

INVESTIGACIÓN

Paz *et al.*

Evaluación de la aplicación [...]

Evaluación de la aplicación de técnicas de vinculación y aprendizaje no traumáticas en dos razas equinas durante la ventana de aprendizajeSergio Paz¹⁻³, Nidia Nora Abbiati²⁻³, María Victoria Topayan¹⁻³, Daniela Refojo¹⁻³, Pablo Trigo¹⁻⁴¹Cátedra de Equinotecnia, FCA, UNLZ, ²Cátedra de Biometría, FCA, UNLZ, ³IIPAAS, ⁴Cátedra de Reproducción FCV/UNLP**Resumen**

Los sistemas de producción equina en Argentina utilizan históricamente maniobras tradicionales tanto para los progenitores como para sus crías. Estos modelos tradicionales se han basado en la ausencia de contacto temprano con el neonato, partos a campo y dominación por parte de los operadores. De este modo, una vez destetados, un alto porcentaje de animales de valioso valor genético son descartados por indocilidad manifiesta o por lesiones irreversibles compatibles con el temor ante la presencia del operador. Las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumático (TVANT), aplicadas a potrillos de la raza Criollo, permitieron un contacto confiable entre el operador y el potrillo. A partir de este año se incorporaron animales de la raza Silla Argentino en un establecimiento perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, FCV. Tanto las instalaciones, como el medio ambiente y el sistema de cría poseen similitudes que los ubican dentro del modelo de producción semi-extensivo. Medidas las TVANT en tiempo de tardanza dentro de la ventana de aprendizaje (VA), las maniobras presentaron resultados heterogéneos. Algunas no han producido modificaciones en los tiempos de tardanza, mientras que otras de las maniobras mostraron comportamientos disímiles interranciales y/o modificaciones en la demora dentro del período bajo análisis (días 7 y 14 post-nacimiento). Con relación a la medición de variables fisiológicas que denotan estrés por el contacto temprano operador-potrillo se puede afirmar que, tanto la temperatura corporal como la frecuencia cardíaca, presentaron fluctuaciones a lo largo del período bajo estudio (día 7 a 14 post-nacimiento) para ambas razas, compatibles con los valores considerados normales para esta especie y rango etario.

Palabras clave: potrillos, técnicas de sociabilización, raza Criollo, raza Silla Argentino, producción semi-extensiva.

Introducción

El sistema productivo de cría equina en Argentina tiene un fuerte anclaje en los sistemas extensivos o semi-extensivos, caracterizado por la baja o nula intervención del humano con el neonato. Comúnmente las yeguas paren a campo en condiciones naturales y el potrillo tiene sus primeras interacciones con el hombre a partir de los 6 meses de vida, en donde se aplican vacunas y/o se realizan revisiones.

Por su característica nidífuga, el equino presenta etapas de desarrollo extremadamente rápidas y cortas, especialmente un período crítico (sensible o de aprendizaje) en donde se genera un vínculo primordial asociado al modelo actitudinal que provee la madre.

Particularmente, según González del Pino *et al.* (2009), los potrillos se encontrarían más maduros desde el punto de vista cognitivo al poco tiempo de haber nacido porque sus sentidos están completamente operativos y pueden valerse por sí mismos, copiando comportamientos de su madre y del grupo para poder escaparle al peligro.

El proceso denominado imprinting, habituación en español o bien sociabilización temprana, puede ser aprovechado para inducir en el potrillo nuevos aprendizajes (Lansade *et al.*, 2005) que resulten beneficiosos, tanto para una adaptación menos traumática, como para una mejora en la funcionalidad deseada por el futuro usuario. Por lo tanto, las intervenciones humanas que se realicen en el período postparto, nos permitirían un “aprendizaje facilitado por un momento particular del desarrollo de la capacidad cognitiva durante un espacio de tiempo limitado” (Salinas, 2009).

Dentro de la producción intensiva de caballos de polo o sangre pura de carrera, el método de *imprinting* propuesto por el Dr. Miller, se encuentra bien establecido. Este método consta de tres etapas. La primera, de formación del vínculo, tiene por finalidad lograr la relación y aceptación de las personas. Una segunda etapa de desensibilización, consiste en disminuir el grado de sensibilidad general a diferentes tipos de estímulos. Finalmente, en una tercera etapa de sensibilización se enseña al potrillo los puntos básicos para su adecuado entrenamiento futuro (Miller, 2003).

El uso de *imprinting* y de la sociabilización temprana en potrillos dentro de un sistema productivo intensivo se encuentra ampliamente difundido en las razas equinas destinadas al deporte (Polo Argentino, Sangre Pura de Carrera), obteniendo un mejor y precoz vínculo con el ser humano, disminuyendo así el estrés en la doma (Hemsworth y Coleman, 1998; Tadich y Araya, 2010).

En general, los resultados indican que los potrillos manejados desde neonatos son más tratables y menos reacios al contacto y más factibles de someter a tratamientos de manejo o terapéuticos (Simpson, 2002).

Ejemplos de razas que no realizan imprinting lo constituyen Criollo Argentino y Silla Argentino, donde culturalmente se ha priorizado el manejo de los animales en virtud de su fortaleza y capacidad de adaptación a condiciones de trabajo extremas. Por ello, se ha conferido valor a la ausencia de intervención del hombre en el sistema, proporcionando un carácter extensivo o semi-extensivo y natural a la cría y explotación (Paz *et al.*, 2013). Pero también estas razas se han distinguido por cierta violencia en el contacto con los operadores y por una ruptura traumática de la relación del potrillo con la yegua mediante el desmadre o destete. Esta modalidad de dominación en la relación culmina con el uso de prácticas de mayor violencia durante la doma, por sometimiento. Estas tareas tradicionales generan procesos traumáticos que el potrillo guarda en su memoria de por vida (González del Pino *et al.*, 2009; Søndergaard y Jago, 2010).

Un relevamiento realizado en 2006 por la cátedra de Equinotecnia de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) a la Asociación Argentina de Criadores de Caballos Criollos, permitió estimar que las pérdidas de animales de gran potencial genético asociadas a la problemática descrita, oscilan

entre un 25-50% de destetes que no llegan a la doma y, por ende, no pueden ser comercializados o utilizados correctamente.

En virtud de nuevos requerimientos de funcionalidad asociados, por un lado, con exigencias de actividades de trabajo (turismo, equinoterapia, exhibición, docencia), y por otro lado, con el crecimiento de la demanda de animales destinados a actividades deportivas, denominadas *pruebas funcionales*, las demandas relativas a características tales como docilidad y confiabilidad de los potrillos y potrancas comienzan a jugar un rol relevante (Warger *et al.*, 2014).

En trabajos previos realizados por nuestro grupo involucrando 4 años de ensayos, se aplicaron un conjunto de prácticas denominadas Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumático (TVANT), orientadas a mejorar la funcionalidad del animal, en un conjunto de potrillos de la raza Criolla, bajo producción semi-extensiva. Las TVANT consistieron en diversas maniobras “habituales” (manoseo sistematizado, elevación de miembros, casqueo, ducha, caminata con obstáculos, etc.), cuyos resultados pueden impactar durante la vida adulta del animal, siendo aplicadas durante una ventana de aprendizaje temprana (VA). En los ensayos se evaluaron las TVANT, bajo:

Dos modos de aplicación: secuenciadas por dificultad y modo aleatorio;

Dos formas de administración: con y sin sujeción al palenque;

Dos lapsos de aplicación de la VA: 21 y 14 días desde el nacimiento;

Aplicación de una ventana de seguimiento (VS) desde los 4 meses hasta el DTT (8 meses promedio) con 3 repeticiones equiespaciadas de una semanal cada vez.

En la VA, en general, se observó una disminución de los tiempos de maniobras (Abbiati *et al.*, 2013; Paz *et al.*, 2013; Wagner *et al.*, 2014; Paz *et al.*, 2015). Para la mayoría de las maniobras, se produjo un retardo conductual en los potrillos en el primer contacto de la VS que tendió a disminuir al DTT (Abbiati *et al.*, 2016).

Además, el uso de determinaciones fisiológicas específicas podría considerarse como una herramienta de gran utilidad para estipular la facilidad o no de la vinculación del equino con el ser humano. El estrés en especies predadas representa una barrera difícil de sortear en el momento de vinculación con el ser humano. Dentro de las determinaciones fisiológicas para evaluación del estrés encontramos variables comportamentales (etograma) determinadas por análisis de video o visualización directa, determinaciones sanguíneas (hematocrito, leucograma), determinaciones hormonales (ACTH, cortisol, catecolaminas y endorfinas), estimación del equilibrio autonómico por determinación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y medición de temperatura vía rectal (Villas-Boas *et al.*, 2016). La VFC se considera una herramienta eficaz para valorar de manera cuantitativa la respuesta del Sistema Nervioso Autónomo ante diversas situaciones. El estudio de las variaciones latido a latido (intervalos R-R) puede realizarse mediante métodos de análisis en el dominio temporal, en el dominio de la frecuencia y métodos no lineales. Todas las determinaciones pueden realizarse en reposo o ante condiciones habituales (comiendo o caminando), o bien ante situaciones de alarma como la visualización de un predador. Las más indicadas para potrillos en aprendizaje serían aquellas no cruentas y que no representen una situación potencialmente traumática.

Hasta el momento nuestro grupo de trabajo ha efectuado controles de estrés a través de mediciones de frecuencia cardíaca y temperatura, hallando que la implementación de las TVANT no producen aumentos significativos en los valores observados atribuibles al estrés en potrillos raza Criollo en contacto con el operador en la VA (Sassano *et al.*, 2015).

Hasta el momento, no se dispone de información de la utilización de las TVANT en otras razas equinas de crianza en sistemas extensivos o semi-extensivos. Es reconocido que la especie equina presenta valores fisiológicos diferentes para distintas razas (Carreras y Brejov, 2005; Boffi, 2006).

El **objetivo** del trabajo fue evaluar la aplicación de las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje no Traumático comparando potrillos de las razas Criollo y Silla Argentino dentro de la ventana de aprendizaje, bajo condiciones de campo.

Materiales y métodos

Las tareas experimentales se realizaron en dos establecimientos: Estancia “La República”, donde se trabajó con 21 potrillos de la raza Criollo, y el Campo Experimental “Santa Catalina” de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata, donde se emplearon 5 animales de la raza Silla Argentino.

Estancia “La República” es una cabaña especializada en la cría de Caballos de la raza Criollo, ubicada en el partido de Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Posee registros cuyos índices reproductivos revelan un 87% de preñez y un porcentaje de destete cercano al 80%. Sin embargo, la pérdida por indocilidad o traumas y lesiones producidos en maniobras rutinarias de doma, previo a la aplicación de las TVANT, rondaba el 50%. Las tareas experimentales se realizaron en las instalaciones disponibles, empleándose corrales, palenques de sujeción y escamoteadores que son utilizados cotidianamente en la estancia.

El Campo Experimental “Santa Catalina” está ubicado en el partido de Lomas de Zamora, Ruta 4 km 2, localidad de Llavallol, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Dicha zona no difiere en características ambientales con Luján. Las tareas experimentales se realizaron en las instalaciones disponibles, excepto por el uso de una tranquera y un pasillo existente con anterioridad que fueron adaptados para la separación temporal de madre y cría.

Para la estandarización de las TVANT se produjo un protocolo de trabajo que brindó la posibilidad de desarrollarlas en forma homogénea e independiente de los operarios implicados. El protocolo explicitó el orden y el modo de cada maniobra, tomando como referencia objetiva la medición del tiempo de tardanza en segundos de cada una en particular.

Los animales fueron expuestos a las TVANT, aplicadas durante la VA en dos periodos de una semana de duración cada uno. Durante la primera semana de vida se realizó la desensibilización táctil y formación del vínculo por 10 minutos diarios, consistente en el manoseo firme de cabeza, cuerpo y miembros comenzando de frontal a caudal y desde

INVESTIGACIÓN

Paz *et al.*

Evaluación de la aplicación [...]

dorsal a ventral a ambos lados del cuerpo. Durante la segunda semana de vida del animal, se aplicaron las siguientes maniobras en el orden en el que se especifican:

Elevación de miembros (Elevación de Miembros): con el potrillo embozalado y atado a un palenque, se eleva cada miembro 3 veces durante 10 segundos cada vez.

Sensibilización con cepillo (Cepillo): con el potrillo sujeto al palenque, se cepilla cada lado del animal, dividiéndolo en tres zonas: cuello, paleta y mano; costillar; grupa, nalgas y pata. Cada zona se cepilla tres veces.

Sensibilización con implemento curabichera (Curabichera): con el potrillo sujeto al palenque, se sacude el aerosol alrededor del animal (cara, cuerpo y miembros). Se realiza la aplicación para evaluar la reacción al producto.

Ingreso y permanencia en la manga (Manga): el operador ingresa al potrillo en una manga común de madera y lo encierra asido del cabestro durante 10 segundos.

Marcha con bozal y cabestro (Avance): el operador realiza el traslado del potrillo por un espacio de 30 m.

Evaluación de conducta ante obstáculos (Obstáculos): el potrillo es conducido con bozal y cabestro por un callejón de 20 m en el cual se colocan elementos de color colgando causando diferentes sonidos con el movimiento generado por el viento; a continuación, se lo hace pasar por una batea de 80 cm² con agua.

Ducha (Ducha): el potrillo es llevado con bozal y cabestro hacia un sector de ducha convencional equina, de piso de cemento, en la cual se lo moja con agua proveniente de una manguera, desde los miembros y avanzando sobre el cuerpo hasta llegar al dorso. Este procedimiento se repite en ambos lados.

Para cada maniobra, se tomó el tiempo individual de demora (o tardanza en segundos) en su ejecución, con cronómetro manual.

Además, diariamente, antes y después de la aplicación de las TVANT, se midieron temperatura rectal y frecuencia cardíaca en forma individual, como factores relacionados al estrés que podrían desencadenar las TVANT. La frecuencia cardíaca fue tomada con estetoscopio Littman, en el lado izquierdo de la parrilla costal, midiéndose en segundos con cronómetro. En tanto, la temperatura corporal fue medida con termómetro digital sonoro por vía rectal. Todas las determinaciones fisiológicas fueron realizadas en reposo o ante condiciones habituales (comiendo o caminando).

Para describir la demora en cada maniobra de las razas en los días inicial (7) y final (14), se utilizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), presentando Biplots y también análisis de correlaciones de Pearson (Peña, 2002). El análisis de la información de temperatura rectal, frecuencia cardíaca y tiempo de demora para cada maniobra se realizó mediante Modelos Mixtos, para contemplar una estructura de correlaciones entre mediciones de un mismo animal y/o heterogeneidad de varianzas (Mc Culloch *et al.*, 2008). Para el tiempo de tardanza de las maniobras, el modelo contempló dos factores fijos: Raza (Criollo, Silla Argentino) y Día (7 y 14) con su interacción doble. En cambio, para temperatura rectal y frecuencia cardíaca, el modelo incluyó tres factores fijos: Raza

(Criollo, Silla Argentino); Momento (Previo y Posterior a las TVANT) y Día (7 a 14) con sus interacciones dobles y triple. Para la elección de la estructura de covarianzas de la matriz de errores se empleó el criterio de información de Akaike; para la comparación de las medias mínimo cuadráticas, Tukey-Kramer.

Para los análisis estadísticos se usaron los software SAS/STAT® (SAS, 2016) e InfoStat® (Di Rienzo *et al.*, 2016) y se trabajó con un nivel de significación $\alpha=0,05$.

Resultados y Discusión

Análisis del Tiempo de Demora de las Maniobras TVANT

En la Tabla 1 se presentan estadísticos descriptivos según raza y día (7 y 14) para el tiempo de tardanza en efectuar las maniobras. Puede observarse que en las maniobras Cepillo y Obstáculos las demoras medias fueron mayores en Silla Argentino. En el caso de Cepillo pudiera deberse al tamaño estándar de cada raza, en cambio en Obstáculos los animales de raza Criollo presentan una actitud más arriesgada, típica de su origen. También se observan errores estándares muy diferentes para los tiempos de algunas de las maniobras (Elevación de Miembros y Obstáculos).

Tabla 1. Medias y errores estándares para tiempo de demora (segundos) de las maniobras TVANT según raza y día.

Maniobra	Raza	Criollo		Silla Argentino	
	Día	Media	E.E.	Media	E.E.
Elevación de Miembros	7	194,14	12,54	201,40	12,22
	14	164,10	7,52	212,20	35,86
Cepillo	7	37,33	2,26	50,60	5,71
	14	27,67	0,92	47,20	6,91
Curabichera	7	42,33	1,54	38,00	2,63
	14	39,43	2,68	40,40	1,33
Manga	7	21,48	0,86	26,00	3,89
	14	25,81	1,63	17,20	0,73
Avance	7	39,81	2,81	57,60	6,79
	14	39,43	2,01	49,60	5,52
Obstáculos	7	14,48	0,57	81,60	13,43
	14	11,90	0,65	31,20	3,47
Ducha	7	68,24	4,76	45,40	4,80
	14	45,14	3,02	37,60	3,43

E.E: error estándar

En el primer día de las maniobras, hubo correlación positiva significativa entre los tiempos de tardanza de Cepillo con las maniobras Elevación de Miembros, Curabichera y Ducha y a su vez de la maniobra Ducha con Manga y Avance. En el último día de maniobras se detectó correlación positiva de Ducha con Cepillo y Avance y negativa con Manga (Tabla 2).

Tabla 2. Correlaciones de Pearson entre los tiempos de tardanza de las maniobras en los días inicial y final.

		Día 7					
Maniobra	Elevación de Miembros	Cepillo	Curabichera	Manga	Avance	Obstáculos	Ducha
D í a 1 4	Elevación de Miembros	0,5374 *	0,2834	0,2447	-0,0644	-0,2795	0,1229
	Cepillo	0,1803	0,4634 *	0,2063	0,0512	-0,2987	0,4455 *
	Curabichera	0,3111	0,1172	-0,0235	-0,1929	0,0471	-0,2222
	Manga	-0,1630	-0,3783	-0,0730	0,1496	-0,1450	0,5276 *
	Avance	0,1690	0,3741	-0,0105	0,2375	-0,3985	0,3921 *
	Obstáculos	-0,0411	0,0902	0,1886	-0,1277	-0,2753	-0,4092
	Ducha	0,1827	0,7983 *	0,0413	-0,4320 *	0,4110 *	-0,1703

* significativo al 0,05

En las Figuras 1 y 2 se observan los biplots para los dos periodos, donde el primer biplot explica el 60% de la variabilidad de los datos para el día 7 y el segundo, el 55% para el día 14. El comportamiento interracial se ve reflejado en ambas figuras con cambios mayores para el día 14.

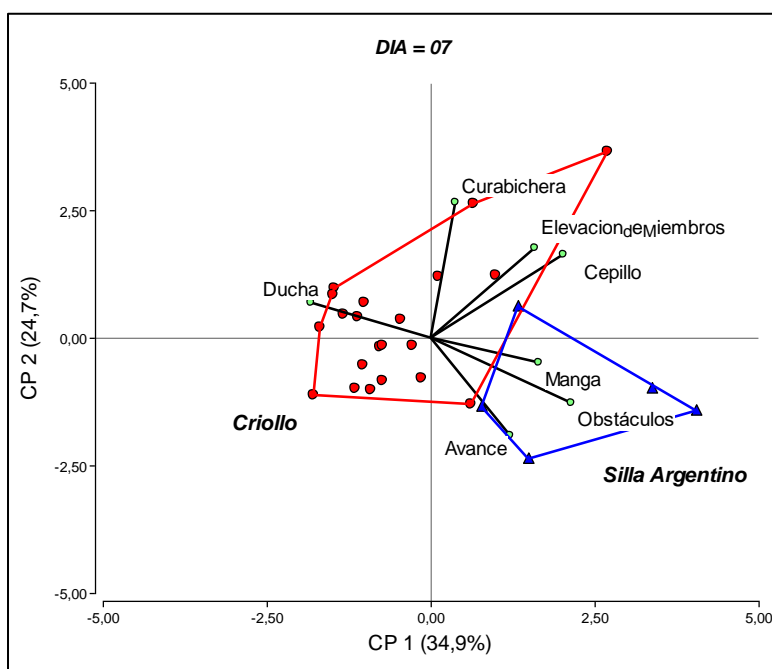


Figura 1. Biplot de los tiempos de tardanza en segundos de las maniobras de ambas razas, para el día 7.

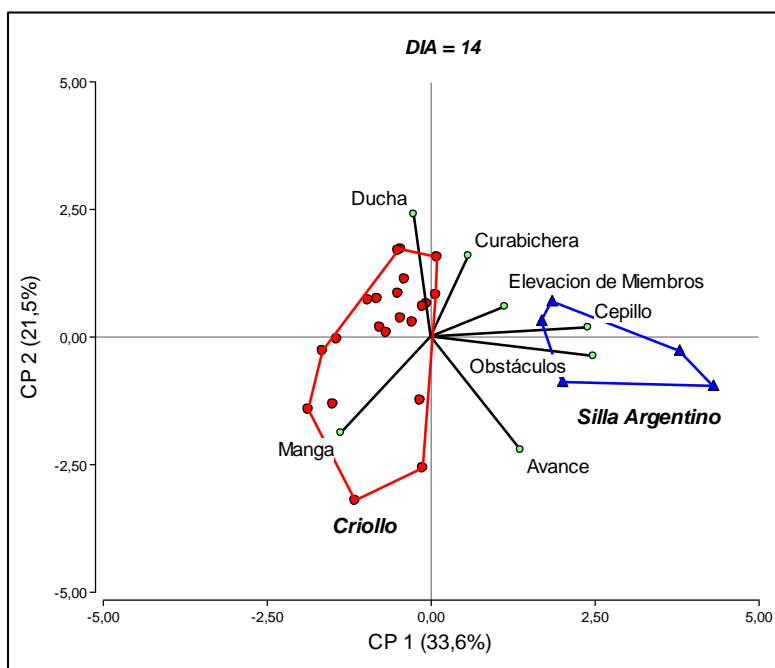


Figura 2. Biplot de los tiempos de tardanza en segundos de las maniobras de ambas razas, para el día 14.

En la Tabla 3 se observa que en las maniobras Elevación de Miembros y Curabichera no se detectaron diferencias en los tiempos de tardanza promedio ni entre las razas ni entre los días. En Cepillo sólo hubo diferencias entre razas, con mayor tardanza para Silla Argentino (media mínimo cuadrática±error estándar: $48,90 \pm 4,48 \text{seg.}$ vs. $32,50 \pm 1,22 \text{seg.}$), corroborando lo observado en la Tabla 1. Los mismos resultados se dieron en Avance ($53,60 \pm 4,63 \text{seg.}$ vs. $39,62 \pm 2,26 \text{seg.}$), ello podría deberse a la diferencia de tamaño corporal de las razas. En la maniobra Ducha, los potrillos de la raza Criollo tardaron más que sus pares Silla Argentino ($56,69 \pm 2,82 \text{seg.}$ vs. $41,50 \pm 2,95 \text{seg.}$); sin embargo, ambas razas en el día 14 disminuyeron la demora con relación al día 7 ($41,37 \pm 2,28 \text{seg.}$ vs. $56,82 \pm 3,38 \text{seg.}$). En las maniobras Manga y Obstáculos se detectó interacción entre Raza y Día. En Manga, la raza Criollo tardó más en el día 14 que en el 7 ($25,81 \pm 1,49 \text{seg.}$ vs. $21,48 \pm 1,10 \text{seg.}$); en cambio en la raza Silla Argentino la tardanza fue mayor el primer día ($26,00 \pm 2,26 \text{seg.}$ vs. $17,20 \pm 3,06 \text{seg.}$), estos resultados son contradictorios entre ambas razas para los días inicial y final de esta maniobra. Para Obstáculos, en ambas razas disminuyó la tardanza del día 7 al 14, pero a tasas diferentes; la disminución fue mayor en Silla Argentino de $81,60 \pm 13,43 \text{seg.}$ a $31,20 \pm 3,47 \text{seg.}$ pues en Criollo fue de $14,48 \pm 0,57 \text{seg.}$ a $11,90 \pm 0,65 \text{seg.}$, tardando siempre menos en promedio el potrillo Criollo.

Tabla 3. Valores p asociados a los términos del modelo ANVA para tiempo de demora (segundos) de las maniobras TVANT.

Análisis de Varianza	Elevación de Miembros	Maniobra					
		Cepillo	Curabichera	Manga	Avance	Obstáculos	Ducha
Raza	0,1459	0,0009	0,6550	0,3433	0,0121	<,0001	0,0005
Día	0,5650	0,1662	0,9288	0,3028	0,1323	0,0004	0,0004
Raza*Día	0,2276	0,5033	0,3520	0,0049	0,1695	0,0012	0,0669

Análisis de Temperatura Rectal y Frecuencia Cardíaca

En la Tabla 4 se presentan los estadísticos descriptivos según raza, día y aplicación (pre y post-TVANT). Puede observarse que, en general, al finalizar las TVANT tanto la frecuencia cardíaca como la temperatura rectal aumentaron, independientemente de la raza y el día en el que se midieron.

Tabla 4. Medias y errores estándares para Temperatura Rectal (°C) y Frecuencia Cardíaca según raza, momento y día.

Día	Raza	Temperatura Rectal				Frecuencia Cardíaca			
		Criollo		Silla Argentino		Criollo		Silla Argentino	
		Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
7	Pre	38,98	0,08	38,54	0,09	123,05	3,61	106,80	4,32
	Post	39,09	0,04	38,90	0,09	138,24	4,69	130,00	5,29
8	Pre	38,82	0,07	38,68	0,13	129,05	5,77	112,80	5,71
	Post	39,07	0,06	38,80	0,06	135,05	5,56	127,60	6,08
9	Pre	38,86	0,09	38,66	0,07	113,90	2,82	112,40	5,74
	Post	38,93	0,06	38,68	0,12	131,05	5,21	122,40	1,60
10	Pre	38,61	0,11	38,78	0,05	117,71	3,56	115,20	8,14
	Post	38,90	0,07	38,72	0,11	126,10	5,78	121,60	5,74
11	Pre	38,77	0,08	38,58	0,10	110,57	3,28	122,80	12,96
	Post	38,84	0,08	38,58	0,12	123,81	3,52	118,80	5,25
12	Pre	38,78	0,09	38,66	0,20	112,57	3,91	110,40	9,60
	Post	38,90	0,06	38,70	0,07	120,19	4,00	111,60	8,82
13	Pre	38,81	0,09	38,46	0,19	114,10	4,28	103,60	7,65
	Post	38,93	0,09	38,32	0,18	124,48	4,82	104,80	10,13
14	Pre	38,76	0,09	38,30	0,19	110,48	4,53	92,50	10,01
	Post	38,86	0,06	38,30	0,15	118,86	3,52	97,50	10,69

E.E: error estándar

Temperatura Rectal

El modelo elegido contempló la heterogeneidad de varianzas para Raza, siendo más variable, considerando la varianza estimada, la Criollo. Se detectó diferencias entre aplicación (pre y post-TVANT), independientemente de las razas y los días, siendo la temperatura corporal promedio en el momento previo a la aplicación, inferior a la obtenida en el momento posterior (media±error estándar: 38,69 ± 0,03 vs. 38,78 ± 0,03). Este incremento no debe ser atribuible a factores relacionados al estrés generado por la aplicación de las TVANT. Sólo se detectó como significativa la interacción doble Raza y Día (valor P = 0,0194), observándose en los potrillos Criollo una disminución significativa de medias los días 7 y 10, no detectándose diferencias en el resto de los días (Figura 3). Para los potrillos Silla Argentino, no se detectó diferencia entre los días 7, 8 y 10, pero sí de éstos con el día 14 (Figura 3).

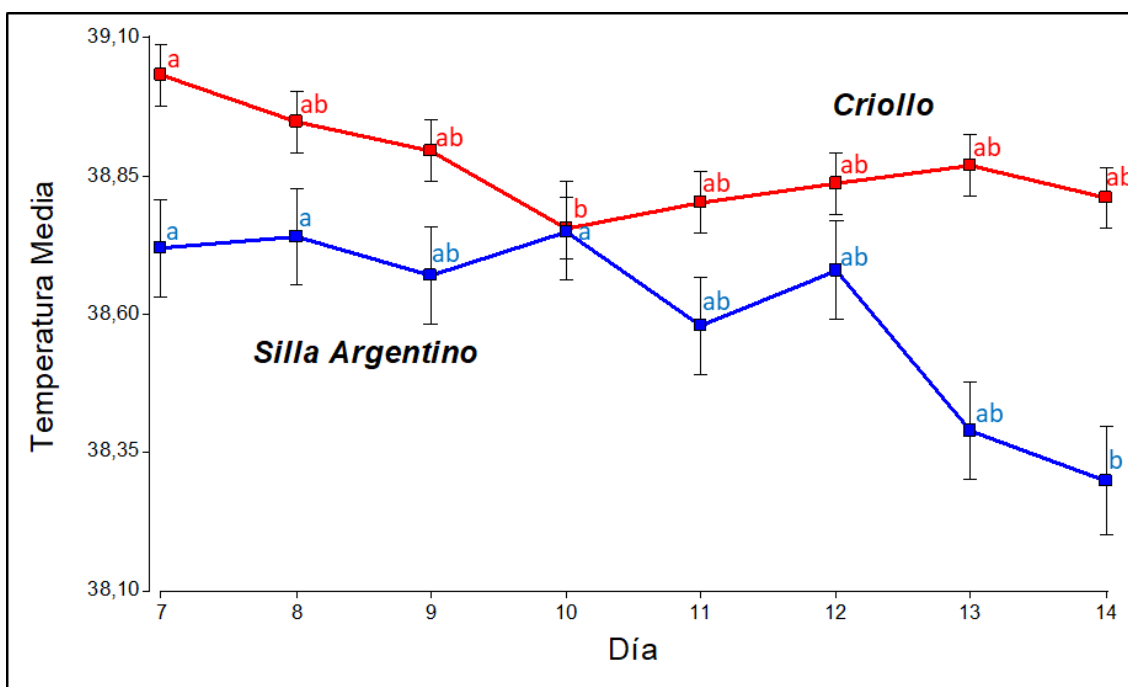


Figura3. Temperatura media (°C), error estándar y prueba de Tukey-Cramer según Raza a lo largo de los días, promediando sobre los momentos inicial y final. Medias con igual letra no difieren al 5% dentro de cada raza.

Frecuencia Cardíaca

El modelo contempló una matriz desestructurada para el error y detectó interacción Raza y Día (valor p = 0,0049). Al analizar los días dentro de cada raza, en los potrillos Criollo, no se detectó diferencias significativas entre las medias para los dos primeros (7 y 8), pero se produjo luego una disminución en el día 11, manteniéndose estables las frecuencias cardíacas promedio a partir de dicho día (Figura 4). Para Silla Argentino, no

se presentaron diferencias entre las medias de los días 7 a 12, pero si entre estos días y el último donde la frecuencia cardíaca disminuyó (Figura 4). No se detectaron diferencias entre momentos de aplicación de las TVANT (valor $p = 0,09$).

Si bien la variable frecuencia cardíaca presentó fluctuaciones a lo largo del período bajo estudio para ambas razas, los valores obtenidos se corresponden con los considerados normales para esta especie y rango etario (García Pasquel y Masri Daba, 2011).

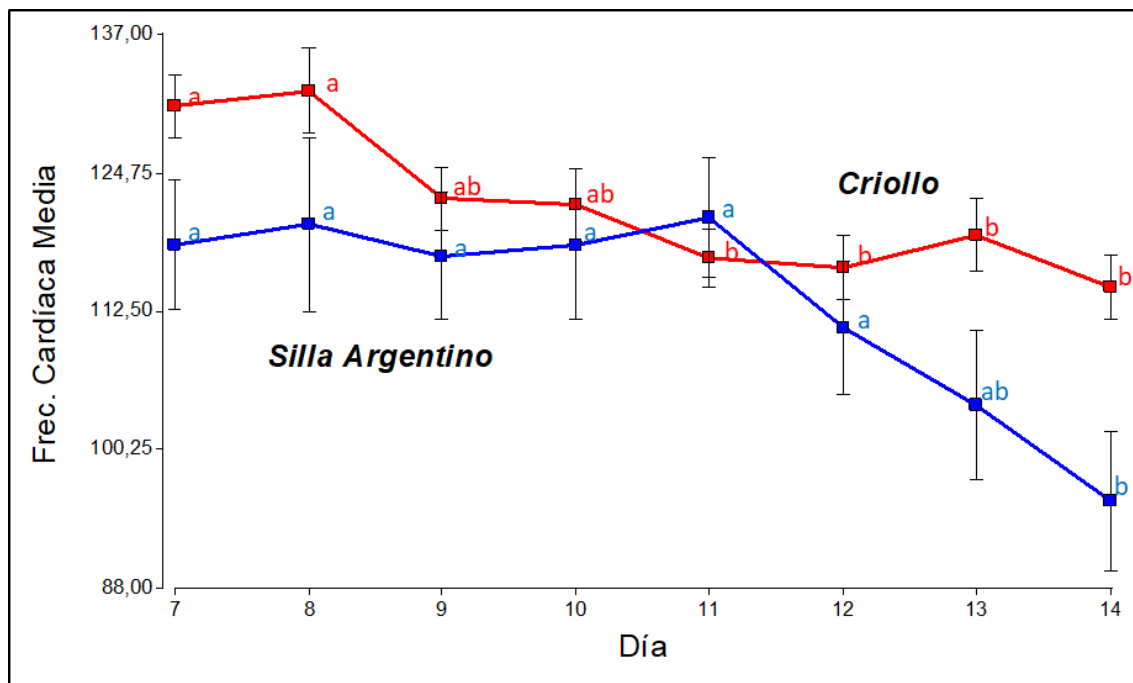


Figura 4. Frecuencia cardíaca media, error estándar y prueba de Tukey-Cramer según Raza a lo largo de los días promediando sobre los momentos inicial y final. Medias con igual letra no difieren al 5% dentro de cada raza.

Conclusiones

Este modelo de labor de investigación implica el beneficio de trabajar sobre un ejemplo real a campo. Sin embargo, dicho beneficio se contrapone con la dificultad de establecer condiciones controladas, como así se logran dentro de un laboratorio de investigación. A pesar de ello, los resultados obtenidos permiten un acercamiento a modelos reales de producción.

Medidas las TVANT en tiempo de tardanza dentro de la ventana de aprendizaje (VA), las maniobras presentaron resultados heterogéneos. Algunas no han producido modificaciones en los tiempos de tardanza, mientras que otras de las maniobras mostraron comportamientos disímiles interraciales y/o modificaciones en la demora dentro del período bajo análisis (días 7 y 14 post-nacimiento).

Con relación a la medición de variables fisiológicas que denotan estrés por el contacto temprano operador-potrillo, se puede afirmar que, tanto la temperatura corporal como la frecuencia cardíaca, presentaron fluctuaciones a lo largo del período bajo estudio (día 7 a 14 post-nacimiento) para ambas razas, compatibles sin embargo con los valores considerados normales para esta especie y rango etario.

Bibliografía

Abbiati N, Paz S, Flores M, Refojo D. 2013. Aplicación de modelos mixtos a la evaluación de técnicas de vinculación y aprendizaje no traumático en potrillos criollos bajo cría semi extensiva. Libro de Resúmenes del IV Encuentro Iberoamericano de Biometría y XVIII Reunión Científica del Grupo Argentino de Biometría, 278-281.

Abbiati N, Paz S, Refojo D, Medina O, Viamonte S, Rivera H. 2016. Evaluación del aprendizaje no traumático en potrillos criollos mediante mediciones repetidas. Libro de Resúmenes de la XXI Reunión Científica del el Grupo Argentino de Biometría, 28.

Boffi MF. 2006. Fisiología del Ejercicio en Equinos, Editorial Inter-Médica.

Carreras FF, Brejov G. 2005. El Caballo Deportivo en la Argentina. Hemisferio Sur.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat. 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

García Pasquel S, Masri Daba M. 2011. Neonatología equina. Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.

González del Pino F, Escalante F, Wilde OR. 2009. Técnica de imprinting, sociabilización y manejo intensivo temprano en el potrillo. Revista Electrónica Veterinaria Vol. 10: 1-23.

Hemsworth PH, Coleman GJ.1998. Human-livestockinteractions: thestockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. London: CAB International. Oxon UK.

Lansade L, Bertrand M, Bouissou M. 2005. Effects of neonatal handling onsubsequent manageability, reactivity and learning ability of foals.Applied Animal Behaviour Science Vol. 92: 143-158.

Mc Culloch CE, Searle SR, Neuhaus JM. 2008.Generalized, Linear, and Mixed Models, 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, USA.

Miller R. 2003. Imprint Training of the Newborn Foal. Ed. Western Horseman.

Paz S, Flores M, Abbiati N. 2013. Evaluación preliminar de Técnicas de Vinculación y Aprendizaje no Traumático aplicadas a potrillos de raza criolla, en cría semi extensiva. Libro de Resúmenes del III Congreso Argentino de Reproducción Equina, 261-264.

Paz S, Abbiati N, Refojo D, Sarasola I, Wagner M, Sassano F. 2015. El impacto secundario de la utiliación de las técnicas de vinculación y aprendizaje no traumático (TVANT). Anuario de la Raza Criolla 2015. Vol 104: 258-260.

Peña D. 2002. Análisis de datos multivariantes. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.

INVESTIGACIÓN

Paz *et al.*

Evaluación de la aplicación [...]

Salinas M. 2009. Comportamiento y bienestar equino (etología). Anuario de la Asociación Argentina de Criadores de Caballo de Polo. Argentina. <http://www.criapoloargentino.com.ar/?sec=14&an=2009¬a=81>

SAS Institute Inc. 2016. SAS/STAT ® 9.4. Cary, NC: SAS Institute Inc., USA.

Sassano F, Paz S, Abbiati N. 2015. Estrés en potrillos en relación con las Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumático (TVANT). 38º Congreso Argentino de Producción animal (AAPA). RAPA Vol. 35: 1, 46.

Simpson B. 2002. Neonatal foal handling. Applied Animal Behaviour Science Vol. 78: 2-4, 303-317.

Søndergaard E, Jago J. 2010. The effect of early handling of foals on their reaction to handling, humans and novelty, and the foal–mare relationship. Applied Animal Behaviour Science Vol. 123: 3-4, 93-100.

Tadich T, Araya O. 2010. Conductas no deseadas en equinos. Archivos Medicina Veterinaria. Vol 42: 29-41.

Villas Boas JD, Díaz DP, Trigo P, Dos Santos NAA, Almeida FQ, De Madeiros MA. 2016. Behavioural, endocrine and cardiac autonomic responses to a model of startle in horses. Applied Animal Behaviour Science. Vol. 17: 76–82.

Wagner T, Refojo D, Paz S, Abbiati N. 2014. Evaluación del aprendizaje de equinos criollos en sistema semi-extensivo mediante test de laberinto. 37º Congreso Argentino de Producción animal (AAPA). RAPA Vol. 34:2, 16.