, garantiza concordancia en las observaciones, en cambio el sistema de múltiples observadores necesita, además, de consenso (Fuller et al 2006; Mejdell et al 2010). Es una práctica corriente que los criadores y veterinarios califiquen las alteraciones o deformidades de miembros de los caballos en cuatro categorías cualitativas y subjetivas: 1) correcto, 2) leve, 3) moderado y 4) severo. Los patrones de guía para identificar fehacientemente entre las distintas categorías son muy difíciles de establecer por lo tanto las decisiones (sean unipersonales o grupales) se hacen basadas en la opinión personal subjetiva. No obstante, y siempre dentro del marco de las subjetividades, algunos autores intentan establecer ciertos patrones de referencia (Munroe y Chan 1996; Auer 2006; Adams y Lescun 2011).

A diferencia de otras razas de caballos deportivos como los SPC y las razas Warmblood, la raza Polo Argentino no ha publicado información sobre aspectos relacionados al comportamiento de la demanda de los compradores ([www.poloargentino.com](http://www.poloargentino.com)).

Razas de Salto europeas consideran que la conformación del producto está tan vinculada con el precio de venta como lo están el pedigrí, la edad, el sexo, la capacidad de salto, etc. y que todos estos factores en su conjunto producen un gran impacto económico en la industria (Icken et al. 2007). Un estudio realizado en 2004, utilizando el método de encuesta, sobre 18 asociaciones de caballos de salto y adiestramiento (Warmbloods) de Europa reveló que el 89% de ellas considera a la conformación como un aspecto importante de sus objetivos de mejoramiento (Koenen et al., 2004). Cuando se solicitó a los registros que ponderaran en una escala de 0 a 10 la relevancia de los objetivos de cría, donde 0 es "sin relevancia" y 10 "Muy relevante", la conformación apareció en tercer orden ( $8,4 \pm 1,0$  DS). De todos los rasgos ponderados, la conformación tenía la menor variabilidad, con relevancias que iban desde 7 hasta 10. De los 18 registros evaluados, 15 ponderaron una relevancia  $\geq 8$  (Koenen et al., 2004).

En la raza Polo Argentino la evaluación conformacional subjetiva es el método usado para la evaluación como lo hacen la mayoría de las razas de caballos. El sistema tiene la ventaja de una relativa facilidad en comparación a los métodos más complejos tales como las mediciones morfométricas, pero implica necesariamente un importante número de observaciones previas para alcanzar una consistencia aceptable. Las inspecciones reglamentarias realizadas por la Asociación Argentina de Criadores de Caballos de Polo (AACCP) para aprobar la inscripción del cada producto en el registro son también subjetivas en este aspecto. En consecuencia, a la hora de definir los estándares de la raza, la reglamentación los define de manera ambigua. Otra singularidad (también en común con la mayoría de las razas equinas) es la ausencia de registros estadísticos de prevalencia respecto a los problemas de aplomos. Consecuentemente, rara vez evitan registrar un individuo defectuoso. Posiblemente debido a una causa ajena a los defectos de aplomos en sí, como lo es el pedigrí, intereses económicos o su eventual uso como reproductor.

En la práctica, la evaluación conformacional subjetiva cobra una mayor relevancia al momento de definir la comercialización del ejemplar. Aquellos individuos con aplomos defectuosos no son considerados aptos para la venta por el propio vendedor que conoce las exigencias del mercado. El mismo productor es quien puede predecir con cierto grado de certidumbre que esos individuos, presentados en un remate, tendrán una disminución importante de precio afectando la venta del producto y la reputación del establecimiento, tal como se afirma en otras razas (Schwark, 1988; Preisinger, 1991; Icken et al, 2007; Yates, 2010). En líneas generales, el comprador es más tolerante a los defectos músculo esqueléticos según se incremente la importancia del pedigrí. Esto carece de sentido al considerarse sólo el aspecto deportivo del producto, pero se compensa por el aspecto reproductivo al final de su campaña deportiva, aunque esta sea más corta o entorpecida por lesiones (Magnusson 1985; Homstrom y Philipsson 1993; Holmstrom, 2001; Ross 2003; Anderson 2004, Weller et al 2006; van Weeren y Crevier-Denoix 2006). En el caso de las exposiciones de referencia en la raza, la exigencia es mayor. Aunque igualmente subjetiva, la evaluación para la inscripción del producto a exponer pasa por un riguroso examen de conformación de sus miembros, siendo un factor determinante para la admisión o no del individuo.

El reporte de un estudio sistemático de la prevalencia de los defectos músculo esqueléticos en la raza Polo Argentino en un establecimiento de cría de referencia permitirá evaluar la situación actual y aportará herramientas para en el futuro establecer estándares de evaluación, permitiendo evaluar más objetivamente los potrillos para predecir su potencial. Así, la evaluación de los defectos de aplomos de los potrillos jóvenes podría convertirse en una herramienta de gran utilidad para tomar oportunas decisiones y evitar pérdidas económicas.

## **1.1 La Raza Polo Argentino**

La Raza Polo Argentino es una raza abierta originada en la República Argentina en el año 1984. Es una de las razas cuyo registro genealógico está bajo el manejo de la Sociedad Rural Argentina, organismo Nacional que lleva los Registros Genealógicos de varias razas de caballos en Argentina. Sus orígenes se conformaron mediante cruzamientos con ejemplares de varias razas (Criollo Argentino, Silla Argentino, Pura Sangre de Carrera, Cuarto de Milla, y mestizos no registrados de varios cruzamientos entre estas razas, etc.). En los últimos 10 años y a pesar de esta apertura, las inscripciones nuevas de individuos adultos que pretenden ser incorporados a la raza, provienen mayormente del PSC. Es por esto y por la carencia de estudios de referencia confeccionados en la raza Polo Argentino que los estudios comparativos utilizados en el presente estudio toman como referencia a la raza PSC, a pesar de que la edad y las exigencias deportivas no sean las mismas.

Para la inscripción, la Raza Polo Argentino tiene un registro Selectivo Preparatorio. Los machos pasarán a ser considerados aptos para el segundo registro (denominado Definitivo) cuando demuestren la aptitud de su descendencia (progenie). Para ser aceptados en el registro Selectivo Preparatorio es suficiente cumplir requisitos conformacionales y generales (alzada, mansedumbre, biotipo, etc.). Las hembras, en cambio, son inscritas al registro Definitivo con la condición de que presente aptitud para el deporte mediante participación en competencias oficiales y evaluadas por un inspector de la AACCP.

Al año 2015 la raza tiene inscriptos 22.640 machos y 54.130 hembras. De las cuales se estima que 2.000 de ellas son donantes de embriones o yeguas madres y hay más de 1.500 padrillos en actividad reproductiva. Producen 7.000 potrillos inscriptos por año. La mayoría de ellos por transferencia embrionaria en los 28 centros especializados para ello y los 550 establecimientos de cría registrados en la raza (AACCP 2015).

## **1.2. Crecimiento del potrillo y aplomos normales**

### *1.2.1. Crecimiento*

El crecimiento de los potrillos es una conjunción de factores genéticos y ambientales que comienzan durante la gestación. El crecimiento y el desarrollo de los potrillos son fuertemente influenciados durante la gestación y posteriormente a ella por factores genéticos propios del individuo en conjunción con factores nutricionales y epigenéticos (Allen, 1996; Hintz, 1996; Arndt y Eversfield, 2002). La nutrición de la yegua preñada afecta de manera directa el metabolismo del feto (Becvarova y Buechner-Maxwell, 2012). Los primeros 60 días de gestación son críticos debido al proceso de organogénesis. La fu-



tura estructura y función de la mayoría de los órganos clave como corazón, pulmones, hígado, riñón, cerebro queda determinada por el estatus metabólico fetoplacentario en ese momento (Dindot 2013; Fowden 2013). La velocidad de crecimiento máxima ocurre hasta los 9 meses de vida. Luego decrece progresivamente hasta detenerse cuando llega al tamaño adulto (Frape, 2004; Dindot 2013; Fowden 2013).

Dentro de las primeras horas de vida los potrillos son capaces de pararse, amamantar y moverse a cierta velocidad y esto requiere de un sistema músculo esquelético suficientemente desarrollado para ello (Firth, 2011). Los potrillos con defectos de aplomo tienen una desventaja evolutiva en la naturaleza debido a que, comparativamente a sus pares, presentan dificultades para desplazarse adecuadamente. La etiología de los defectos de aplomos aún no se comprende y las causas pueden yacer en un área poco investigada en los caballos denominada: "Environment of Pregnancy" (El ambiente de la gestación) (Firth 2011; Fowden et al 2013).

El desarrollo esquelético comienza en la gestación avanzada (Smith, 2010). Desde el punto de vista del estudio del crecimiento de los huesos largos se consideran tres regiones morfofuncionales importantes: 1) La diáfisis, 2) la metáfisis y 3) la epífisis (McIlwraith y Trotter, 1996). La epífisis y la metáfisis se separan por la físis o placa de crecimiento (Firth, 2011). El desarrollo óseo es un proceso dinámico que termina con el cierre de las placas de crecimiento (Witte y Hunt, 2009). El tiempo de cierre es propio de cada hueso largo y restringe el período de tiempo necesario para corregir la conformación de los potrillos.

### *1.2.2. Los aplomos normales del Adulto*

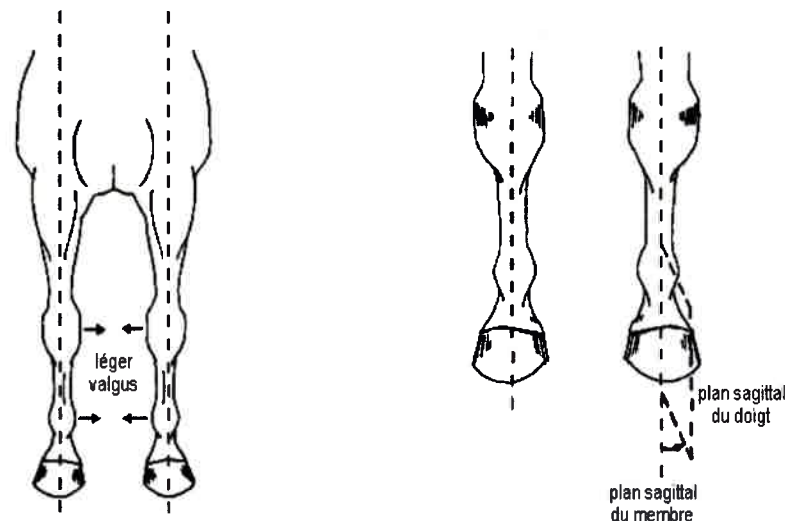
Se entiende por aplomos a la dirección que tienen los miembros en relación al cuerpo y a la superficie del suelo durante el reposo, vistos en conjunto y en sus diferentes regiones (Marcq J, 1951). La morfología de los caballos ha sido estudiada, analizada y reportada por numerosos autores desde los romanos y griegos en occidente (más de 2,000 años) hasta el presente. Desde que Morris en 1835 midió los ángulos articulares, los aplomos fueron largamente estudiados, y su dirección ideal fue definida por las líneas de aplomos frontales y de perfil (Jacoulet, 1975). Las líneas de aplomos son líneas imaginarias que representan la orientación ideal de los huesos de los miembros anteriores y posteriores en relación a horizontal del suelo. Cuando existe concordancia entre las pautas teóricas y la realidad estimada del animal se denomina: Buenos Aplomos. En tanto que si no la hay, en diferentes grados, se los denomina Aplomos Defectuosos o Desvíos de Aplomos.



### 1.2.2.1. Miembros Anteriores

#### Examen de Frente

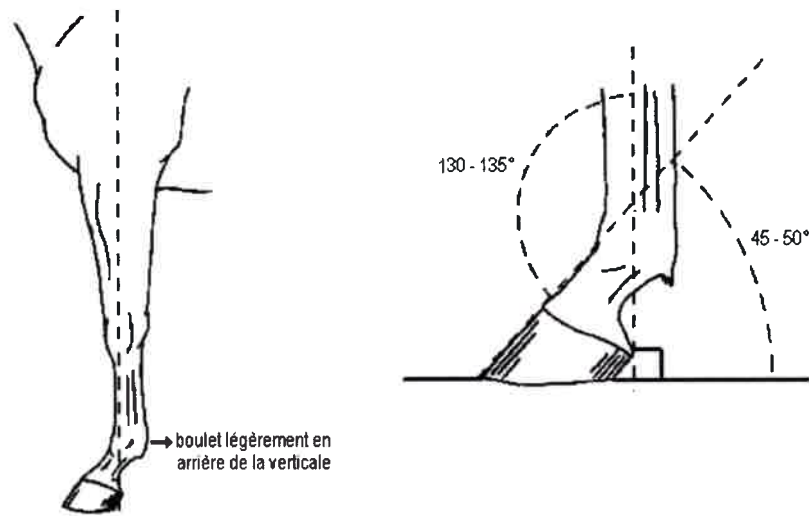
Las líneas de aplomo de un caballo adulto deben ser paralelas. La primer línea parte de la punta de la escapula y divide el miembro en dos partes iguales. De esta manera, la distancia que separa los miembros en distal es igual a la proximal. De todas formas, un ligero desvío distal del carpo o de la articulación metacarpo falangiana (nudo) hacia lateral ("valgus") se considera normal (Figura 1)



**Figura 1:** Aplomos normales del miembro anterior, vistos de frente (Denoix, 2002)

#### Examen de perfil

Las líneas imaginarias parten del centro de la articulación del codo y dividen el miembro a la mitad y deben continuar de esa forma pasando por unos centímetros detrás de los bulbos de los talones. De todas formas, un ligero desvío de la articulación metacarpo falangiana hacia caudal es considerado normal (Figura 2).

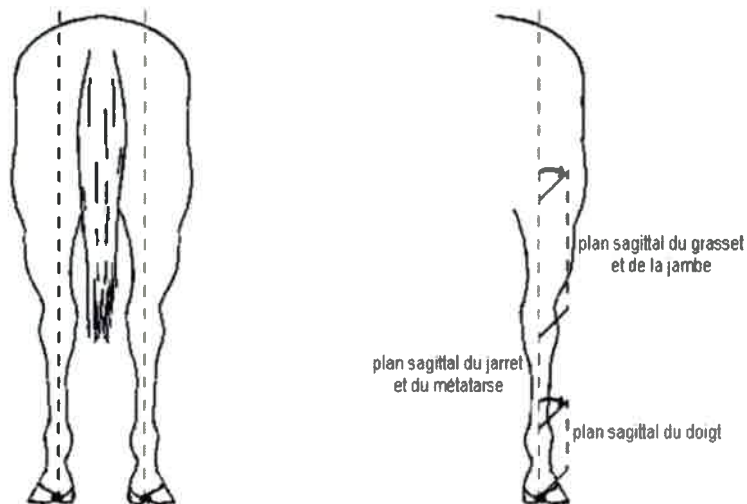


**Figura 2:** Aplomos normales del miembro anterior, vistos de lateral (Denoix, 2002)

### 1.2.2.2 Miembros Posteriores

#### Examen de Atrás

La línea imaginaria parte desde la punta del isquion y divide el miembro a la mitad, pasando por la punta del hueso calcáneo y el de la articulación metacarpo falangiana (Figura 3).

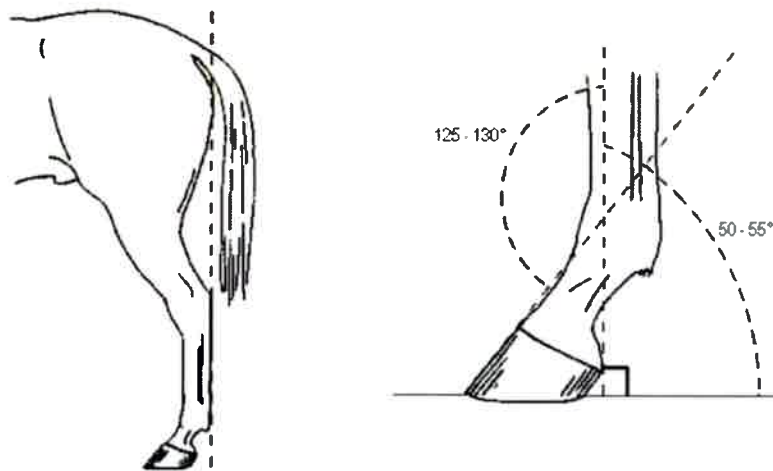


**Figura 3:** Aplomos normales del miembro posterior, vistos de atrás (Denoix, 2002)

## Examen de Lateral

La línea comienza en la punta de la nalga (tuberosidad isquiática) y contacta la tuberosidad calcánea recorriendo todo el aspecto plantar del metatarso. Contacta el suelo unos centímetros detrás de los bulbos de los talones (Figura 4).

El eje podal falángico, conformado por las estructuras distales a la articulación metacarpo falangiana, tendrán una angulación de entre 50 a 55 grados. Siendo el ángulo de los miembros posteriores levemente más elevado que los miembros anteriores (45 a 54 grados) (Figura 4).



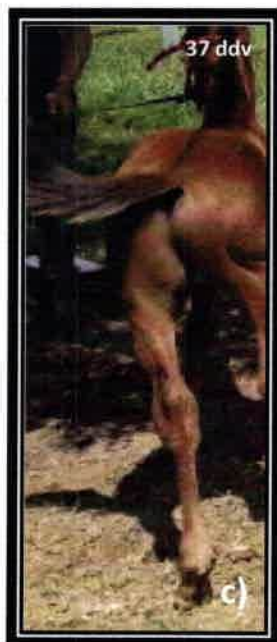
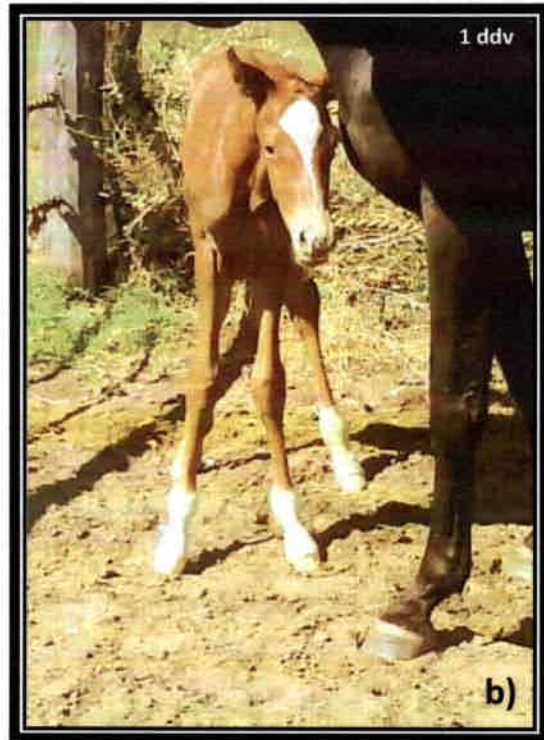
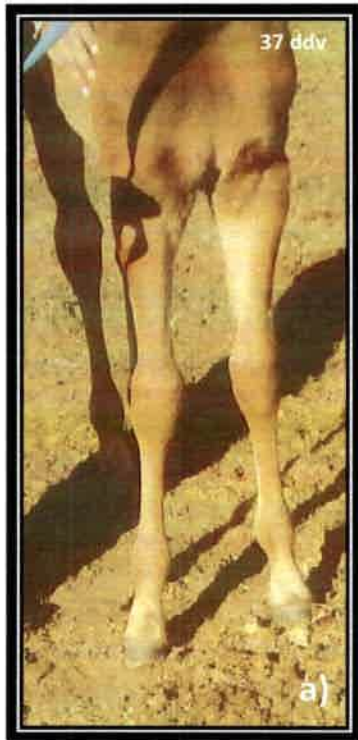
**Figura 4:** Aplomos normales del miembro posterior, vistos de lateral (Denoix, 2002)

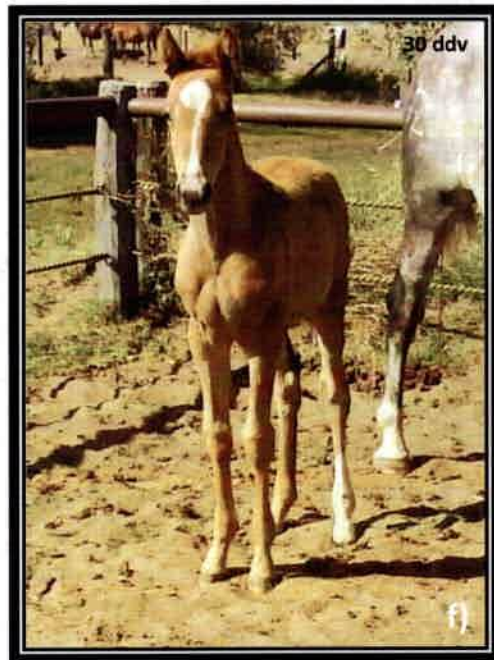
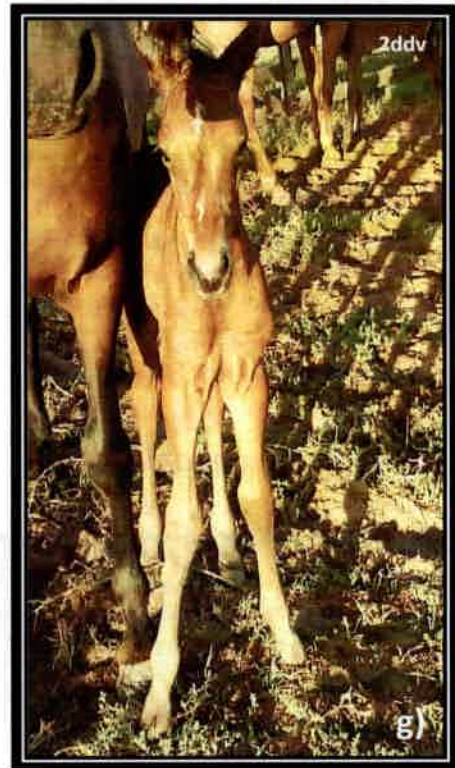
### 1.2.3. Aplomos de los potrillos

En el caso de los potrillos, las líneas de aplomos tienen particularidades que lo hacen diferente al adulto. La caja torácica de los potrillos es más estrecha debido a que no está totalmente desarrollada. Por ello, los codos se cierran y el miembro rota en abducción dando un característico “base ancha”. Es común que la parte distal de la articulación metacarpo falangiana rote hacia afuera formando lo que se denomina “pie izquierdo” (Stashak, 2002).

El carpo de un potrillo recién nacido es considerado normal si tiene un ángulo de 2 a 5 grados de desvío lateral distal, valgus (Greet 2000).

Esta conformación se modifica a medida que el tórax se ensancha durante el curso del primer año de vida (Smith 2010). (Figuras 5).



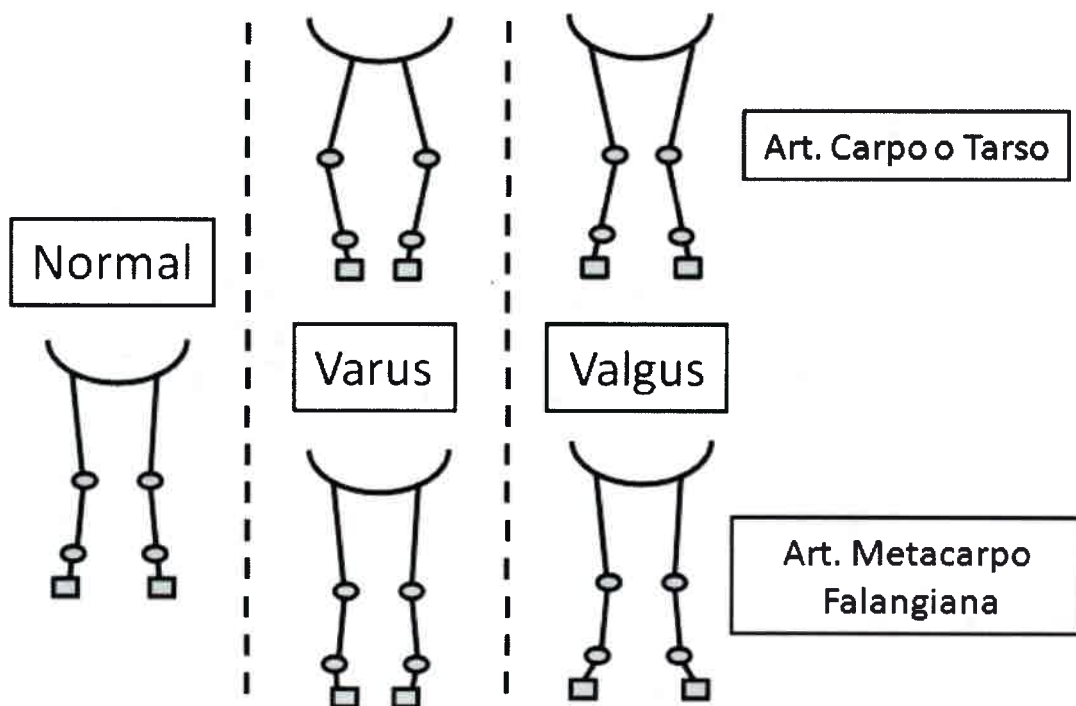


**Figura 5** (a, b, c, d, e, f y g): Aplomos normales de un potrillo

### 1.3. Desvíos de los aplomos

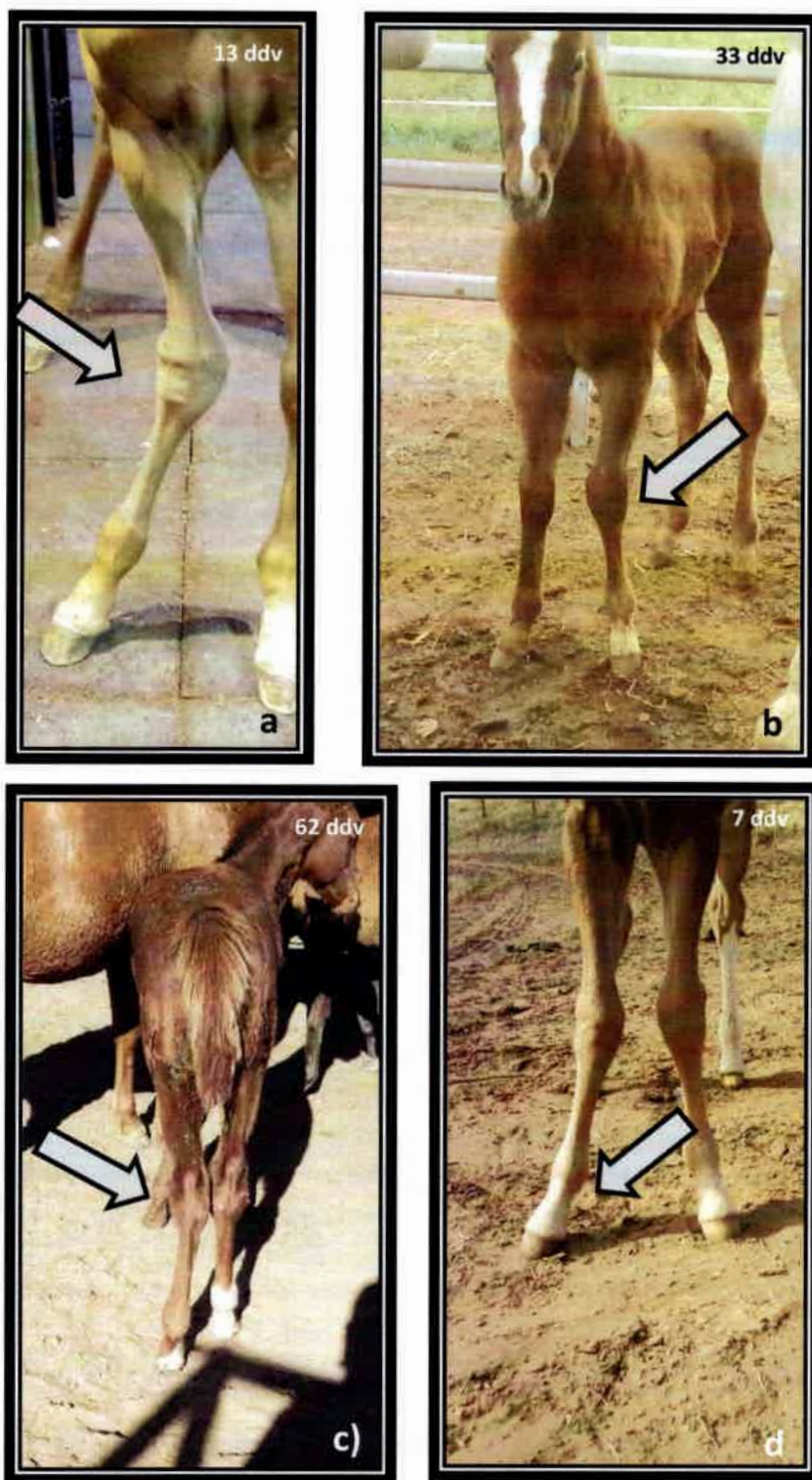
#### 1.3.1. Desvíos Angulares

Los desvíos angulares son aquellos defectos conformacionales de los miembros en el plano frontal (vistos desde el frente) (Trumble 2005). Son desvíos axiales del miembro que se relacionan a una articulación y su desvío distal (Trumble 2005). Se denomina "varus" a los desvíos hacia lateral que modifican el aspecto distal de la articulación afectada hacia el eje axial del cuerpo (Greet 2000). Se denomina "Valgus" cuando el desvío es hacia el eje axial, forzando el miembro distal a desviarse hacia lateral (Greet 2000) (Esquema 1 y Figuras 10 y 11) Los desvíos angulares más comunes en los potrillos son carpo o tarso valgus y de la articulación metacarpo falangiana varus (Trumble 2005).

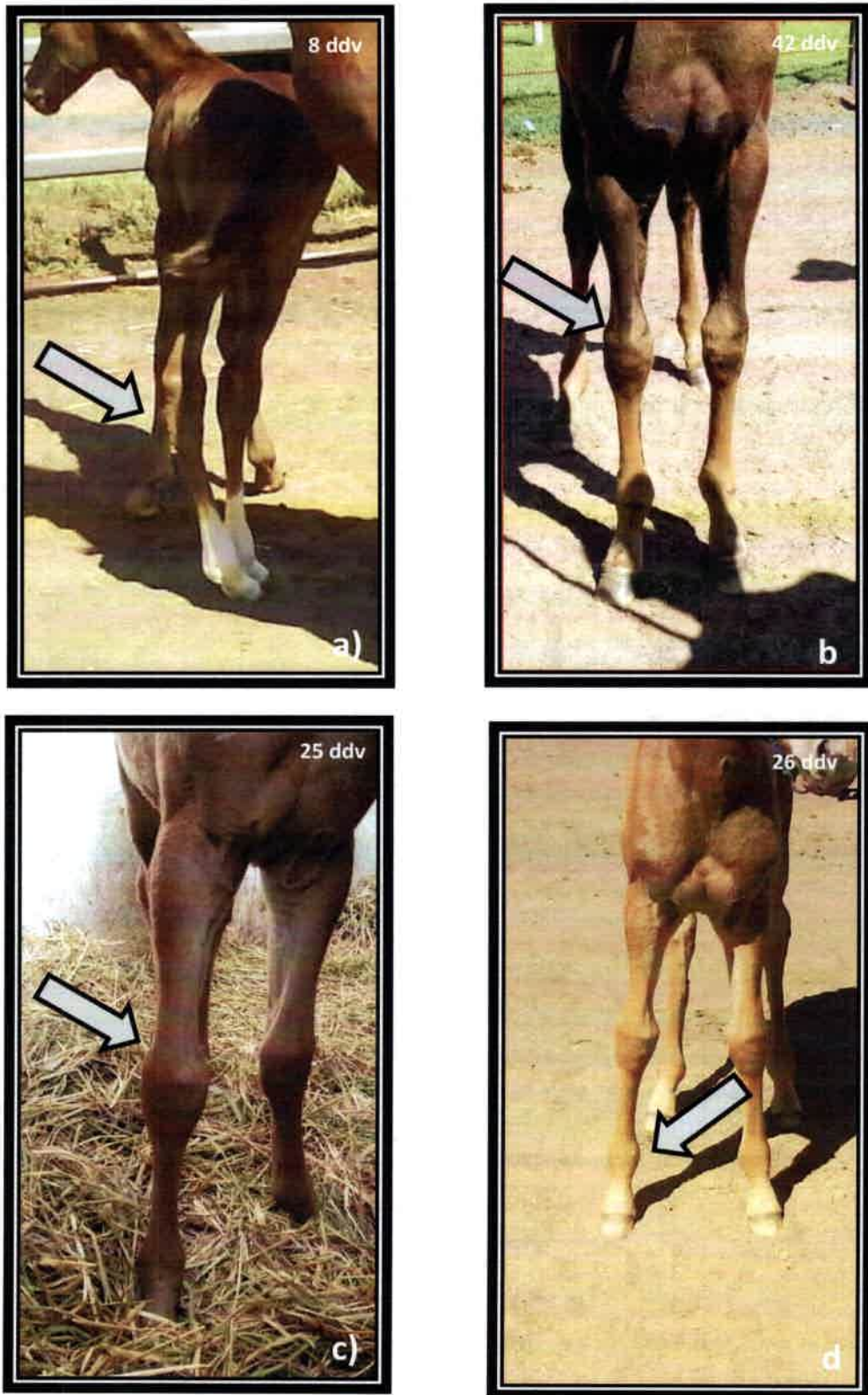


Esquema 1: Esquema de los Desvíos Angulares  
(Vista del potrillo de frente o de atrás)

**Esquema 1:** Esquema de los Desvíos Angulares (Vista del potrillo de frente o de atrás)



**Figura 10:** Desvíos angulares: Valgus. a) Carpo, Severo; b) Carpo, Moderado; c) Tarso, Moderado; d) art. M Falangiana, Leve.

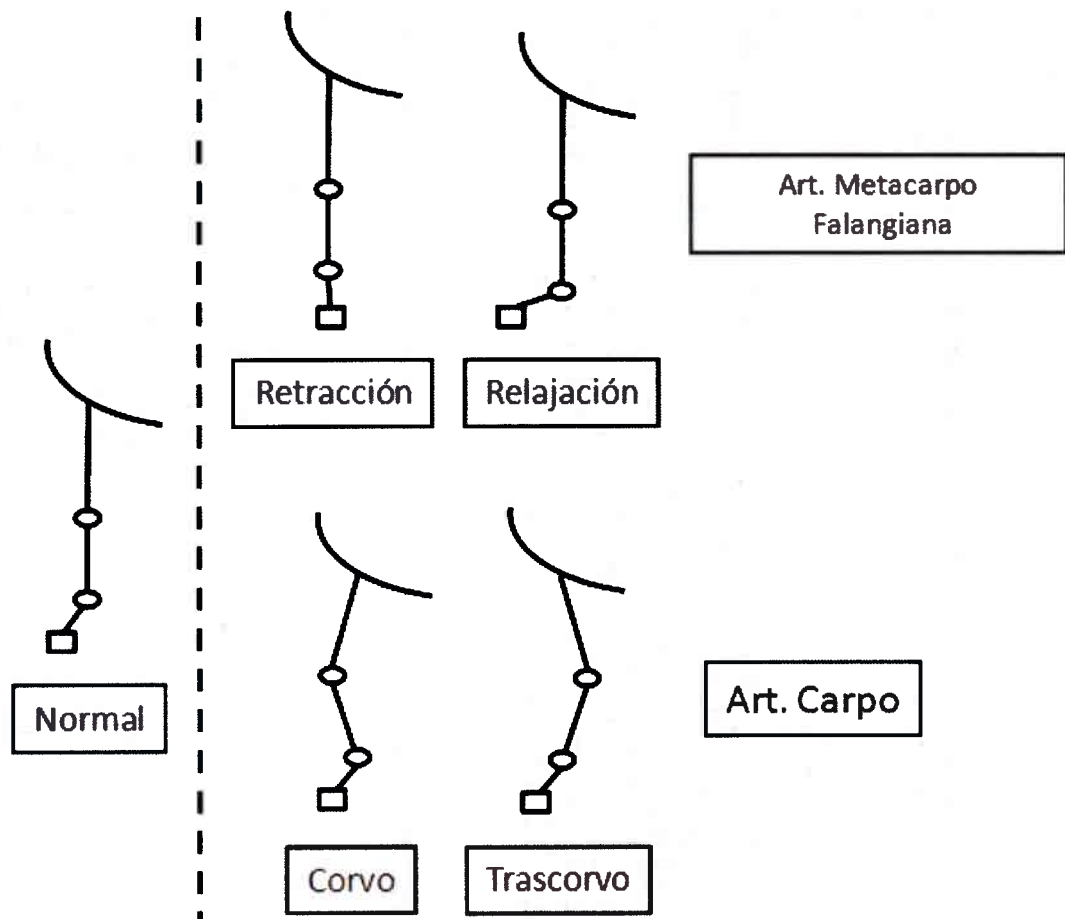


**Figura 11:** Desvíos angulares: Varus. a) Tarso Moderado; b) Carpo, Moderado; c) Carpo, Leve; d) art. M. Falangiana, Moderado

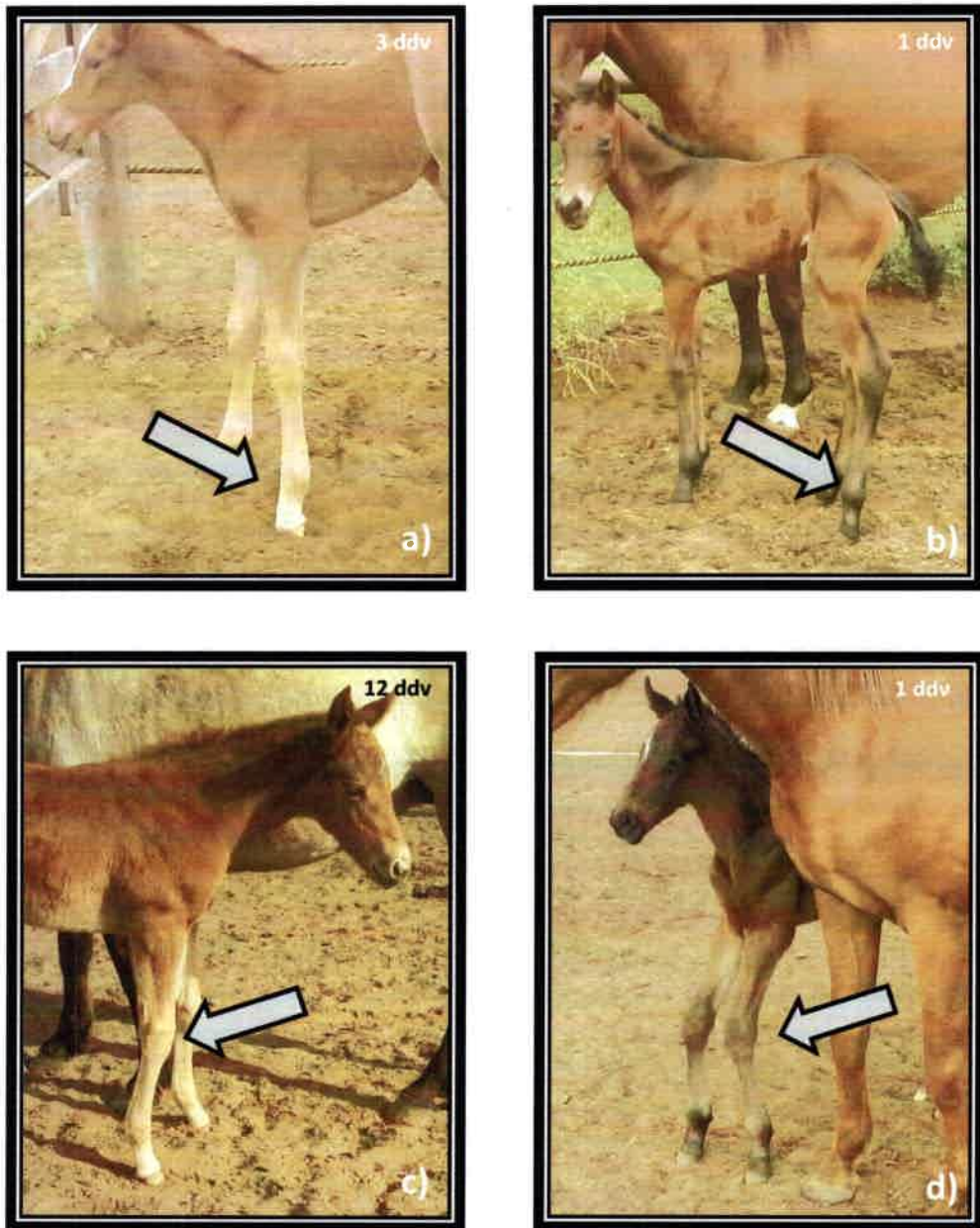


### 1.3.2. Desvíos Flexurales

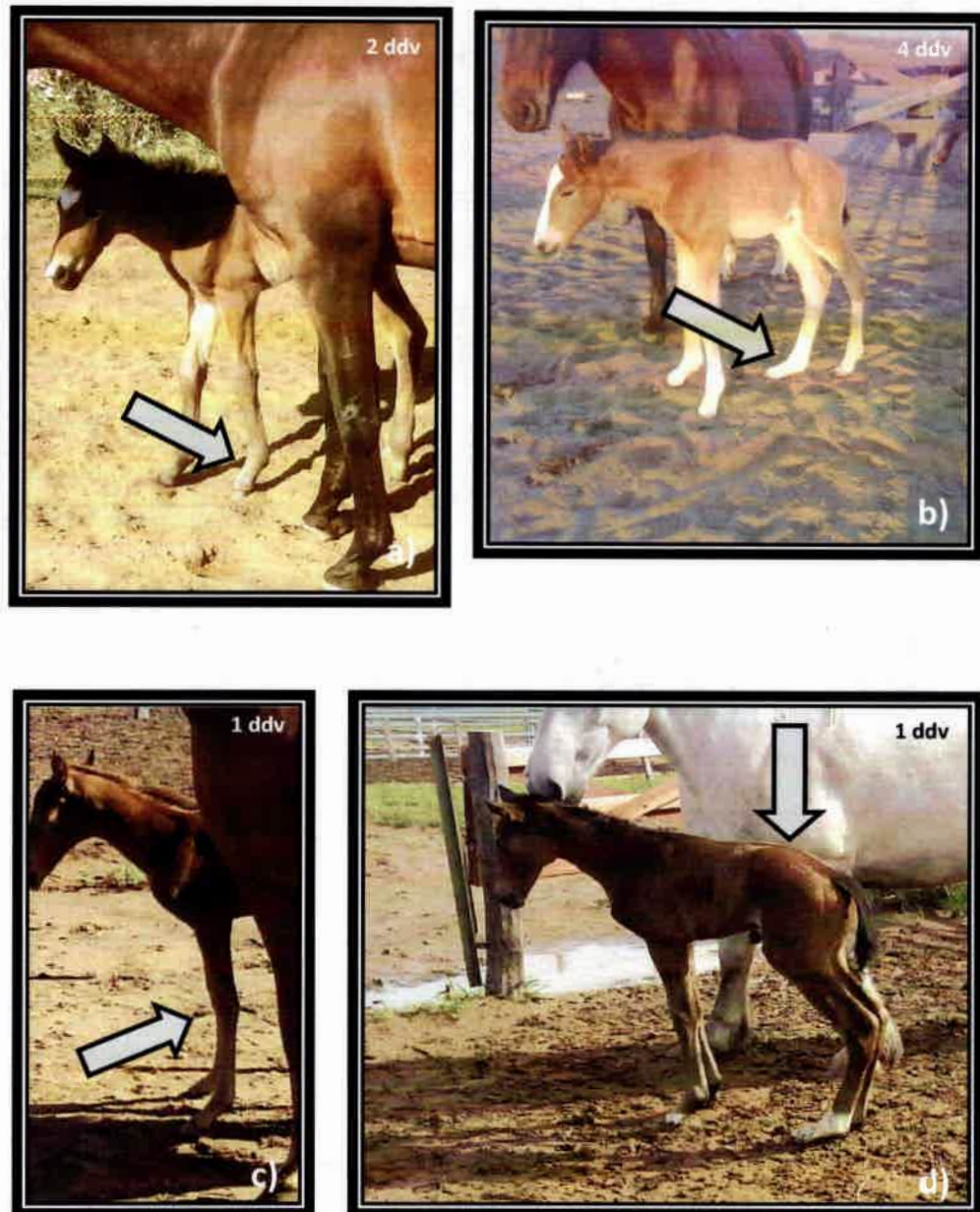
Los desvíos flexurales son aquellos observados en el plano sagital, vistos de lateral y afectan tejidos blandos (Trumble 2005; Kidd y Barr, 2002). Implica una articulación sostenida en una posición flexionada anormal (Kidd y Barr, 2002). Pueden manifestarse como una hiperextensión articular (laxitud de tendones) o como una hiperflexión (retracción de tendones) (Trumble 2005). A las deformaciones de hiperflexión se las denomina "retracción de tendones" a pesar de no haber evidencia de un acortamiento de los mismos respecto del hueso (Wagner y Watrous 1990; Trumble 2005) (Esquema 2 y Figuras 12 y 13). Los desvíos flexurales más comunes afectan a la articulación metacarpo falangiana y al carpo (Kidd y Barr, 2002).



**Esquema 2:** Esquema de los Desvíos Flexurales (Vista del potrillo de lateral)



**Figura 12:** Desvíos flexurales: Retracciones. a) y b) a. M. Falangiana, Moderado; c) Carpo, Leve; d) Carpo, Severo.



**Figura 13:** Desvíos flexurales: Relaciones. a) a. M. Falangiana, Leve; b) a. M. Falangiana, Moderado, c) Carpo, Leve; d) Laxitud del Tren Posterior, Severo.

## II. HIPÓTESIS

- Los problemas músculo-esqueléticos específicos de aplomos tienen alta prevalencia en potrillos de raza Polo Argentino.
- La prevalencia de problemas músculo-esqueléticos específicos de aplomos en potrillos de raza Polo Argentino se correlacionan positivamente con la edad.

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Describir y analizar la prevalencia de problemas músculo-esqueléticos específicos de aplomos en potrillos de raza Polo Argentino.

#### **Objetivos Particulares**

- Analizar la prevalencia de problemas músculo-esqueléticos específicos de aplomos en potrillos de raza Polo Argentino durante 5 temporadas en un mismo establecimiento de cría.
- Analizar la relación existente entre problemas músculo-esqueléticos específicos de aplomos en potrillos de raza Polo Argentino y la edad desde el nacimiento hasta los seis meses de vida.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Caracterización del sistema de producción**

Se analizaron registros de cinco temporadas de partos (2009, 2011, 2012, 2013 y 2014) en un establecimiento de cría de caballos de la raza Polo Argentino ubicado en el centro-oeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina ( $36^{\circ}42'09.6''\text{S}$   $62^{\circ}42'04.2''\text{W}$ ) que totalizaron 1674 potrillos y 8128 observaciones.

La totalidad de las preñeces fueron producidas por transferencia embrionaria en el mismo establecimiento. Las donantes y padrillos son de raza Polo Argentino. Las receptoras fueron seleccionadas por aptitud reproductiva por lo tanto la composición racial es variada. Sin embargo, el 90% pertenecían a la raza Criolla Argentina o mestizas con esa raza como base. Las receptoras se mantuvieron en el mismo establecimiento durante todo el proceso de cría.

La base de alimentación fue pastoril y la cadena forrajera utilizada fue en base a verdeos de invierno (centeno o avena) y de verano (soja). Un mes antes del parto se las complementó con un núcleo vitamínico mineral (diseñado específicamente para la categoría) y 500 gr de avena en grano por animal y por día. Post parto se continuó el racionamiento de las yeguas paridas con la misma ración hasta que el potrillo tuvo un mes de vida. El parto ocurrió en condiciones de campo, sin control ni asistencia y el potrillo recién nacido se observó el mismo día por la mañana. Desde el nacimiento hasta los 10 meses de vida los potrillos no tenían limitantes de ejercicio alguna, alojándose en parcelas de campo de 25 a 35 hectareas.

### **4.2. Caracterización del sistema de control de los potrillos**

Para los potrillos se utilizó un protocolo de control y seguimiento de defectos de aplomos establecido. La totalidad de las observaciones y sus registros fueron hechos por el autor de manera de poder garantizar la concordancia en las observaciones (Fuller et al 2006; Mejdell et al 2010)

Los controles se hicieron al nacimiento, a los quince días, al mes de vida y luego mensualmente hasta el destete (6 meses de vida). Cada observación se hizo con la asistencia de uno o más veterinarios residentes. A su vez, una segunda instancia de observación (espontáneo) fue realizada cada 2 o 3 semanas por un veterinario Senior en compañía del propietario y variable número de personas con cierto grado de calificación para evaluar potrillos (domadores, entrenadores, polistas).

#### 4.3. Caracterización de las observaciones y alteraciones de aplomos

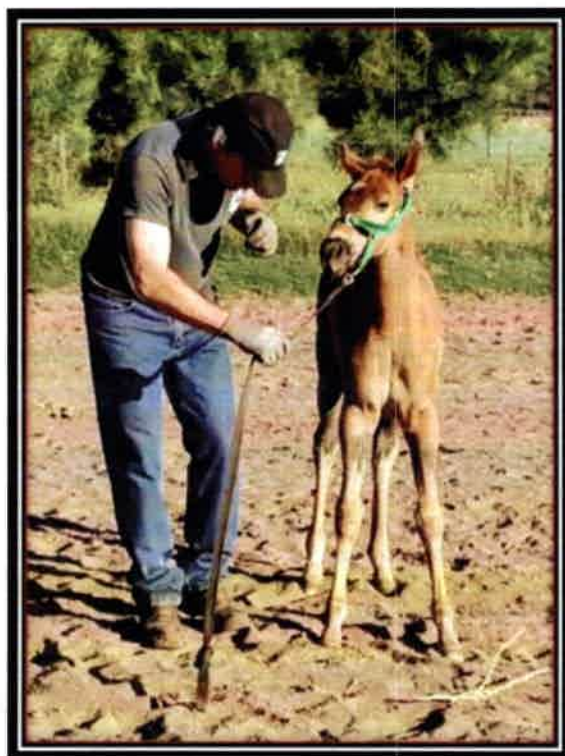
Los defectos considerados fueron aquellos más determinantes para la salud y que tengan posibilidad de tratamiento:

- En el **carpo**: valgus (VLA), varus (VRA), corvo (CVO) y trascalvo (TRASC).
- En el **tarso**: valgus (VLP) y varus (VRP).
- En la articulación **metacarpo falangiana** (nudos) de miembros **anteriores**: estevado (EAA), izquierdo (IZA), retracción (RCCA) y relajación (RJA).
- En la articulación **metacarpo falangiana** (nudos) de miembros **posteriores**: estevado (EAP), izquierdo (IZP), retracción (RCCP) y relajación (RJP).
- También se observó la manifestación de **laxitud** de tejidos blandos en tren **posterior** (LAXP) y **anterior** (LAXA).

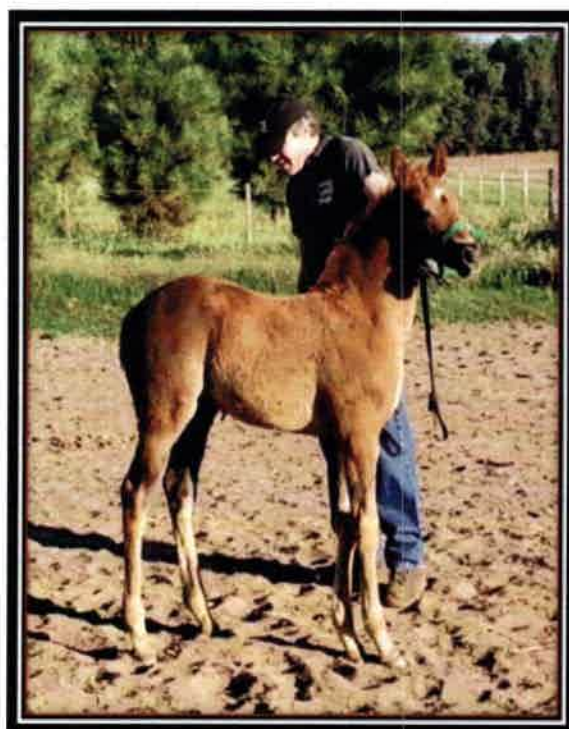
Se calificó a cada defecto de aplomos observado con score del 0 al 3 (0: Correcto; 1: Leve; 2: Moderado; 3: Severo).

En el momento de la evaluación, cada potrillo fue separado de la madre, sujetado con bozal y revisado cuando se tranquilizaba. La primera observación se realizó sobre los aspectos generales del miembro (Fotos 1 a 4). Se observó en estación y en movimiento. Para los miembros anteriores, de ambos lados, al igual que los miembros posteriores. Luego de atrás. Y por último de frente del potrillo. Luego se pasó a la observación particular de cada miembro, de la misma manera. Posteriormente se elevó cada miembro para observar la alineación ósea particular del aspecto distal (Fotos 5 y 6). Por último se observó la alineación de cada miembro desde el punto de vista tangencial "desde arriba" (Foto 7).

Los tratamientos se aplicaron de acuerdo al diagnóstico y a cada caso en particular. Las opciones terapéuticas aplicadas fueron: Tratamientos **Médicos** como Oxitetraciclina y Miorelajantes. Técnicas ortopédicas como Vendajes Semi-rigidos, **Férulas** y Yesos; Desvases/Herrajes Especiales como Desvases Correctivos y Herraduras con Extensiones; Cirugías como Tornillos Transfisiarios, Puentes Transfisiarios y Splitting de Cartílago de Crecimiento.

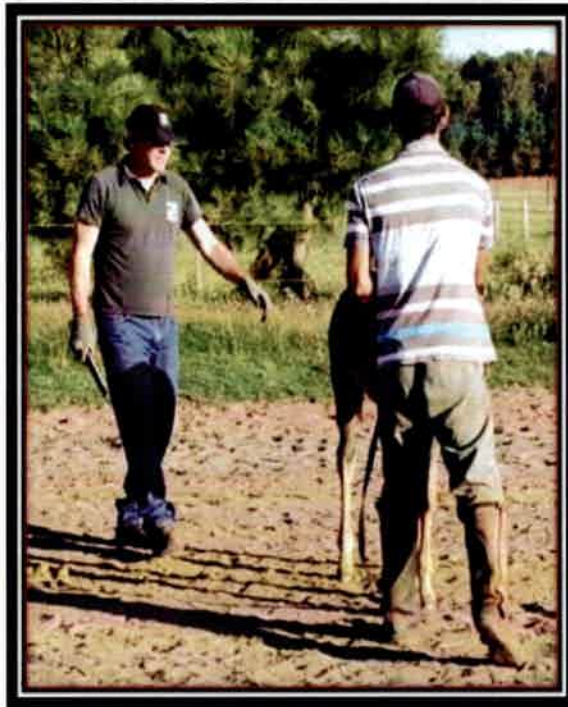


**Foto 1:** Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos de los Miembros Anteriores del potrillo, observados de lado.



**Foto 2:** Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos de los Miembros Posteriores del potrillo, observados de lado.

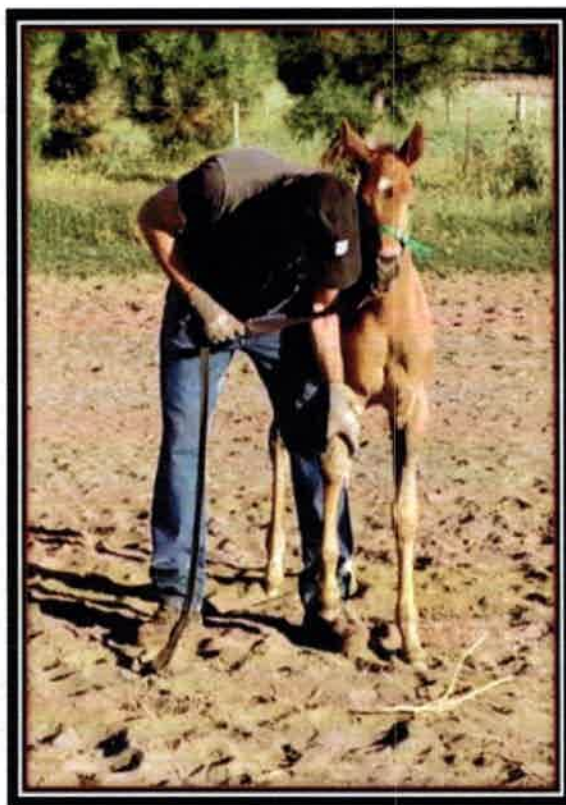




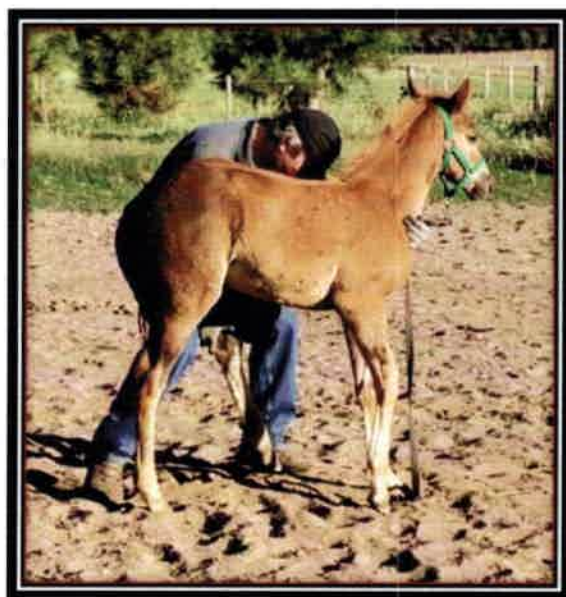
**Foto 3:** Observación de los Aspectos Generales de los Aplomos del potrillo, observados de atrás.



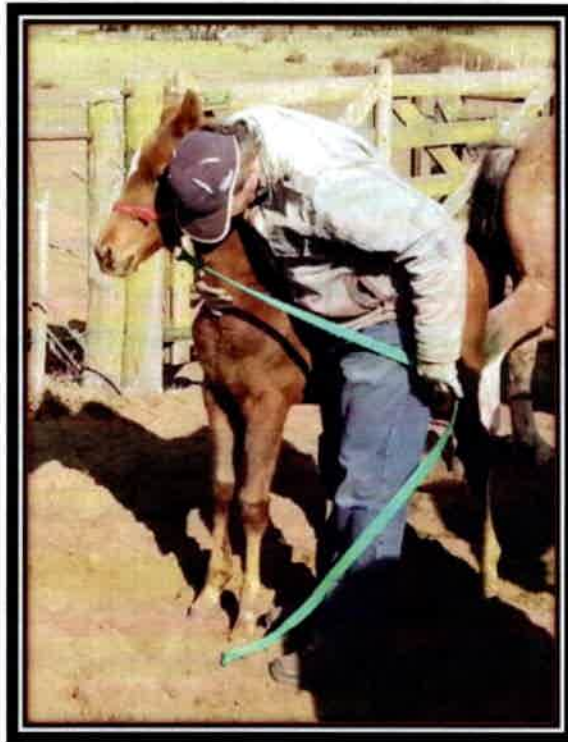
**Foto 4:** Observación de los Aspectos Generales de los aplomos del potrillo, observados de frente.



**Foto 5:** Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando en elevación, el aspecto distal del miembro anterior.



**Foto 6:** Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando en elevación, el aspecto distal del miembro posterior .



**Foto 7:** Observación de los Aspectos Particulares de los aplomos del potrillo, observando de manera tangencial al miembro (desde arriba)

#### **4.4. Almacenamiento de información**

El sistema de cría del haras divide el total de los potrillos en grupos de a 25, en cuadros de 30 hectáreas. En corrales ubicados en el mismo cuadro, los potrillos eran encerrados y observados al nacimiento, a los quince días y mensualmente por el autor para el análisis de alteraciones de aplomos. La información recolectada era registrada en planillas que posteriormente eran transcritas a un archivo de Microsoft Excel del cual se generaron las planillas para los análisis.

La información identificadora como la cronológica incorporada fue almacenada en un mismo archivo Excel por temporada siguiendo el mismo protocolo en todas las temporadas analizadas.

#### **4.5. Análisis Estadístico**

Los defectos considerados en este estudio fueron:

- De carpo: Valgus=VLA, varus=VRA, corvo=CVO, trascorvo=TRASC
- De tarso: valgus=VLP, varus=VRP

- De nudos de miembro anterior: Estevado=EAA, Izquierdo=IZA, Retracción=RCCA, Relajación=RJA
- De nudos de miembro posterior: Estevado=EAP, Izquierdo=IZP, Retracción=RC-CP, Relajación=RJP
- De tren posterior integral: Laxitud=LAXP
- De tren anterior integral: Laxitud=LAXA

De cada potrillo se registró nombre, fecha de nacimiento, sexo y la edad (en meses) correspondiente a cada observación. Esto permitió categorizar el momento de la observación en: Nacimiento, 15 días de vida y mensuales hasta los 6 meses. Todos fueron clasificados como variables categóricas con cuatro niveles (No presentan; Leve; Moderado y Grave). Asimismo, a cada uno se le asignó el estado como "OK" si no presentaba defectos o "con problemas" si presentaba al menos uno de los defectos considerados.

Se efectuó un análisis estadístico descriptivo de todas las variables consideradas en el estudio incluyendo tablas de contingencia y diagramas de barras. Para determinar la asociación entre la edad y los niveles de cada defecto, se realizaron análisis bivariados a través de la prueba  $ch^2$  ( $\chi^2$ ) de independencia, y pruebas de Bondad de Ajuste para verificar si el número de defectos sigue una distribución uniforme a través del tiempo. Se consideró un nivel de significación del 5% ( $p < 0,05$ ).

## V. RESULTADOS

La presente investigación comprende el análisis de  $n=8128$  observaciones realizadas a 1674 potrillos en distintas edades (*Nacimiento*; 15 días y *mensuales* hasta los 6 meses), durante el período 2009-2014. Todas consideradas como variables categóricas con niveles: (*No presenta=0*; *Leve=1*; *Moderado=2* y *Grave=3*). Los datos correspondientes al año 2010 se excluyeron del análisis por factores ajenos al estudio.

### 5.1. Análisis sobre el total de los defectos vistos, sin considerar la edad

El total de defectos observados ( $n=3430$ ), la proporción que representa cada uno de ellos respecto al número total de defectos observados y la prevalencia de cada defecto en relación a la población se muestran en la **tabla 1**. Allí se observa que el principal defecto es el estevado de miembro anterior con una proporción de 44,8%, seguido del valgus de carpo con una proporción de 15,42% ( $n=529$ ) y el estevado de miembro posterior con una proporción de 9,68% ( $n=332$ ), todas referidas al total de defectos vistos.

Considerando solo a los dos defectos más observados se ve que el 60,22% ( $n=2066$ ) de ellos se encuentran en el miembro anterior y se trata de: desvíos angulares de nudo en primer lugar (estevado o varus) y luego de carpo (valgus). Si consideramos a los tres más observados, donde se agrega los estevados de miembro posterior, representan el 69,89% ( $n=2398$ ) de los defectos observados en el estudio. Los estevados de miembro anterior y posterior juntos representan el 54,47% ( $n=1869$ ) de los defectos observados en el estudio. Los desvíos Angulares representan el 74,4% ( $n=2588$ ) y los desvíos Flexurales 24,6%. ( $n=843$ ) de los defectos observados en el estudio.

En el miembro anterior se observó el 81,9% ( $n=2811$ ) de los defectos. El más observado es el estevado con 44,8% del total de defectos ( $n=1534/3430$ ) y 54,68% del total de defectos del propio miembro. Seguido del valgus de carpo con 15,42% del total de defectos ( $n=529/3430$ ) y 18,82% del total de defectos del propio miembro. Ambos en conjunto representan el 73,5% del total de defectos observados en el miembro.

El defecto menos observado para el miembro anterior es Izquierdo (o valgus de nudo) con 0,962% del total de defectos ( $n=33/3430$ ) y 1,174% del total de defectos del propio miembro. Seguido de la laxitud con 1,195% del total de defectos ( $n=41/3430$ ) y un 1,459% del total de defectos del propio miembro. Ambos en conjunto representan el 2,63% del total de defectos observados en el miembro.

En el miembro posterior se observaron el 18,1% ( $n=620$ ) de los defectos. El más observado es el estevado con 9,676% del total de defectos ( $n=332/3430$ ) y 53,55% del total

de defectos del propio miembro. Seguido de la relajación del miembro con 2,215% del total de defectos (n=76/3430) y 12,26% del total de defectos del propio miembro. Ambos en conjunto representan el 65,81% del total de defectos observados en el miembro.

El menos observado para el miembro posterior es el varus de tarso con 0,612% del total de defectos (n=21/3430) y 3,387% del total de defectos del propio miembro. Seguido de valgus de tarso con 0,787% del total de defectos (n=27/3430) y 4,355% del total de defectos del propio miembro. Ambos en conjunto representan el 7,74% del total de defectos observados en el miembro.

Solo los primeros 5 de los 16 defectos observados representan el 84,08% (n=2885) mientras que 11 de ellos el 15,9% restante, cuya proporción individual oscila entre 0,612% y el 2,303%.

Por debajo del 1% se hallan cuatro defectos: Pie izquierdo de miembros anteriores (0,96%) y posteriores (0,874%), Valgus de Tarso (0,787%) y Varus de tarso (0,612%)

**Tabla 1:** Defectos Observados, su Proporción y Prevalencia

	Defectos Observados (n)	Proporción Relativa (n=3430) (%)	Prevalencia Respecto al Total de las Observaciones (n=8128) (%)
EAA	1537	44,80	18,90
VLA	529	15,42	6,50
EAP	332	9,68	4,08
RCCA	276	8,04	3,39
CVO	211	6,15	2,59
VRA	79	2,30	0,97
RJP	76	2,22	0,93
RCCP	72	2,10	0,88
LAXP	62	1,81	0,76
RJA	58	1,69	0,71
TRASC	47	1,37	0,57
LAXA	41	1,19	0,50
IZA	32	0,96	0,40
IZP	30	0,87	0,36
VLP	27	0,79	0,33
VRP	21	0,61	0,25
<b>total</b>	<b>3430</b>	<b>100,00</b>	<b>42,12</b>

### 5.2.1. Análisis sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad

En la **tabla 2** se presenta la distribución del total de las observaciones hechas durante los años del estudio de manera binomial, separándolas en dos categorías: *Con defectos* y *Sin defectos*. Las columnas indican la edad de los potrillos en los que se encontró (o no) un defecto. En la tabla se puede ver que varía el número de defectos observados a cada edad pero las proporciones relativas al total de las observaciones CON defectos se mantienen dentro de un estrecho rango (Rango: 38,72% - 45,87%) y promedian 41,87%. Dicho promedio es muy próximo al 42.2% que representa el promedio general. Las proporciones relativas al total de las observaciones SIN defectos promedia los 57,8% (Rango: 54,13% - 61,8%).

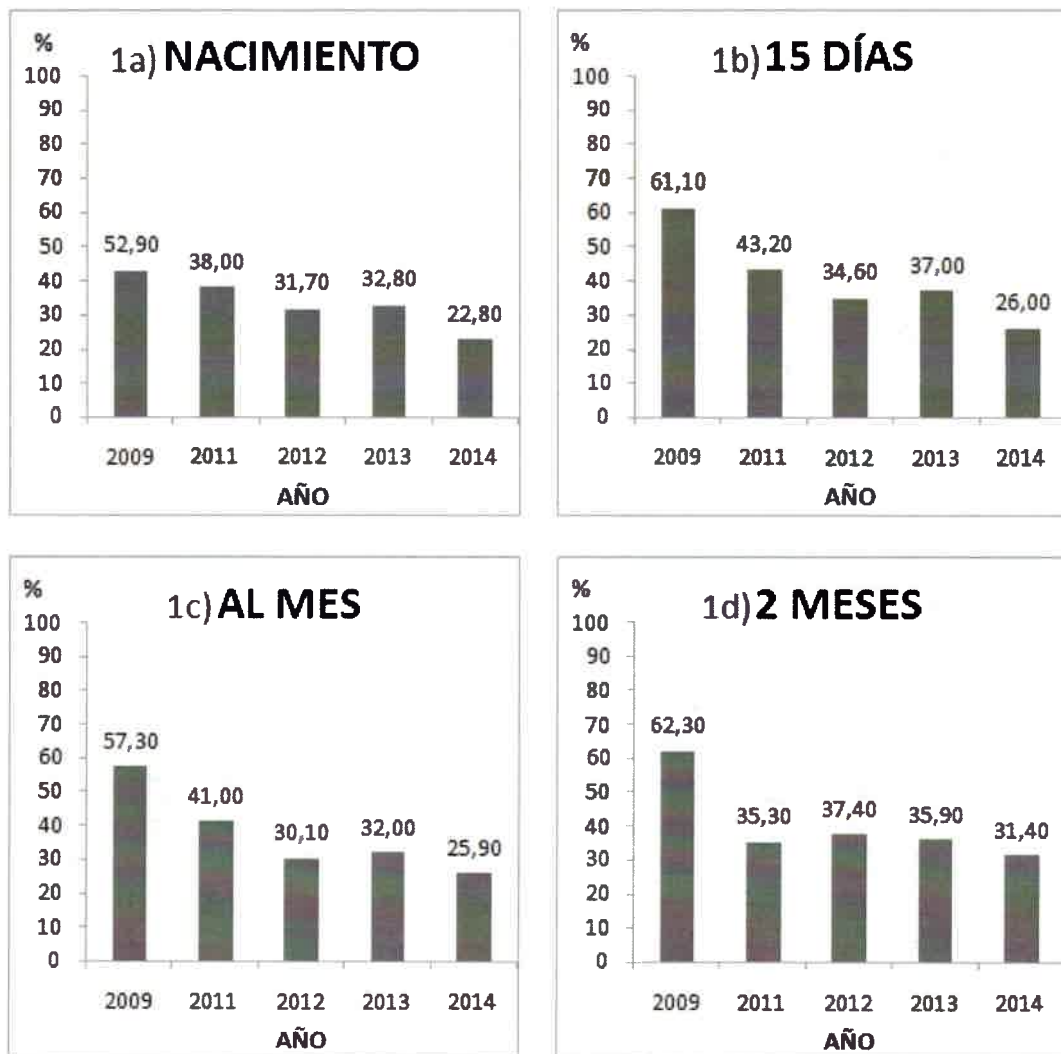
**Tabla 2:** Total de las observaciones hechas durante los años del estudio clasificadas de manera binomial (Con/Sin Defecto), según la Edad a la que fueron observados.

	Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	4 meses de vida	5 meses de vida	6 meses de vida	Total
Total de las Observaciones	1866	1585	1780	916	625	501	567	288	8128
Observaciones CON Defectos	827	727	680	390	265	194	220	127	3430
Proporciones Relativas al Total de las Observaciones CON defectos (n=3430)	24,11%	21,20%	19,83%	11,37%	7,73%	5,66%	6,41%	3,70%	100,00%
Proporciones Relativas al Total de las Observaciones (n=8128)	44,32%	45,87%	38,20%	42,58%	42,40%	38,72%	38,80%	44,10%	42,20%
Observaciones SIN Defectos	1039	858	1100	526	360	307	347	161	4698
Proporciones Relativas al Total de las Observaciones SIN defectos (n=4698)	22,12%	18,26%	23,41%	11,20%	7,66%	6,53%	7,39%	3,43%	100,00%
Proporciones Relativas al Total de las Observaciones (n=8128)	55,68%	54,13%	61,80%	57,42%	57,60%	61,28%	61,20%	55,90%	57,80%

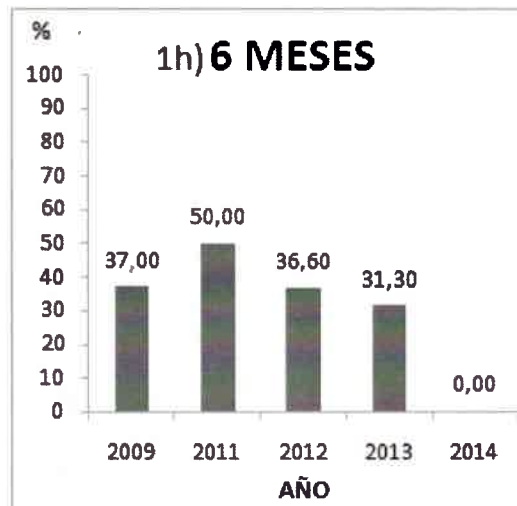
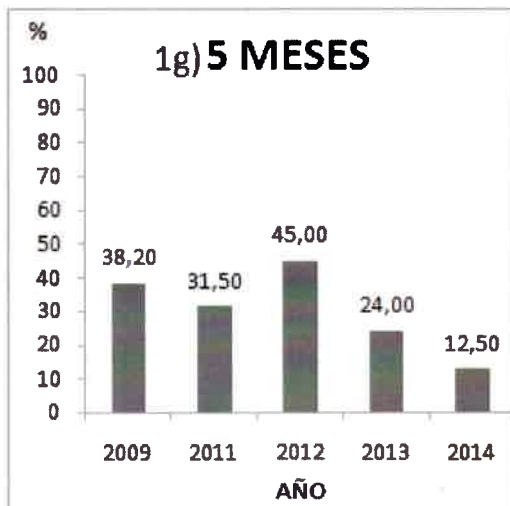
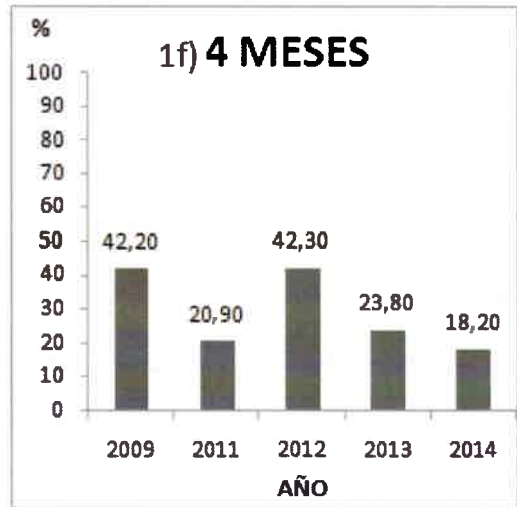
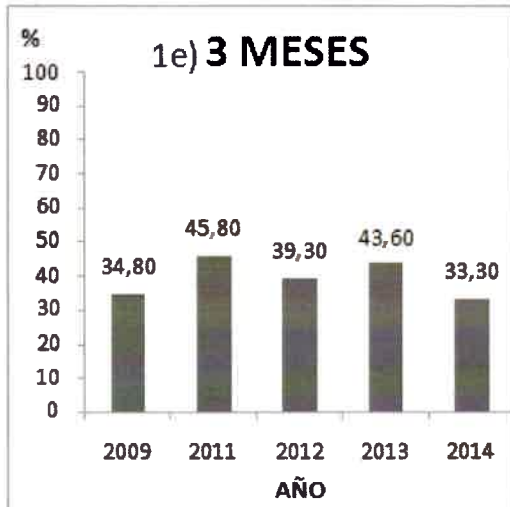
### 5.2.2. Análisis Interanual sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad

Considerando cada segmento etario por separado, los resultados se representan en el Grafico 1 en donde puede observarse la variación inter anual de prevalencias.

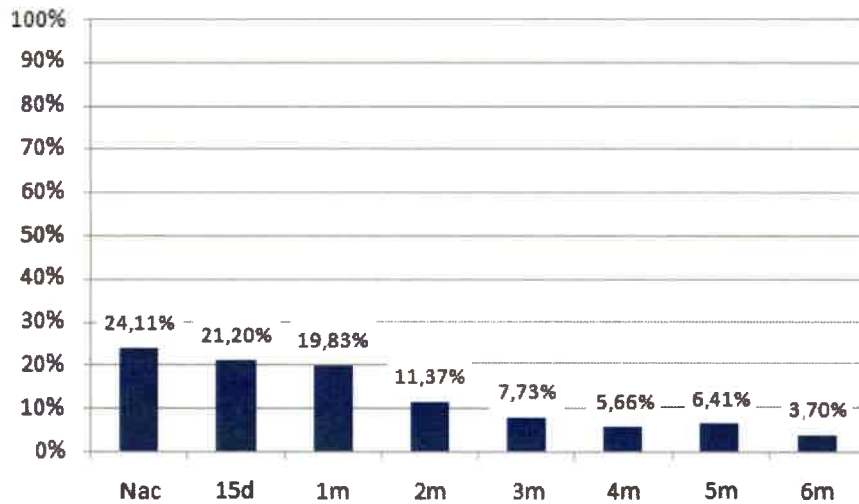
**Gráficos 1a) a 1h):** Individuos observados con algún defecto de aplomo según la edad, separados por cada año del estudio. Se expresa en Proporción sobre el total evaluado a la edad determinada.



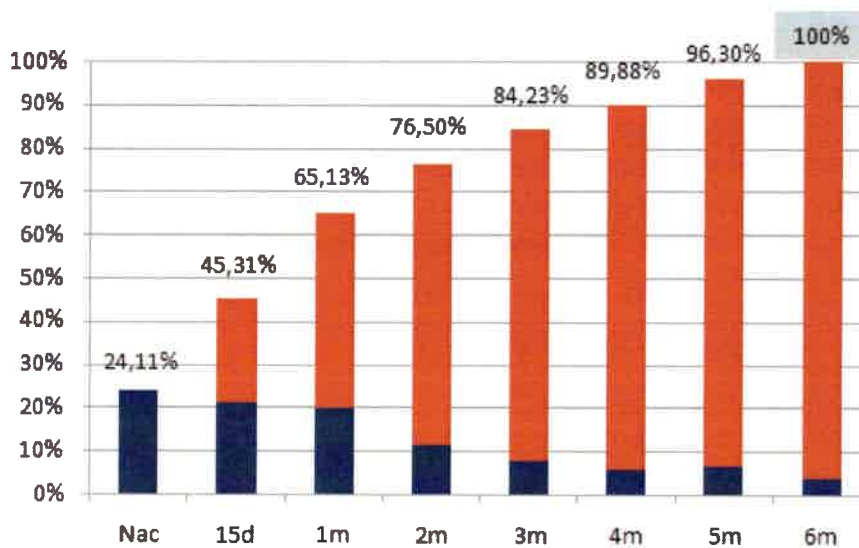




El gráfico 2.a. representa la proporción de observaciones con algún defecto, sobre el total de ellos, para cada edad. El gráfico 2.b. representa la proporción acumulada de observaciones con algún defecto, para cada edad. En este último se destaca que el 84,23% de los defectos observados ocurren antes de los 3 meses de edad y que el 65,13% antes del mes de vida.



**Gráfico 2.a.:** Proporción de observaciones con algún defecto de plomo sobre el total de los defectos vistos, para cada edad.



**Gráfico 2.b.:** Proporción acumulada de observaciones con algún defecto de plomo sobre el total de los defectos vistos, para cada edad.

### 5.3. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto

En esta fase de análisis estadístico se estudió la relación existente entre la edad y el grado de los defectos. Para ello se cruzó la información de cada defecto por separado en donde se contrastó por  $\chi^2$  ( $\chi^2$ ) si los grados (de cada defecto por separado) estaban asociados a la edad, arrojando los resultados observados en las tablas 3 a 18 del Anexol.

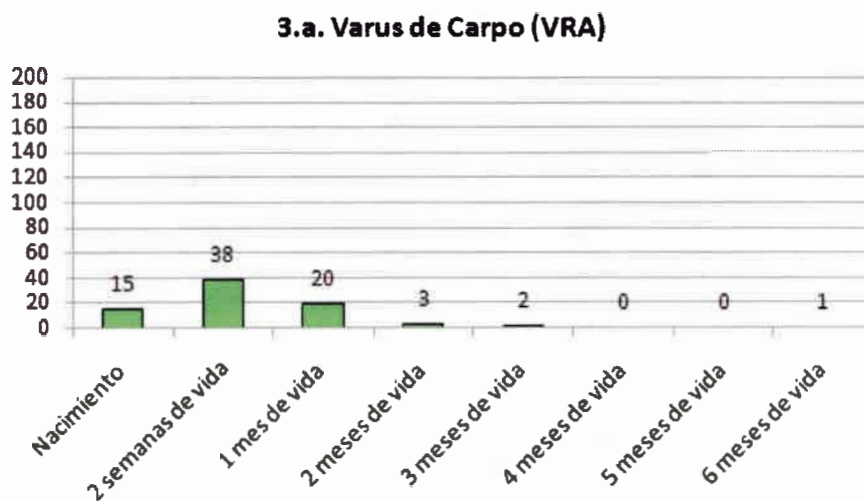
Se observó la ausencia de relación entre la edad a la que el defecto fue encontrado y el grado del propio defecto en 13 de los 16 defectos ( $P > 0,05$ ): VRA, VLA, IZA, RCCA, RJA, CVO, TRASC, VRP, VLP, IZP, RCCP, RJP, LAXP. Sólo tres defectos manifestaron relación entre el grado y la edad ( $P < 0,05$ ): LAXA, EAA Y EAP.

### 5.4. Análisis sobre la relación existente entre cada defecto observado y la edad

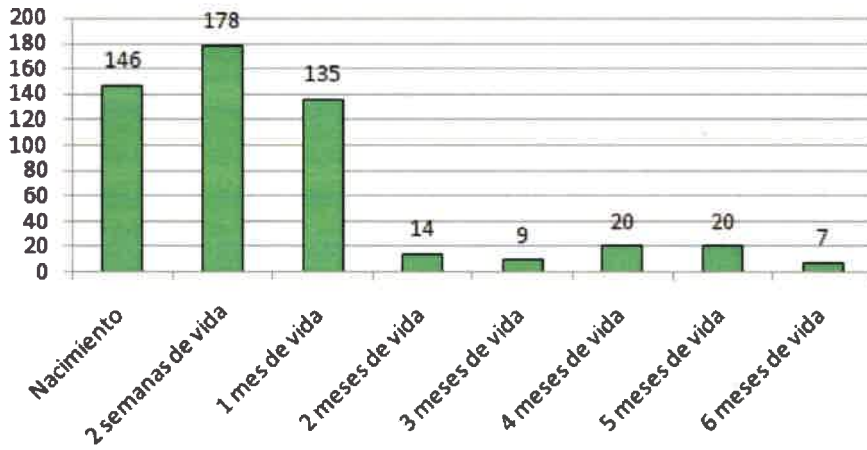
En esta fase de análisis se emplearon pruebas de Bondad de Ajuste (Tablas 19 del Anexo II) para verificar si el número de defectos sigue una distribución uniforme a través del tiempo, o sea, si el número de defectos es el mismo para todos los momentos observados. Se utilizó un nivel de significación del 5% ( $P < 0,05$ ). En otras palabras, si la prevalencia de los defectos es la misma para cada edad (hipótesis). Para todos los defectos se rechazó la hipótesis de Bondad de Ajuste ( $P < 0,05$ ), por lo tanto las probabilidades no son las mismas para todas las fechas observadas.

Los gráficos 3 representan cada uno por separado a los defectos observados en relación a la edad, considerando a todos los grados del defecto.

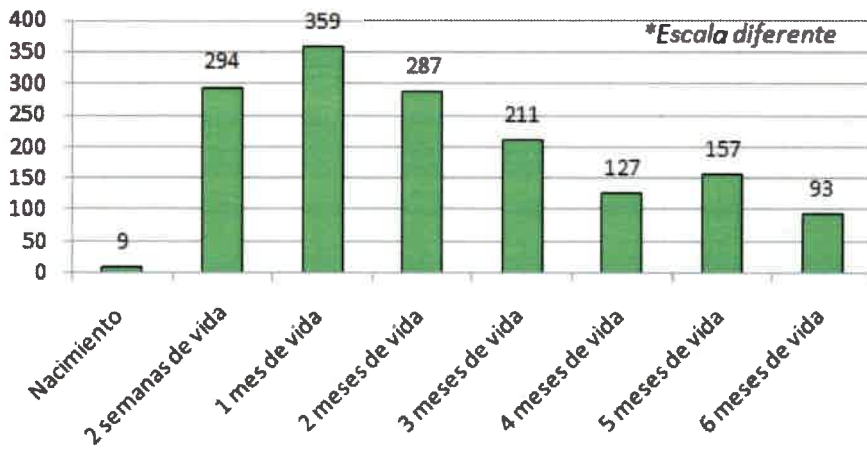
**Gráficos 3:** Representación gráfica de la distribución de los defectos observados en relación a la edad, considerando en conjunto a todos los grados de cada defecto



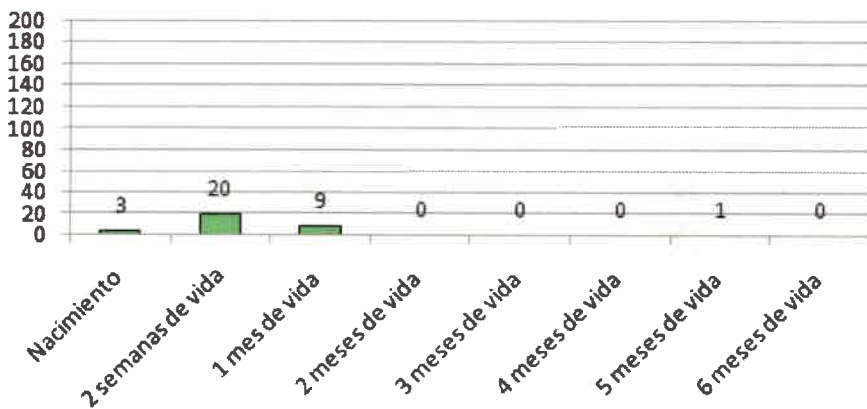
### 3.b. Valgus de Carpo (VLA)



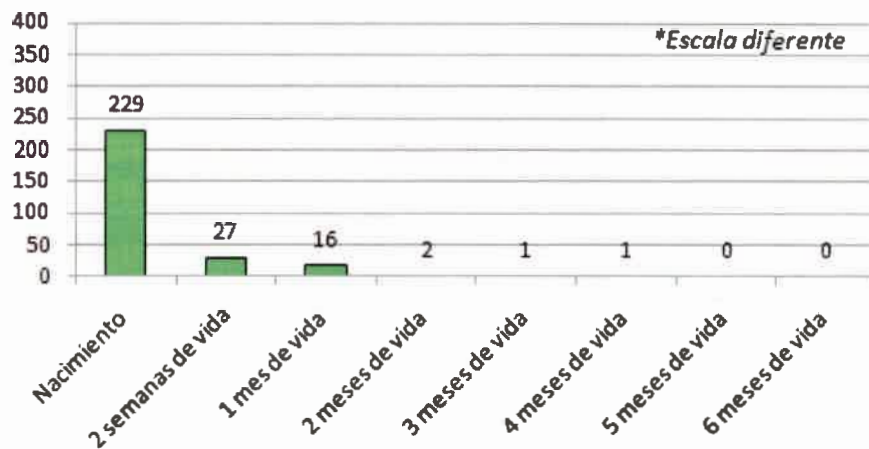
### 3.c. Estevado de nudos de miembro anterior (EAA) \*



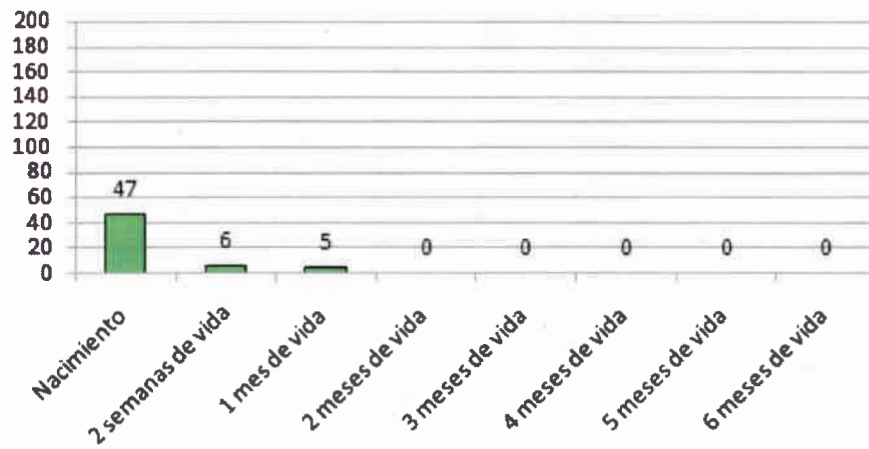
### 3.d. Izquierdo Estevado de nudos de miembro anterior (IZA)



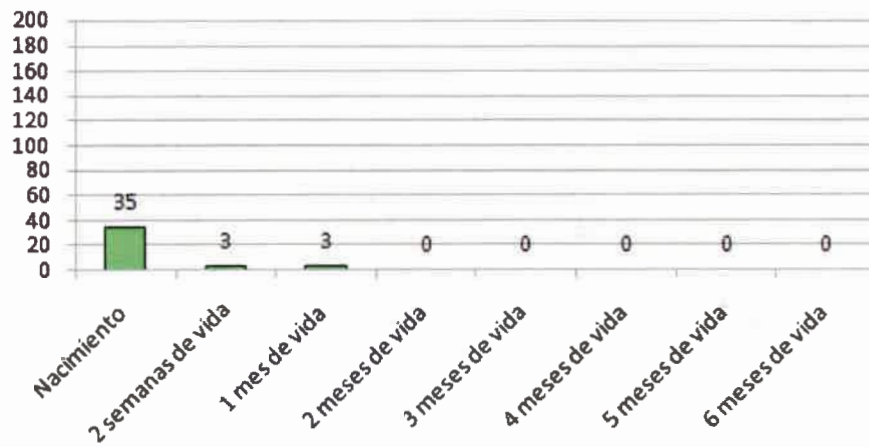
**3.e. Retracción de miembro anteriore (RCCA) \***



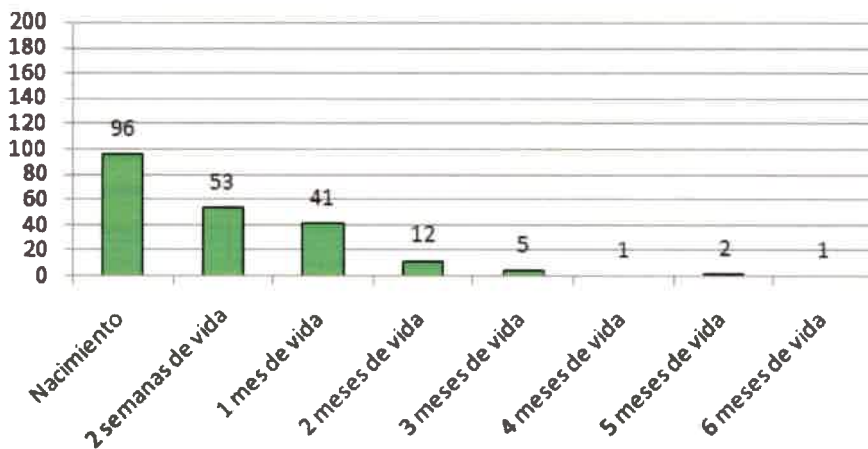
**3.f. Relajación de miembro anterior (RJA)**



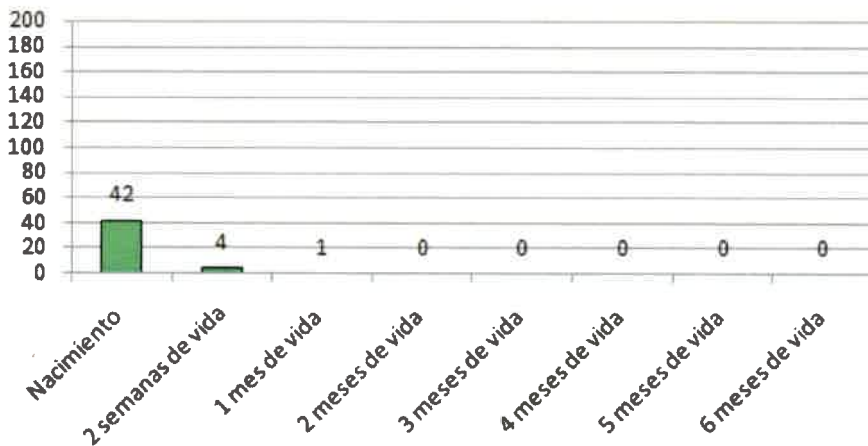
**3.g. Laxitud general de miembro anteriore (LAXA)**



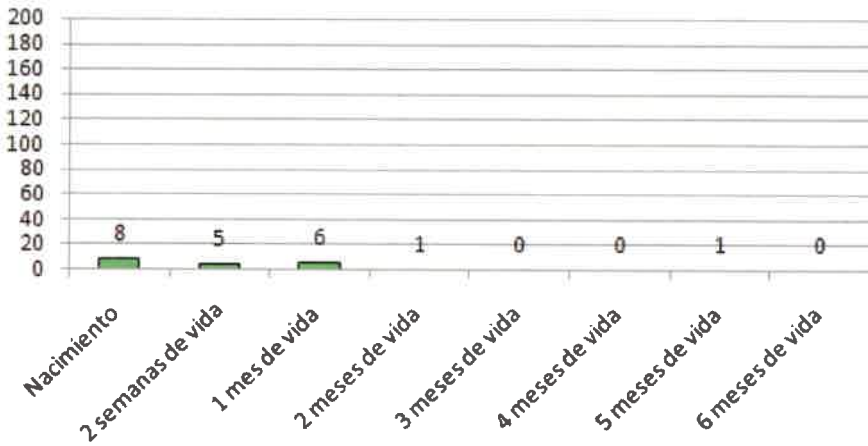
**3.h. Corvo (CVO)**



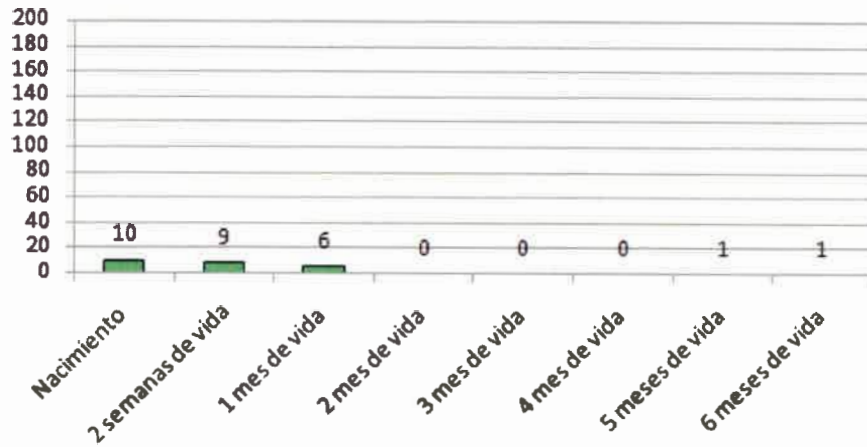
**3.i. Tracorvo (TRASC)**



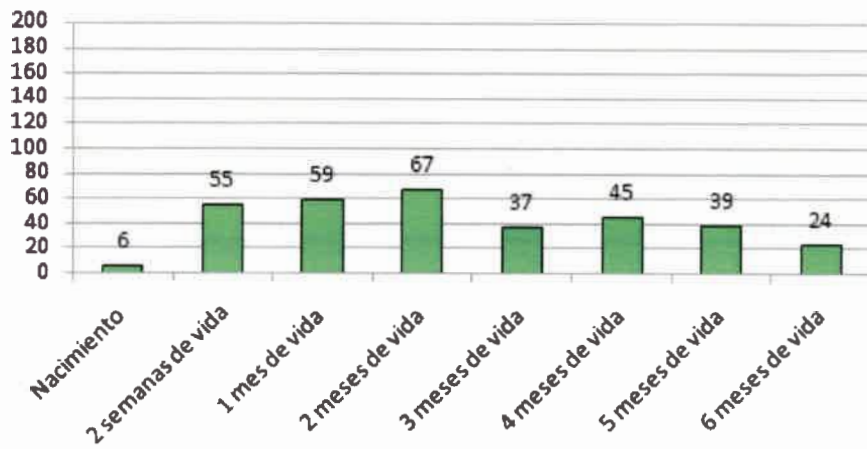
**3.j. Varus de Tarso (VRP)**



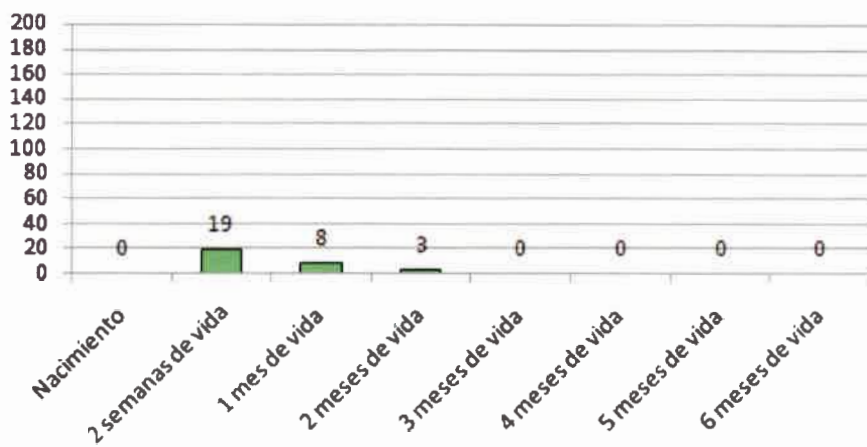
**3.k. Valgus de Tarso (VLP)**



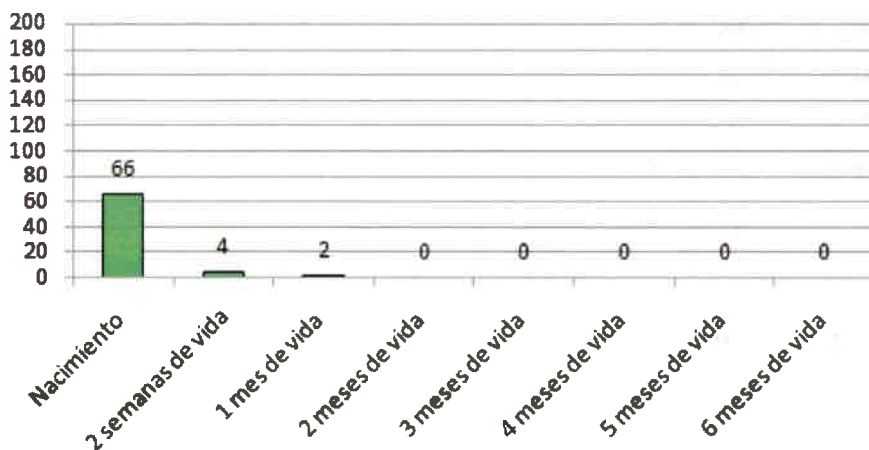
**3.l. Estevado de nudo de miembro posterior (EAP)**



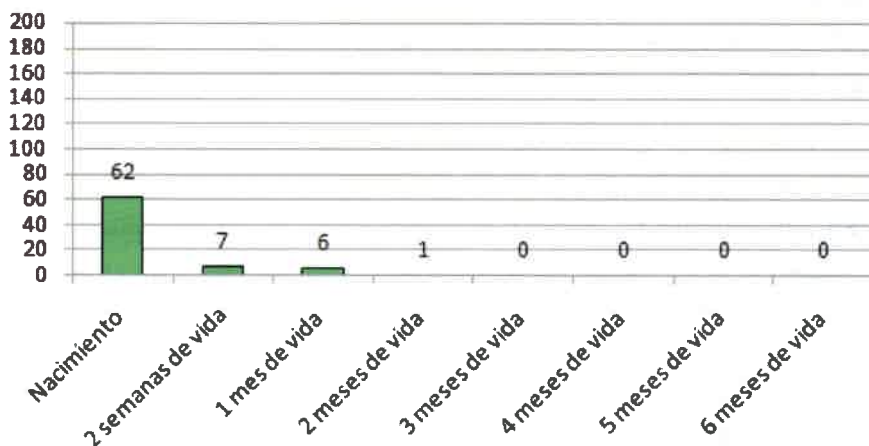
**3.m. Izquierdo de nudo de miembro posterior (IZP)**



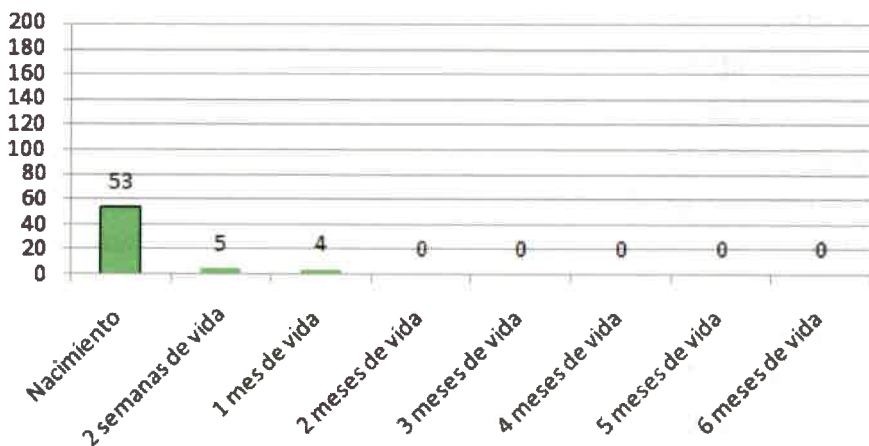
**3.n. Retracción de miembro posterior (RCCP)**



**3.o. Relajación de miembro posterior (RJP)**



**3.p. Laxitud general de miembro posterior (LAXP)**





## VI. DISCUSIÓN

En el presente estudio se hicieron 8128 controles sobre potrillos en 5 temporadas de nacimientos. Tomados en conjunto, representan aproximadamente un 24% del total de potrillos Polo Argentino registrados por temporada en Argentina. Este alto número de controles posiblemente compense, al menos parcialmente, la limitante del estudio de ser un solo establecimiento el analizado. Aunque es difícil establecer con certeza cuán representativo del todo es un estudio parcial, este trabajo pretende aportar información descriptiva sobre la epidemiología de los desvíos angulares en una población racial.

### **6.1. Análisis sobre el total de los defectos vistos, sin considerar la edad (Capítulo 5.1)**

Los hallazgos descritos en el capítulo 5.1., donde se demostró que valgus de carpo y varus de nudos (estevado) son los principales desvíos angulares encontrados, dichos hallazgos concuerdan con los estudios previos de Greet (2000), Santschi (2006) y Bramlage (2006). Crowe y Swerczek (1985) reportaron que un 20% de los potrillos tienen desvíos flexurales, muy aproximado al 24,6% hallado en este estudio. Todos estos estudios previos fueron hechos en razas distintas a la Polo Argentino. En estos estudios no solo la genética difiere sino que el tipo de deporte y la edad a la que se los exige también son muy distintos. Esto sumado al hecho de no haber estudios descriptivos de prevalencia de defectos de aplomos en la raza Polo Argentino limita fuertemente el análisis comparativo entre autores.

### **6.2. Análisis sobre el total de los potrillos con/sin defectos, considerando la edad (Capítulo 5.2)**

La prevalencia de 42,2% (hallada en el capítulo 5.2.1.) en potrillos con defectos sin considerar la edad en la cual se observen agrega un dato más a la gran variabilidad de prevalencias descriptas en el pasado. Se contradice con los reportes de Stowers (2010) debido a que sólo considera la prevalencia al nacimiento. Marshall (2010) y Yates (2010) reportan una prevalencia de 10-15% aunque también demuestran una enorme variación entre países e incluso establecimientos que puede llegar hasta el 33%. O'Donohue (1992) reporta que más de un 60% de potrillos PSC en Irlanda poseen desviaciones angulares solamente. Este estudio se aproxima más a este último quizá por la mayor proximidad que existe entre ambas razas ya que la raza Polo Argentino actual está compuesta mayormente por la raza PSC. Estas grandes diferencias entre las prevalencias descriptas por diferentes autores se deben principalmente a la variedad de defectos

analizados al momento de intentar determinar una prevalencia general de la totalidad de los defectos. Para este análisis se consideró el grupo de defectos de aplomos que tenía como característica común tener un tratamiento descrito y eficaz debido a que el lugar del ensayo fue un establecimiento comercial de crianza que, como tal, su objetivo es puramente práctico. Esto hizo que quedaran fuera del análisis un grupo de defectos de aplomos (ej. offset, desvíos rotacionales, etc.) y es la razón principal de la variabilidad en las prevalencias de defectos de aplomos descriptas.

La variación hallada en la prevalencia de defectos entre los distintos años (hallada en el capítulo 5.2.2.) concuerda con los hallazgos de Marshall (2010) que plantea que dicha diferencia puede llegar al 33%. En el presente estudio se observa una leve diferencia entre los años del estudio, particularmente marcada entre el año 2009 y el resto (años 2011 al 2014). Si bien no era el objetivo de la tesis profundizar sobre esta variación, dicho comportamiento puede ser atribuible a una evolución en los resultados a tratamientos y a la incorporación de nueva terapéutica y tecnología aplicada a los tratamientos. El hecho de que el estudio se desarrollara durante un período de 6 años hace que los resultados fueran afectados por la evolución propia de los avances de la terapéutica que mejora los resultados de los tratamientos y, así mismo, reduce progresivamente el tiempo que cada potrillo aparece descrito con el defecto. Eso podría explicar la reducción progresiva de la prevalencia que hay año a año. Otro factor que podría tener cierto grado de incidencia y que este posiblemente asociado a la terapéutica también, es la agudeza y el incremento de la experiencia de los operadores al momento de tratar. Sin embargo, a este factor en particular se lo minimizó dejando fuera del estudio las temporadas 2007 y 2008 en donde hubo más de 400 potrillos y más de 1700 observaciones. Estos datos fueron considerados como “fase de estandarización de información” y fueron intencionalmente apartados del presente estudio. No obstante ello, el año 2009 presenta una diferencia destacada respecto a las demás temporadas, pero no es atribuible a dicho error sino a la incorporación de nuevas herramientas terapéuticas, principalmente las cirugías ortopédicas. Quedará para futuras investigaciones la confirmación estadística de la progresión de las prevalencias y la relación que demuestre con la progresión de la terapéutica.

Teniendo en cuenta los defectos considerados para el estudio y tomando la totalidad de los mismos encontrados, se observó que 65,13% de ellos se produjeron antes del mes de vida y que el 84,23% se observaron antes de los tres meses de vida (Gráficos 2a y 2b). Luego de esta etapa, la prevalencia comenzó a declinar y la pendiente se hizo cada vez menos pronunciada. Esta distribución, en donde se observó una prevalencia inicial mayor a la prevalencia de edades más avanzadas, puede deberse a que todo defecto encontrado tuvo que ser tratado ya que el estudio fue realizado en un establecimiento de crianza comercial. De no haber sido así, los defectos tratados incrementarían las

proporciones de individuos con defectos vistos a mayor edad. Por lo tanto se estima que en aquellos casos donde los tratamientos no se apliquen o se aplique otro protocolo de trabajo, el comportamiento de estas proporciones puede ser diferente a las halladas en el presente estudio. Este es un efecto a analizar en futuros estudios.

La tendencia de todos los defectos de aplomos descritos en este trabajo fue de ir reduciéndose en cantidad a medida que avanzaba la edad. Eso se debe a una combinación de varios aspectos en donde el principal es la aplicación de tratamientos. En un grado menor se encuentran las migraciones: ventas, traslados, muertes, etc. que al cambiar el número absoluto de individuos por consecuencia cambió las proporciones encontradas. Es importante aclarar que en ningún caso estas migraciones son decisiones tomadas como consecuencia de los defectos de aplomos por lo que se consideran un factor aleatorio en el estudio.

La disminución en el número total de observaciones a medida que la edad avanza es principalmente debida a un aspecto práctico: la menor probabilidad de encontrar algún defecto a medida que los potrillos tienen mayor edad. Este hecho tiene sus fundamentos en las particularidades asociadas al crecimiento descriptas en la introducción. Por lo tanto, desde el punto de vista práctico, el número de observaciones y la intensidad de los controles van siendo progresivamente menores a medida que los potrillos tienen mayor edad y este tiempo es ocupado por labores propias del sistema de mayor relevancia. Sin embargo, esto no fue aplicado durante toda la temporada de partos y solo fue ejercido durante aquellos períodos de tiempo en donde el volumen de trabajo en el haras era mayor. A pesar de ello y considerando las variables fisiológicas de crecimiento conocidas, se puede afirmar con cierto grado de certeza que no debería haber una variación importante en los resultados descriptos en este estudio si se eliminara este factor. Sería interesante a futuro realizar estudios de prevalencia en donde se evalúe más precisamente el efecto de esta acción y así poder fortalecer este concepto.

### **6.3. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto (Capítulo 5.3)**

En el análisis efectuado en el capítulo 5.3 para evaluar la relación que tiene la edad y cada grado en particular de cada defecto se observó una ausencia de relación en la mayoría de ellos. Sólo en LAXA, EAA y EAP los grados de defectos se hallan relacionados con la edad. En el caso de LAXA puede deberse a que tiene una prevalencia alta al nacimiento y, por sus características, no se trata de un defecto que pueda ocurrir en otro momento de la vida del potrillo a diferencia de los demás defectos. Quedará para futuros estudios analizar porque LAXP no se comporta de la misma manera siendo que ambos tienen la misma fisiopatología y solo se diferencian por afectar el tren posterior

o anterior. En el caso de EAA y EAP esta relación entre grado y edad puede deberse a que las razones de este desvío son exclusivamente asociadas al comportamiento de la placa de crecimiento. En contraste con la articulación del carpo o tarso, ya sean angulares o flexurales, donde los desvíos pueden ser debidos a este factor tanto como a compresiones de los huesos carpianos/tarsianos, formaciones aberrantes del aspecto proximal de metacarpiano/tarsiano III, espacios intercarpianos/tarsianos asimétricos, etc. Lo mismo ocurre con los desvíos flexurales del nudo, en donde son varias las estructuras comprometidas en la sintomatología clínica. Esto hace que las estructuras afectadas o que ocasionan estos desvíos provengan de orígenes múltiples y que su magnitud pueda deberse a factores distintos al crecimiento. En cambio, en EAA y EAP, las causas son propias del crecimiento relacionando a la placa y eso afecta homogéneamente el grado del mismo, ya sea leve, moderado o severo.

#### **6.4. Análisis sobre la relación entre la edad y el grado de cada defecto (Capítulo 5.4)**

Al analizar la prevalencia de los defectos de aplomos (capítulo 5.4) se observa que la mayoría de ellos tienen su pico próximo al nacimiento. Principalmente los defectos flexurales como: RCCA, RCCP, RJA, RJP, LAXA, LAXP y TRASC. Luego, con la aplicación de tratamiento o sin él, en concordancia con Kidd (2012), Adams (2011) y Auer (2006), la prevalencia de estos defectos flexurales disminuye abruptamente. Un segundo grupo está conformado por aquellos defectos en donde la pendiente de resolución es menos pronunciada (VRA, VRP, VLP, IZA, IZP y CVO) aunque igualmente decreciente desde el nacimiento. Un tercer grupo está constituido por aquellos defectos en donde la prevalencia es baja al nacimiento y luego se incrementa, se sostiene en el tiempo y luego decrece (EAA, VLA, y EAP). Este comportamiento describe el grado de dificultad para su control que representan cada uno de los defectos. Los del primer grupo son presumiblemente más fáciles de controlar ya que a los pocos días la prevalencia es nula o muy baja. Los segundos, un poco más difíciles de controlar y generan una demanda de tiempo y atención mayor. Y los del último más demandantes y más difíciles de controlar. Esto es coincidente con la alta proporción relativa de prevalencia que tienen estos últimos dentro del conjunto de defectos. Esa dificultad para su control y tratamiento hace que en los sucesivos análisis se repitan aquellos individuos que presentaron el defecto que aún no pudo ser controlado. Esto puede deberse a una ineficacia en los tratamientos, pero se encontró una fuerte tendencia intrínseca de los potrillos a manifestar este tipo de desvíos. Si a la dificultad que representan EAA, VLA y EAP para su control, le agregamos la alta prevalencia asociada y los tiempos de cierre de las placas de crecimiento que afecta cada articulación, podemos concluir que EAA y EAP son los dos defectos que más exigen nuestros esfuerzos de control en la crianza de potrillos. Estos hallazgos son

de gran utilidad práctica ya que permite predecir con un razonable grado de certidumbre los desvíos de aplomos que uno espera encontrar a cada edad determinada. Con esto las labores de diagnóstico de desvíos pueden hacerse más eficientes al igual que permite agudizar la búsqueda de cada defecto en la edad oportuna maximizando la eficiencia de la labor diagnóstica y el consecuente tratamiento.

## 6.5. Discusión General

En cuanto a las causas de los defectos de aplomos que originan esta prevalencia sería interesante analizar en estudios posteriores la probable asociación entre la prevalencia y el mes de nacimiento. Factores que podrían ejercer algún efecto sobre los defectos de aplomos son: temperatura, régimen pluvial, intensidad de rayos solares y todos aquellos factores que afecten en crecimiento, desarrollo y estado fenológico del forraje. La ocurrencia de los defectos tiene por momentos un comportamiento no aleatorio, aumentando la prevalencia temporalmente a favor de algún defecto en particular. Esto se ve dentro de una misma temporada así como entre temporadas distintas. Hay ciertos años, e incluso meses que favorecieron la prevalencia de cierto defecto que, así como se manifiesta, lo deja de hacer sin una razón fácilmente discernible. En mi opinión, la causa de esto debería investigarse en los factores climáticos y su efecto sobre el forraje, tanto en cantidad como en calidad.

Otra causa que aparenta afectar la prevalencia es el nivel nutricional y la tasa de crecimiento que tiene el potrillo (NRC 2016, Frape, INRA Francés). Así como también la intensidad de ejercicio asociada al comportamiento materno tanto como a la modificación del ambiente que el hombre ejerce sobre el individuo en crecimiento. Estos factores así como todos aquellos otros que aceleran o disminuyen la tasa de crecimiento de los potrillos ejercen presión sobre el crecimiento de las estructuras anatómicas que las hacen extremadamente sensibles a cualquier mínima distorsión en las fuerzas que estimulan la fisiología de crecimiento y así pareciera desencadenar una cadena de sucesos que favorecen los desvíos de aplomos. Quedará para futuros estudios de prevalencia la confirmación o refutación de esto.

El ambiente uterino es otro factor que debe ser estudiado en este aspecto. Tanto por el aspecto nutricional mencionado como por las características de la hembra gestante. La raza de la receptora, la presencia de enfermedades sub clínicas como un síndrome metabólico incipiente, Cushing, etc., la edad de la hembra gestante, las líneas familiares, etc. son todos factores que deberán ser estudiados a futuro con el fin de establecer cuál es su influencia sobre los defectos ya que son factores altamente sospechados de ejercer cierta repetibilidad clínica en la crianza de potrillos.

## VII. CONCLUSIONES

Este es el primer estudio sobre la prevalencia de defectos de aplomos realizados en Argentina tanto en la presente raza como en otras. Se comprobó que la prevalencia de los defectos de aplomos en los potrillos de raza Polo Argentino de un establecimiento modelo de cría es alta ya que se halla en un **42,2% de los individuos, independientemente de la edad de los potrillos que se evalúen**. Se destaca que antes de los tres meses de vida se observan el **84,23%** de los defectos. Se remarca la prevalencia de **18,9%** para estevados de miembro anterior, tres veces más prevalente que el segundo: valgus de carpo con **6,5%** como los dos defectos con más prevalencia. Se observó un **patrón de repetición inter anual conservado** lo que indica que, dentro de cierto rango, se puede esperar el mismo comportamiento en años sucesivos. Sólo en tres defectos (LAXA, EAA y EAP) **los grados** de cada defecto guardan relación con **la edad** del individuo que lo presenta. No se encontró asociación entre la edad y los diferentes grados de los demás defectos. El comportamiento de la evolución de los defectos para esta raza se pueden organizar en grupos heterogéneos de tres tipos: 1) aquellos que se manifiestan al nacimiento y luego decrecen abruptamente, 2) aquellos que se manifiestan al nacimiento y el decrecimiento es menos pronunciado que el anterior y 3) aquellos que se perpetúan por un tiempo más prolongado y son más difíciles de controlar/tratar. Esto permite concluir que **los tres defectos que presentan mayor grado de dificultad para ser efectivos en su control son: estevado de miembro anterior, valgus de carpo y estevado de miembro posterior**. La distribución de la presentación de cada defecto y la edad a la que se observa guarda una relación directa en la cual se manifiesta que **cada defecto se comporta y distribuye de manera no aleatoria a lo largo del tiempo**.

## VIII. REFERENCIAS

- Adams, SB y Lescun TB, (2011). Flexural Deformities. In A. O. McKinnon (Ed.), *Equine Reproduction* (2nd ed., pp 441-445). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Allen, A. L.; Townsend, H. G. G.; Doige, C. E.; Fretz, P. B., 1996: A case-control study of the congenital hypothyroidism and dysmaturity syndrome of foals. *Canadian Veterinary Journal* 37(6): 349...358
- Anderson, T. M., C. W. McIlwraith, and R. Douay. 2004. The role of conformation in musculoskeletal problems in the racing Thoroughbred. *Equine Vet. J.* 36: 571-575.
- Anderson, T. M., and C. W. McIlwraith. 2004. Longitudinal development of equine conformation from weanling to age 3 years in the Thoroughbred. *Equine Vet. J.* 36: 563-570.
- Arndt, S. and Eversfield, S. (2002), Imbalances of the mineral metabolism and limb deformities in the new-born foal. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere* 30, 192-195.
- Auer JA. (2006) Diagnosis and Treatment of Flexural Deformities in Foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5(4), 282-295
- Becvarova, I., Buechner-Maxwell, V. Feeding the foal for immediate and long-term health. *Equine Vet J.* 2012; 44:149–156
- Bell, R.J.W., Kingston, J.K., Mogg, T.D., Perkins NR. 2007. The prevalence of gastric ulceration in racehorses in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 55(1), 13-18, 2007
- Bramlage, L. R.; Auer, J. A. (2006). Diagnosis, assessment, and treatment strategies for angular limb deformities in the foal. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 5(4): 259-269.
- CROWE, M.W.; SWERCZEK, T.W. Equine congenital defects. *Am. J. Vet.Res.*, v.46, p.353-358, 1985.
- DENOIX J. M. Extérieur et examen physique du cheval - Enseignement optionnel de pathologie locomotrice des Equidés – ENV Alfort, 2002
- Dindot, S.V., Cohen, N.D. (2013). Epigenetic Regulation of Gene Expression: Emerging Applications for Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 33, 288-294
- Firth, E.C. (2011). Fetal ossification and normal joint development. In A.O. McKinnon (Ed.), *Equine reproduction* (2nd ed., pp 433-440). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Fowden, A.L., Jellyman J.K., Valenzuela, O., Forhead, A.J., Nutritional Programming of Intrauterine Development: A Concept Applicable to the Horse? *Journal of Equine Veterinary Science* 33 (2013) 295-304
- Frape, D.L. (2004) *Equine nutrition and feeding*, 3rd Edn., Blackwell Pub., Oxford, UK; Ames, IA. pp xiii, 650p.
- Fuller, C.J., Bladon, B.M., Driver, A.J. and Barr, A.R.S. (2006) The intra- and inter-assessor reliability of measurement of functional outcome by lameness scoring in horses. *Vet. J.* 171, 281-286
- Galvin NP and KTT Corley (2010) Causes of disease and death from birth to 12 months of age in the Thoroughbred horse in Ireland. *Irish Veterinary Journal*. 63, 37-43.

- Greet, T.R.C. (2000). Managing flexural and angular limb deformities: The Newmarket perspective. *Proc. Am. Ass. Equine Practnrs.* 46, 130-136.
- Grogan, E.H., y McDonnell (2005). Injuries and blemishes in a semi-feral herd of ponies. *Journal of Equine Veterinary Science*, 25(1), 26-30
- Henneke, DR., Potter, GD., Kreider, JL. (1984) Body condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency of mares. *Theriogenology*, 21(6), 897-909.
- Hintz, HF. (1996) Influence of feeding on contracted tendons. *Pferdeheikunde* 12, 343-344.
- Holmstrom, M. 2001. Effects of conformation. Pages 281-295 in *Equine Locomotion*. W. Back and H. Clayton, eds. Harcourt Publishers Ltd, Philadelphia, PA.
- Holmstrom, M., and J. Philipsson. 1993. Relationships between conformation, performance and health in 4-year-old Swedish warmblood riding horses. *Livest. Prod. Sci.* 33: 293-312.
- Icken, W., J. Bennewitz, and E. Kalm. 2007. Analysis of auction data for horses and influence factors on pricing. *Zuchtungskunde* 79: 111-118.
- JACOULET J. – CHOMEL. C *Traité d'hippologie*, 4ème édition, GENDRON, Saumur, 1975, 756 p.
- Jerffcott, L. (2004). Developmental diseases affecting growing horses. In: 2nd. European Workshop on Equin Nutrition, Eds: V.Juliand and W.MartinRosset, Wageningen Academic Publishers, Dijo, FRANCE. Pp 243-255
- Kidd, JA., (2012). Flexural Limb Deformities. In JA Auer & JA Stick (Eds.), *Equine Surgery* (4th ed., Pp 1221-1239). St. Louis, MO.: Elsevier/Saunders.
- Kidd, JA., y Barr, ARS. (2002). Flexural deformities in foals. *Equine Veterinary Education*, 14(6), 311-321.
- Koenen, E. P. C., L. I. Aldridge, and J. Philipsson. 2004. An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livest. Prod. Sci.* 88: 77-84.
- Magnusson, L. E. 1985a. Studies on the conformation and related traits of Standardbred trotters in Sweden. I. An objective method for measuring the equine conformation. Thesis. Swedish Univ. of Ag. Sci., Skara.
- Magnusson, L. E., Thafvelin, B. 1985b. Studies on the conformation an related traits of Standardbred trotters in Sweden. II. The variation in conformation of the Standardbred trotter. Thesis. Swedish Univ. of Ag. Sci., Skara.
- Magnusson, L. E., Thafvelin, B. 1985c. Studies on the conformation an related traits of Standardbred trotters in Sweden. IV. Relationships between the conformation and soundness of 4-year old Standardbred trotters. Thesis. Swedish Univ. of Ag. Sci., Skara.
- MARCQ J. – LAHAYE J. – CORDIEZ E. *Extérieur du cheval*, édition DUCULOT, Bruxelles, 1951
- Marshall, M., Hodgson, DR., Reid, SWJ., Thomson, P. and Bryden, WL. (2010) Deelopmental orthopaedic disease in Thoroughbred foals: An epidemiological comparison between Ireland and Australia. In: *Preoceeding of the Australasian Equine Science Symposium*.
- Mcilwraith, CW. y Trotter, GW. (1996). *Joint disease in the horse*, WB Saunders Company, Colorado.



- Mejdell, CM., Jorgensen, GHM., Rehn, T., Fremstad, K., Keeling, L. y Boe, KE. (2010). Reliability of an injury scoring system for horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 52(1)
- Morley, P.S. and Townsend, H.G. (1997) A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. *Equine Vet J* 29, 290-297.
- Munroe, GA. Y Chan, CCH. (1996). Congenital flexural deformities of the foal. *Equine Veterinary Education*, 8(2), 92-96.
- Odonohue, DD., Smith, FH. And Strickland, KL. (1992). The incidence of abnormal limb development in the irish thoroughbred from birth to 18 months. *Equine Veterinary Journal* 24, 305-309
- Pleasant, RS., Moll, HD., Ley, WB., Lessard, P. y Warnick, LD. (1997). Intra articular Anesthesia of the Distal Interphalangeal Joint Alleviates Lameness Associated with the Navicular Bursa in Horses. *Veterinary Surgery*, 26(2), 167-140.
- Preisinger, R., J. Wilkens, and E. Kalm. 1991. Estimation of genetic-parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakhener population and their practical implications. *Livest. Prod. Sci.* 29: 77-86.
- Ross, M. 2003. Conformation and lameness. Pages 15-30 in *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. M. Ross and S. Dyson eds. Saunders, St. Lewis, MO. SAS Institute. 2002-2004. SAS 9.1.3, Cary, NC.
- Santschi, EM., Leisbsle, SR., Morehead, JP., Prichard, MA., Clayton, MK y Keuler, NS. (2006). Carpal and fetlock conformation of the juvenile Thoroughbred from birth to yearling auction age. *Equine Veterinary Journal* 38, 604-609.
- Schwark, H. J., P. Petzold, and I. Norenberg. 1988. Studies on the choice of selection criteria to improve riding horse breeding. *Arch. Tierz.* 31: 279-289.
- Smith, L. (2010). Treatment of angular limb deformities in foals. *In Practice*, 32(4), 156-162
- STASHAK T. D. Adam's lameness in horses, 5th edition, LIPPINCOTT WILLIAMS and WILKINS, Philadelphia, 2002, 1174 p.
- Stowers, NI., Erdtsieck, B., Rogers, CW., Taylor, TB. Y Firth, EC. (2010). The prevalence of limb deformities in New Zealand Standardbred foals and the influence on Racing success – A preliminary investigation. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 70, 140-142
- Trumble, TN. (2005) Orthopedic Disorders in Neonatal Foals, *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21(2), 357-385
- van Weeren, P. R., and N. Crevier-Denoix. 2006. Equine conformation: Clues to performance and soundness? *Equine Vet. J.* 38: 591-596.
- Wagner, PC. y Watrous, BJ. (1990) Equine pediatric orthopedics: part 3. Tendon laxity and rupture. *Equine Practice* 12, 19-22.
- Weller, R., T. Pfau, K. Verheyen, S. A. May, and A. M. Wilson. 2006c. The effect of conformation on orthopedic health and performance in a cohort of National Hunt Racehorses: Preliminary results. *Equine Vet. J.* 38: 622-627.

- Witte, S. y Hunt, R. (2009) A review of angular limb deformities. *Equine Veterinary Education* 21, 378-387
- Wohlfender, FD., Barrelet, FE., Doherr, MG., Straub, R. and Meier, HP (2009) Diseases in neonatal foals. Part 1. The 30 day incidence of disease and the effect of prophylactic antimicrobial drug treatment during the first three days post-partum. *Equine Veterinary Journal*. 41, 179-185
- Yates, J. (2010) Injury and disease in the young Thoroughbred: associations with subsequent Racing performance, University of Glasgow, Glasgow.

## APENDICE I

Tabla 3

Defecto Analizado: VRA, sobre 79 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of vrA by dias_n							
	vrA	dias_n					Total	
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida		6 meses de vida
	1	14 17,72 19,18 93,33	36 45,57 49,32 94,74	17 21,52 23,29 85,00	3 3,80 4,11 100,00	2 2,53 2,74 100,00	1 1,27 1,37 100,00	73 92,41
	2	0 0,00 0,00 0,00	1 1,27 50,00 2,63	1 1,27 50,00 5,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	2 2,53
	3	1 1,27 25,00 6,67	1 1,27 25,00 2,63	2 2,53 50,00 10,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	4 5,06
	Total	15 18,99	38 48,10	20 25,32	3 3,80	2 2,53	1 1,27	79 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	10	2,9808	0,9819

Tabla 4

Defecto Analizado: VLA, sobre 529 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of vIA by dias_n								
	vIA	dias_n							Total
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	4 meses de vida	5 meses de vida	
1	127 24,01 28,86 86,99	147 27,79 33,41 82,58	103 19,47 23,4 76,3	13 2,46 2,95 92,86	8 1,51 1,82 88,89	18 3,40 4,09 90,00	17 3,21 3,86 85,00	7 1,32 1,59 100,0	440 83,18
2	17 3,21 22,37 11,64	26 4,91 34,21 14,61	26 4,91 34,2 19,26	1 0,19 1,32 7,14	1 0,19 1,32 11,11	2 0,38 2,63 10,00	3 0,57 3,95 15,00	0 0,00 0,00 0,00	76 14,37
3	2 0,38 15,38 1,37	5 0,95 38,46 2,81	6 1,13 46,15 4,44	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	13 2,46
Total	146 27,60	178 33,65	135 25,5	14 2,65	9 1,70	20 3,78	20 3,78	7 1,32	529 100,

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	14	11,1246	0,6762

Tabla 5

Defecto Analizado: EAA, sobre 1537 casos con el defecto

**Conclusión: La edad no es independiente al grado de defecto, por lo tanto, la edad está relacionada al grado del defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of eaA by dias_n								
	eaA	dias_n							Total
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	4 meses de vida	5 meses de vida	
1	1 0,07 0,08 11,11	243 15,81 18,28 82,65	309 20,1 23,25 86,1	247 16,1 18,6 86,06	186 12,1 14,0 88,15	115 7,48 8,65 90,55	140 9,11 10,53 89,2	88 5,73 6,62 94,62	1329 86,47
2	8 0,52 4,21 88,89	42 2,73 22,11 14,29	46 2,99 24,2 12,8	38 2,47 20,0 13,24	24 1,56 12,63 11,37	11 0,72 5,79 8,66	16 1,04 8,42 10,19	5 0,33 2,63 5,38	190 12,36
3	0 0,00 0,00 0,00	9 0,59 50,00 3,06	4 0,26 22,22 1,11	2 0,13 11,11 0,70	1 0,07 5,56 0,47	1 0,07 5,56 0,79	1 0,07 5,56 0,64	0 0,00 0,00 0,00	18 1,17
Total	9 0,59	294 19,13	359 23,4	287 18,67	211 13,73	127 8,26	157 10,21	93 6,05	1537 100,

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	14	69,3209	<,0001

Tabla 6

Defecto Analizado: IZA, sobre 37 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of izA by dias_n					
	izA	dias_n				Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	5 meses de vida	
1	2	17	6	1	26	
	6,06	51,52	18,18	3,03	78,79	
	7,69	65,38	23,08	3,85		
	66,67	85,00	66,67	100,00		
2	1	3	3	0	7	
	3,03	9,09	9,09	0,00	21,21	
	14,29	42,86	42,86	0,00		
	33,33	15,00	33,33	0,00		
Total	3	20	9	1	33	
	9,09	60,61	27,27	3,03	100,00	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	3	1,7860	0,6180

Tabla 7

Defecto Analizado: RCCA, sobre 276 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of rccA by dias_n						
	rccA	dias_n					Total
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	
1	183 66,30 86,32 79,91	16 5,80 7,55 59,26	9 3,26 4,25 56,25	2 0,72 0,94 100,00	1 0,36 0,47 100,00	1 0,36 0,47 100,00	212 76,81
2	28 10,14 70,00 12,23	6 2,17 15,00 22,22	6 2,17 15,00 37,50	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	40 14,49
3	18 6,52 75,00 7,86	5 1,81 20,83 18,52	1 0,36 4,17 6,25	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	24 8,70
Total	229 82,97	27 9,78	16 5,80	2 0,72	1 0,36	1 0,36	276 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	10	14,5157	0,1507

Tabla 8

Defecto Analizado: RJA, sobre 58 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of rjA by dias_n				
	rjA	dias_n			Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	
1	45	5	5	55	
	77,59	8,62	8,62	94,83	
	81,82	9,09	9,09		
	95,74	83,33	100,00		
2	2	1	0	3	
	3,45	1,72	0,00	5,17	
	66,67	33,33	0,00		
	4,26	16,67	0,00		
Total	47	6	5	58	
	81,03	10,34	8,62	100,00	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	1,9695	0,3735



Tabla 9

Defecto Analizado: LAXA, sobre 41 casos con el defecto

**Conclusión: La edad no es independiente al grado de defecto, por lo tanto, la edad está relacionada al grado del defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of laxA by dias_n				
	laxA	dias_n			Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	
	1	30 73,17 93,75 85,71	1 2,44 3,13 33,33	1 2,44 3,13 33,33	32 78,05
	2	1 2,44 25,00 2,86	1 2,44 25,00 33,33	2 4,88 50,00 66,67	4 9,76
	3	4 9,76 80,00 11,43	1 2,44 20,00 33,33	0 0,00 0,00 0,00	5 12,20
	Total	35 85,37	3 7,32	3 7,32	41 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	16,6587	0,0023

Tabla 10

Defecto Analizado: CVO, sobre 211 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of cvo by dias_n									
	cvo	dias_n							Total	
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	4 meses de vida	5 meses de vida	6 meses de vida	
1	90 42,65 45,92 93,75	49 23,22 25,00 92,45	38 18, 19,4 92,7	10 4,74 5,10 83,33	5 2,37 2,55 100,00	1 0,47 0,51 100,00	2 0,95 1,02 100,00	1 0,47 0,51 100,00	196 92,89	
2	4 1,90 33,33 4,17	3 1,42 25,00 5,66	3 1,42 25,0 7,32	2 0,95 16,67 16,67	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	12 5,69	
3	2 0,95 66,67 2,08	1 0,47 33,33 1,89	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	3 1,42	
Total	96 45,50	53 25,12	41 19,4	12 5,69	5 2,37	1 0,47	2 0,95	1 0,47	211 100,	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	14	5,0708	0,9848

Tabla 11

Defecto Analizado: TRASC, sobre 47 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of trasc by dias_n				
	trasc	dias_n			Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	
1	38	3	1	42	
	80,85	6,38	2,13	89,36	
	90,48	7,14	2,38		
	90,48	75,00	100,00		
2	4	1	0	5	
	8,51	2,13	0,00	10,64	
	80,00	20,00	0,00		
	9,52	25,00	0,00		
Total	42	4	1	47	
	89,36	8,51	2,13	100,00	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	1,0418	0,5940

Tabla 12

Defecto Analizado: VRP, sobre 21 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of vrP by dias_n						
	vrP	dias_n				Total	
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida		5 meses de vida
	1	6	4	5	0	1	16
		28,57	19,05	23,81	0,00	4,76	76,19
		37,50	25,00	31,25	0,00	6,25	
		75,00	80,00	83,33	0,00	100,00	
	2	2	1	1	1	0	5
		9,52	4,76	4,76	4,76	0,00	23,81
		40,00	20,00	20,00	20,00	0,00	
		25,00	20,00	16,67	100,00	0,00	
	Total	8	5	6	1	1	21
		38,10	23,81	28,57	4,76	4,76	100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	3,7275	0,4441

Tabla 13

Defecto Analizado: VLP, sobre 27 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of vIP by dias_n					
	vIP	dias_n				Total
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	5 meses de vida	
1	7 25,93 38,89 70,00	5 18,52 27,78 55,56	4 14,81 22,22 66,67	1 3,70 5,56 100,00	1 3,70 5,56 100,00	18 66,67
2	3 11,11 33,33 30,00	4 14,81 44,44 44,44	2 7,41 22,22 33,33	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	9 33,33
Total	10 37,04	9 33,33	6 22,22	1 3,70	1 3,70	27 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	1,5500	0,8177

Tabla 14

Defecto Analizado: EAP, sobre 332 casos con el defecto

**Conclusión: La edad no es independiente al grado de defecto, por lo tanto, la edad está relacionada al grado del defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of eaP by dias_n								
	eaP	dias_n							Total
		Nac,	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	3 meses de vida	4 meses de vida	5 meses de vida	
1	0 0,00 0,00 0,00	47 14,16 15,21 85,45	53 15,96 17,15 89,8	65 19,58 21,04 97,01	37 11,14 11,97 100,00	45 13,55 14,56 100,00	38 11,45 12,30 97,44	24 7,23 7,77 100,00	309 93,07
2	4 1,20 23,53 66,67	6 1,81 35,29 10,91	6 1,81 35,3 10,2	1 0,30 5,88 1,49	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	17 5,12
3	2 0,60 33,33 33,33	2 0,60 33,33 3,64	0 0,00 0,00 0,00	1 0,30 16,67 1,49	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	1 0,30 16,67 2,56	0 0,00 0,00 0,00	6 1,81
Total	6 1,81	55 16,57	59 17,8	67 20,18	37 11,14	45 13,55	39 11,75	24 7,23	332 100,

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	14	103,9590	<,0001

Tabla 15

Defecto Analizado: IZP, sobre 30 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency
Percent
Row Pct
Col Pct

Table of izP by dias_n				
izP	dias_n			Total
	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	
1	18	8	2	28 93,33
	60,00	26,67	6,67	
	64,29	28,57	7,14	
	94,74	100,00	66,67	
2	1	0	1	2 6,67
	3,33	0,00	3,33	
	50,00	0,00	50,00	
	5,26	0,00	33,33	
Total	19 63,33	8 26,67	3 10,00	30 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	4,0602	0,1313

Tabla 16

Defecto Analizado: RCCP, sobre 72 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of rccP by dias_n				
	rccP	dias_n			Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	
1	60	4	2	66	
	83,33	5,56	2,78	91,67	
	90,91	6,06	3,03		
	90,91	100,00	100,00		
2	5	0	0	5	
	6,94	0,00	0,00	6,94	
	100,00	0,00	0,00		
	7,58	0,00	0,00		
3	1	0	0	1	
	1,39	0,00	0,00	1,39	
	100,00	0,00	0,00		
	1,52	0,00	0,00		
Total	66	4	2	72	
	91,67	5,56	2,78	100,00	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	0,5950	0,9636



Tabla 17

Defecto Analizado: RJP, sobre 76 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of rjP by días_n					
	rjP	días_n				Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	2 meses de vida	
1	54	6	6	1	67	
	71,05	7,89	7,89	1,32	88,16	
	80,60	8,96	8,96	1,49		
	87,10	85,71	100,00	100,00		
2	6	1	0	0	7	
	7,89	1,32	0,00	0,00	9,21	
	85,71	14,29	0,00	0,00		
	9,68	14,29	0,00	0,00		
3	2	0	0	0	2	
	2,63	0,00	0,00	0,00	2,63	
	100,00	0,00	0,00	0,00		
	3,23	0,00	0,00	0,00		
Total	62	7	6	1	76	
	81,58	9,21	7,89	1,32	100,00	

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	6	1,4308	0,9640

Tabla 18

Defecto Analizado: LAXP, sobre 62 casos con el defecto

**Conclusión: La edad es independiente al grado de defecto ( $p < 0,05$ )**

Frequency Percent Row Pct Col Pct	Table of laxP by dias_n				
	laxp	dias_n			Total
		Nacimiento	2 semanas de vida	1 mes de vida	
	1	47 75,81 83,93 88,68	5 8,06 8,93 100,00	4 6,45 7,14 100,00	56 90,32
	2	3 4,84 100,00 5,66	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	3 4,84
	3	3 4,84 100,00 5,66	0 0,00 0,00 0,00	0 0,00 0,00 0,00	3 4,84
	Total	53 85,48	5 8,06	4 6,45	62 100,00

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	1,1280	0,8898

## APENDICE II

Tablas 19a) a 19p): Análisis de Bondad de Ajuste para cada Defecto

Tabla 19a) : VRA

VRA	Obs.	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	15	9,875	26,265625	2,659810127
2 semanas de vida	38	9,875	791,015625	80,1028481
1 mes de vida	20	9,875	102,515625	10,38132911
2 meses de vida	3	9,875	47,265625	4,786392405
3 meses de vida	2	9,875	62,015625	6,280063291
4 meses de vida	0	9,875	97,515625	9,875
5 meses de vida	0	9,875	97,515625	9,875
6 meses de vida	1	9,875	78,765625	7,976265823
suma	79	79		131,9367089

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de VRA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19b) : VLA

VLA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	146	66,125	6380,015625	96,48416824
2 semanas de vida	178	66,125	12516,01563	189,2781191
1 mes de vida	135	66,125	4743,765625	71,73936673
2 meses de vida	14	66,125	2717,015625	41,08908318
3 meses de vida	9	66,125	3263,265625	49,34995274
4 meses de vida	20	66,125	2127,515625	32,17414934
5 meses de vida	20	66,125	2127,515625	32,17414934
6 meses de vida	7	66,125	3495,765625	52,86602079
suma	529	529		565,1550095

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de VLA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19c) : EAA

EAA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	9	192,125	33534,76563	174,5466005
2 semanas de vida	294	192,125	10378,51563	54,01959987
1 mes de vida	359	192,125	27847,26563	144,9434776
2 meses de vida	287	192,125	9001,265625	46,85108979
3 meses de vida	211	192,125	356,265625	1,854342876
4 meses de vida	127	192,125	4241,265625	22,07555303
5 meses de vida	157	192,125	1233,765625	6,421681848
6 meses de vida	93	192,125	9825,765625	51,14256669
suma	1537	1537		501,8549122

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de EAA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19d) : IZA

IZA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	3	4,125	1,265625	0,306818182
2 semanas de vida	20	4,125	252,015625	61,09469697
1 mes de vida	9	4,125	23,765625	5,761363636
2 meses de vida	0	4,125	17,015625	4,125
3 meses de vida	0	4,125	17,015625	4,125
4 meses de vida	0	4,125	17,015625	4,125
5 meses de vida	1	4,125	9,765625	2,367424242
6 meses de vida	0	4,125	17,015625	4,125
suma	33	33		86,03030303

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de IZA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19e) : RCCA

RCCA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	229	34,5	37830,25	1096,528986
2 semanas de vida	27	34,5	56,25	1,630434783
1 mes de vida	16	34,5	342,25	9,920289855
2 meses de vida	2	34,5	1056,25	30,61594203
3 meses de vida	1	34,5	1122,25	32,52898551
4 meses de vida	1	34,5	1122,25	32,52898551
5 meses de vida	0	34,5	1190,25	34,5
6 meses de vida	0	34,5	1190,25	34,5
suma	276	276		1272,753623

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de RCCA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19f): RJA

RJA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	47	7,25	1580,0625	217,9396552
2 semanas de vida	6	7,25	1,5625	0,215517241
1 mes de vida	5	7,25	5,0625	0,698275862
2 meses de vida	0	7,25	52,5625	7,25
3 meses de vida	0	7,25	52,5625	7,25
4 meses de vida	0	7,25	52,5625	7,25
5 meses de vida	0	7,25	52,5625	7,25
6 meses de vida	0	7,25	52,5625	7,25
suma	58	58		255,1034483

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de RJA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19g): LAXA

LAXA	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	35	5,125	892,515625	174,1493902
2 semanas de vida	3	5,125	4,515625	0,881097561
1 mes de vida	3	5,125	4,515625	0,881097561
2 meses de vida	0	5,125	26,265625	5,125
3 meses de vida	0	5,125	26,265625	5,125
4 meses de vida	0	5,125	26,265625	5,125
5 meses de vida	0	5,125	26,265625	5,125
6 meses de vida	0	5,125	26,265625	5,125
suma	41	41		201,5365854

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de LAXA no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19h): CVO

CVO	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	96	26,375	4847,640625	183,7968009
2 semanas de vida	53	26,375	708,890625	26,87736967
1 mes de vida	41	26,375	213,890625	8,109597156
2 meses de vida	12	26,375	206,640625	7,83471564
3 meses de vida	5	26,375	456,890625	17,3228673
4 meses de vida	1	26,375	643,890625	24,41291469
5 meses de vida	2	26,375	594,140625	22,52665877
6 meses de vida	1	26,375	643,890625	24,41291469
suma	211	211		315,2938389

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de CVO no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19i): TRASC

TRASC	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	42	5,875	1305,015625	222,1303191
2 semanas de vida	4	5,875	3,515625	0,598404255
1 mes de vida	1	5,875	23,765625	4,045212766
2 meses de vida	0	5,875	34,515625	5,875
3 meses de vida	0	5,875	34,515625	5,875
4 meses de vida	0	5,875	34,515625	5,875
5 meses de vida	0	5,875	34,515625	5,875
6 meses de vida	0	5,875	34,515625	5,875
suma	47	47		256,1489362

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de TRASC no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19j): VRP

VRP	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	8	2,625	28,890625	11,00595238
2 semanas de vida	5	2,625	5,640625	2,148809524
1 mes de vida	6	2,625	11,390625	4,339285714
2 meses de vida	1	2,625	2,640625	1,005952381
3 meses de vida	0	2,625	6,890625	2,625
4 meses de vida	0	2,625	6,890625	2,625
5 meses de vida	1	2,625	2,640625	1,005952381
6 meses de vida	0	2,625	6,890625	2,625
suma	21	21		27,38095238

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de VRP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19k): VLP

VLP	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	10	3,375	43,890625	13,00462963
2 semanas de vida	9	3,375	31,640625	9,375
1 mes de vida	6	3,375	6,890625	2,041666667
2 meses de vida	0	3,375	11,390625	3,375
3 meses de vida	0	3,375	11,390625	3,375
4 meses de vida	0	3,375	11,390625	3,375
5 meses de vida	1	3,375	5,640625	1,671296296
6 meses de vida	1	3,375	5,640625	1,671296296
suma	27	27		37,88888889

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de VLP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19l): EAP

	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	6	41,5	1260,25	30,36746988
2 semanas de vida	55	41,5	182,25	4,391566265
1 mes de vida	59	41,5	306,25	7,379518072
2 meses de vida	67	41,5	650,25	15,6686747
3 meses de vida	37	41,5	20,25	0,487951807
4 meses de vida	45	41,5	12,25	0,295180723
5 meses de vida	39	41,5	6,25	0,15060241
6 meses de vida	24	41,5	306,25	7,379518072
suma	332	332		66,12048193

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades EAP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19m): IZP

	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	0	3,75	14,0625	3,75
2 semanas de vida	19	3,75	232,5625	62,01666667
1 mes de vida	8	3,75	18,0625	4,816666667
2 meses de vida	3	3,75	0,5625	0,15
3 meses de vida	0	3,75	14,0625	3,75
4 meses de vida	0	3,75	14,0625	3,75
5 meses de vida	0	3,75	14,0625	3,75
6 meses de vida	0	3,75	14,0625	3,75
suma	30	30		85,73333333

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de IZP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19n): RCCP

	Obs	Esp	(Obs-Esp) <sup>2</sup>	(Obs-Esp) <sup>2</sup> -Esp
Nacimiento	66	9	3249	361
2 semanas de vida	4	9	25	2,777777778
1 mes de vida	2	9	49	5,444444444
2 meses de vida	0	9	81	9
3 meses de vida	0	9	81	9
4 meses de vida	0	9	81	9
5 meses de vida	0	9	81	9
6 meses de vida	0	9	81	9
suma	72	72		414,2222222

Se rechaza Ho, no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de RCCP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19o): RJP

$n^p$	Obs	Esp	$(Obs-Esp)^2$	$(Obs-Esp)^2-Esp$
Nacimiento	62	9,5	2756,25	290,1315789
2 semanas de vida	7	9,5	6,25	0,657894737
1 mes de vida	6	9,5	12,25	1,289473684
2 meses de vida	1	9,5	72,25	7,605263158
3 meses de vida	0	9,5	90,25	9,5
4 meses de vida	0	9,5	90,25	9,5
5 meses de vida	0	9,5	90,25	9,5
6 meses de vida	0	9,5	90,25	9,5
suma	76	76		337,6842105

Se rechaza  $H_0$ , no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades de RJP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )

Tabla 19p): LAXP

$lax^p$	Obs	Esp	$(Obs-Esp)^2$	$(Obs-Esp)^2-Esp$
Nacimiento	53	7,75	2047,5625	264,2016129
2 semanas de vida	5	7,75	7,5625	0,975806452
1 mes de vida	4	7,75	14,0625	1,814516129
2 meses de vida	0	7,75	60,0625	7,75
3 meses de vida	0	7,75	60,0625	7,75
4 meses de vida	0	7,75	60,0625	7,75
5 meses de vida	0	7,75	60,0625	7,75
6 meses de vida	0	7,75	60,0625	7,75
suma	62	62		305,7419355

Se rechaza  $H_0$ , no hay Bondad de Ajuste, por lo tanto las probabilidades LAXP no son las mismas para todas las fechas observadas ( $p < 0,05$ )