



doi [10.57201/ieuna2323328](https://doi.org/10.57201/ieuna2323328)

Sección: Artículo Original

\*Autor correspondiente:  
mlara@vet.una.py

Editor de área:

Andrea Arrúa<sup>1</sup>, Universidad Nacional de Asunción. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CEMIT). San Lorenzo, Paraguay

Editor invitado:

Guillermo Enciso<sup>1</sup>, Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica (CEDIT). Hohenau, Paraguay

Recibido:

21 de abril de 2023

Aceptado:

23 de mayo de 2023

Recibido en versión modificada:

20 de junio de 2023

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons "CC BY 4.0".



**Declaración de conflicto:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

e-ISSN 2709-0817

**Como citar:** Mabel Benítez, L., Miranda, K., Arce, J. C., González Castro, A. Y., Báez Escalante, M. C. y Lara Núñez, M. B. Evaluación de la calidad calostrual Post Parto en Yeguas y Transferencia Pasiva De La Inmunidad En Potrillos En Un Establecimiento Del Distrito De Filadelfia, Departamento de Boquerón. *Revista investigaciones y estudios - UNA*, 14(2), 7-14.

# Evaluación de la calidad calostrual post parto en yeguas y transferencia pasiva de la inmunidad en potrillos en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón

Post-Partum colostrual quality evaluation in mares and passive transfer of immunity in foals at a facility in the Filadelfia district, Boquerón Department

**Liz Mabel Benítez<sup>1</sup>**, **Katia Miranda<sup>1</sup>**, **Juan Vicente Arce<sup>1</sup>**, **Adriana Ysabel González Castro<sup>1</sup>**, **Mónica Carolina Báez Escalante<sup>1</sup>**, **Marta Beatriz Lara Núñez<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. San Lorenzo, Paraguay.

**Resumen.** El presente trabajo se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la calidad calostrual en yeguas post parto y la transferencia pasiva de la inmunidad en potrillos en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022. Para el efecto se contó con 22 animales de la especie equina, sexo hembra, recién paridas (hasta las 24 horas post parto), que tuvieron un parto normal, sin distinción de raza ni edad y los 22 potrillos nacidos de las mismas, sin distinción de sexo ni raza, aparentemente sanos. Para evaluar calidad de calostro y niveles de inmunoglobulinas en sangre, se utilizaron los Kits comerciales Inmuno G Test CALOSTRO y Inmuno-G Test® (ACV-EQUIMEL, SRL) respectivamente. Los resultados obtenidos indicaron que del total de muestras de calostro analizadas el 100 % fue de buena calidad (valores superiores a 3 g/dL dentro de los 10 minutos) y en cuanto a la transferencia de la inmunidad pasiva se verificó que en el 100 % de los potrillos fue buena (mayor a 800 mg/dL entre 0 y 10 minutos).

**Palabras clave:** calidad calostrual, yeguas, inmunidad, potrillos.

**Abstract.** This study was conducted with the aim of evaluating colostrum quality in postpartum mares and passive transfer of immunity in foals at a facility in the district of Filadelfia, Boquerón Department in the year 2022. A total of 22 female horses, recently foaled (up to 24 hours postpartum), with normal deliveries, regardless of breed or age, were included in the study, along with the 22 foals born from them, regardless of gender or breed, and apparently healthy. Commercial kits, Inmuno G Test CALOSTRO and Inmuno-G Test® (ACV-EQUIMEL, SRL), were used to assess colostrum quality and blood immunoglobulin levels, respectively. The results indicated that 100 % of the analyzed colostrum samples were of good quality (values above 3 g/dL within 10 minutes), and regarding the passive transfer of immunity, it was verified that it was good in 100% of the foals (above 800 mg/dL between 0 and 10 minutes).

**Keywords:** colostrum quality, mares, immunity, foals.

## Introducción

En equinos la etapa neonatal va desde el nacimiento hasta el día 15 de vida de cada potro. La misma corresponde a la etapa más limitante, ya que es donde se presentan la mayor cantidad de enfermedades que comprometen la vida del recién nacido.

Además de los bajos niveles de IgM, el potrillo es  $\alpha$ -gamaglobulinémico al nacimiento. Esto se debe a que la placenta epiteliochorial difusa de la yegua impide la transferencia in útero de los anticuerpos maternos circulantes hacia el feto, los cuales se deben prever postnatalmente por medio del calostro. Aunque el sistema inmune de un potrillo recién nacido es capaz de responder a desafíos patogénicos, en el periodo neonatal este se encuentra inactivo e inespecífico, presumiblemente debido a la falta de estimulación antigénica durante la gestación (Robinson, 2009).

La respuesta inmune consiste en un conjunto de mecanismos destinados a la eliminación de patógenos o material extraño (Montenegro & Becerra, 2008). Su sistema inmune es inmaduro e incapaz de montar una respuesta inmune de la magnitud requerida para hacer frente a la variada flora patógena con la que toma contacto al abandonar el vientre materno (Mortola, 2017).

En el equino, existe un mecanismo de absorción de Igs de tipo selectivo (Fernández et al., 1994). Es por esto que, en la etapa neonatal, es común que se presenten varios trastornos simultáneamente, lo que dificulta un diagnóstico preciso. Para evitar las complicaciones de salud en esta etapa es necesaria la administración de calostro de buena calidad (Castro Silva, 2019).

El calostro, es el término usado para definir la primera leche producida por una yegua en lactancia durante las últimas 2 o 4 semanas de gestación; éste es reemplazado por leche propiamente tal 12 horas después de la primera mamada del potrillo, y al ser consumido completamente por su cría la yegua no vuelve a producirlo (Robinson y Sprayberry, 2012).

La vida media de los anticuerpos maternos en la circulación del potrillo varía entre los 20 y 30 días. Las concentraciones disminuyen debido al catabolismo proteico normal, a la dilución gradual al aumentar el volumen plasmático a medida que el potro va creciendo y a la transferencia de anticuerpos funcionales hacia el tracto gastrointestinal. A medida que disminuye la concentración de anticuerpos pasivos, comienza la producción de anticuerpos. En este contexto, la incapacidad del potrillo de ingerir o absorber cantidades suficientes de calostro, principalmente definido por la absorción de IgG, se denomina falla en la transferencia pasiva (FTP) (Smith, 2010).

La calidad del calostro se puede evaluar subjetivamente por su aspecto. Una secreción espesa, amarillenta y pegajosa suele ser de buena calidad, mientras que si está diluida, blanca o translúcida es probablemente inadecuada. Las evaluaciones más objetivas son la densidad específica ( $>1065$ ), la refractometría de azúcares ( $>20\%$ ) y la concentración de IgG ( $>70$  g/L) (Carabetta et al., 2016).

Para determinar la concentración de inmunoglobulinas séricas hay varias pruebas disponibles: Prueba de turbidez con sulfato de zinc, Coagulación con glutaraldehído, Inmunodifusión radial simple (IDR), Aglutinación con látex, ELISA, electroforesis de proteínas séricas y refractometría (Carabetta et al., 2016). La determinación de la concentración plasmática de IgG se realiza mejor con muestras recogidas 18 – 24 horas después del nacimiento (Mortola et al., 2004).

Existen estudios que evalúan la importancia del buen calostro en potrillos; entre ellos se encuentra la investigación realizada por Carabetta et al. (2016) en Buenos Aires, Argentina donde evaluaron la concentración de IgG por medio de la precipitación en glutaraldehído en el calostro de 13 yeguas post

parto y en el suero de sus crías a las 12 horas de nacidas, encontrando que solo 1 (7,69 %) muestra de calostro tuvo valores menores a 3 g/dL, y las 12 (92,31 %) muestras restantes valores mayores a 3 g/dL considerándose de buena calidad. En cuanto a las muestras de suero, 2 (15 %) de ellas tuvieron una concentración de IgG entre 400 y 800 mg/dl, interpretada como una falla parcial de transferencia de inmunidad pasiva; una de estas muestras correspondió a la cría de la yegua con calostro de baja concentración de IgG y las 11 (85 %) muestras restantes tuvieron una concentración de IgG >800 mg/dl interpretado como una adecuada transferencia calostrál.

Los potrillos que alcanzan una concentración plasmática de IgG inferior a 400 mg/dL son más susceptibles a infecciones y pueden morir a pesar de la antibioticoterapia (Giguère & Polkes, 2005). Por lo tanto, es importante evaluar a todos para verificar la existencia de una transferencia pasiva adecuada y además manejar de modo correcto los animales afectados (Colahan et al., 2008), además permitirá al veterinario identificar los potros con alto riesgo de fallas en la inmunidad pasiva y así poder suplementarlos (García Pasquel & Masri Daba, 2011).

El objetivo general del presente trabajo fue evaluar la calidad calostrál en yeguas post parto y la transferencia pasiva de la inmunidad en potrillos en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022, y los objetivos específicos fueron: determinar la calidad calostrál de yeguas luego del parto, determinar la transferencia de inmunidad pasiva en potrillos y evaluar los resultados.

## **Materiales y métodos**

El estudio se realizó entre los meses de marzo a junio del año 2022, en un establecimiento del distrito de Filadelfia, departamento de Boquerón, República del Paraguay.

**Animales:** se utilizaron veintidós animales de especie equina, sexo hembra, recién paridas (hasta las 24 horas post parto) y los potrillos nacidos de las mismas.

**Muestra:** En las yeguas se extrajo 0,5 ml de calostro hasta las 24 horas post parto. Luego de 8 a 24 horas post nacimiento, a cada potrillo se le realizó la extracción de 2 ml de sangre, por punción de la vena yugular para posteriormente depositar en tubos sin anticoagulante.

Para determinar la calidad del calostro de las yeguas con glutaraldehído, se utilizó el kit comercial Inmuno G Test CALOSTRO (ACV EQUIMEL, S.R.L Buenos Aires Argentina) para esto se extrajo de las yeguas 0,5 ml de calostro. Este se colocó en los tubos de reacción (con jeringa de 1 ml) 0,5 ml de calostro. Se adicionó una gota (50 µL) de reactivo, manteniendo el gotero en posición vertical. A partir del agregado del reactivo, se tomó el tiempo, hasta verificar la coagulación (solidificación) del calostro. Cuando el calostro coagula dentro de los 10 minutos de adicionado el reactivo, evidencia que tiene concentraciones de IgG superiores a 3 g/dl (densidad del calostrómetro mayor a 1.060). Mientras que, si el coágulo se forma luego de los 10 min posteriores al agregado del reactivo, el calostro presenta concentraciones de IgG inferiores a 3 g/dl (densidad de calostrómetro inferior a 1.060).

Para determinar la concentración sérica de IgG con glutaraldehído, se extrajo de forma aséptica de cada potrillo una muestra de 2 ml de sangre por punción de la vena yugular que fue depositada en un tubo sin anticoagulante.

La sangre se dejó a temperatura ambiente a (37 °C) 1 o 2 horas, para favorecer la retracción del coágulo. La prueba de coagulación con glutaraldehído se realizó mediante el kit comercial Inmuno G Test (ACV-EQUIMEL, S.R.L. Buenos Aires Argentina). El procedimiento se efectuó de la siguiente forma: se tomó 0,5 ml de suero con la jeringa de 1 ml y se colocó en el tubo pequeño transparente, enrasando en la marca inferior del mismo. Se agregó una gota (50 µL) de reactivo IgG Inmuno G Test (ACV EQUIMEL, S.R.L Buenos Aires-Argentina) en tiempo cero y se mezcló suavemente. Se tomó el tiempo desde la adición del reactivo hasta verificar la formación de un "gel sólido" (coágulo), lo cual se visualizó inclinando el tubo unos 45°.

La reacción se consideró positiva cuando se formó un "gel sólido" (coágulo) luego de la adición del reactivo. Si el tiempo de reacción obtenido fue entre 0 y 10 minutos, la concentración de IgG (mg/dl) es mayor a 800 y se considera buena transferencia. Si el tiempo es entre 10 y 60 minutos, la concentración de IgG (mg/dl) es de 400 a 800. En este último caso se considera una falla parcial de transferencia. Si la coagulación es mayor a 60 minutos, la concentración es menor a 400 mg/ dl hay una falla total de transferencia pasiva.

Las variables de estudio: calidad calostrala y calidad de la transferencia pasiva de inmunidad en potrillos, se cargaron en una planilla de Excel. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva absoluta (número) y relativa (porcentaje).

## Resultado y discusión

En la Tabla 1 se aprecia la calidad calostrala en yeguas post parto expresado en porcentaje en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022; de 22 muestras analizadas, la totalidad resultó con calidad calostrala buena (valores de IgG mayores a 3 g/dl) representando un porcentaje del 100 %.

**Tabla 1.** Calidad calostrala en yeguas post parto expresado en porcentaje en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022.

Muestra	Edad (Nro. de partos)	Calidad calostrala IgG
1	4 (1)	>3g/ dl (Buena calidad)
2	9 (4)	>3 g/dl
3	9 (5)	> 3 g/dl
4	14 (9)	> 3 g/dl
5	4 (1)	> 3 g/dl
6	7 (3)	> 3 g/dl (Cont. Tabla 1)

(Cont. Tabla 1)

7	5 (2)	> 3 g/dl
8	8 (4)	> 3 g/dl
9	9 (4)	> 3 g/dl
10	8 (3)	> 3 g/dl
11	7 (3)	> 3 g/dl
12	7 (3)	> 3 g/dl
13	8 (3)	> 3 g/dl
14	6 (2)	> 3 g/dl
15	8 (3)	> 3 g/dl
16	15 (7)	> 3 g/dl
17	13 (8)	> 3 g/dl
18	7 (3)	> 3 g/dl
19	12 (5)	> 3 g/dl
20	9 (4)	> 3 g/dl
21	7 (3)	> 3 g/dl
22	5 (1)	> 3 g/dl

La calidad del calostro en las yeguas se muestra influenciado por varios factores entre ellos como pre lactación (derrame del calostro antes del parto), raza, edad de la yegua, número de lactancia, nutrición y condición corporal además de programas de vacunación, temporada del año y temperatura (Castro Silva,2019).

En ese sentido las yeguas en estudio eran de la raza criolla paraguaya, en su mayoría con edades de entre 4 a 13 años y con más de una parición dichas características podrían favorecer la buena calidad calostrala, además de otros factores como partos normales, buen estado tanto sanitario y nutricional.

Carabetta et al. (2016), realizaron una investigación en Buenos Aires, Argentina con el fin de evaluar la concentración de IgG por medio de la precipitación en glutaraldehído en el calostro de 13 yeguas post parto y en el suero de sus crías a las 12 horas de nacidas, encontrando que solo 1 (7,69 %) muestra de calostro tuvo valores menores a 3 g/dl, y las 12 (92,31 %) muestras restantes valores mayores a 3 g/dl considerándose de buena calidad; lo cual difiere mínimamente con el porcentaje verificado en este trabajo de investigación. La diferencia podría deberse a un buen manejo de las yeguas involucradas en este estudio.

En la tabla 2, se aprecia la calidad de la transferencia pasiva de la inmunidad en potrillos expresado en porcentaje en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022; de 22 muestras analizadas, la totalidad resultó con una buena calidad de la transferencia pasiva de la inmunidad (valores de IgG mayores a 800 mg/dl) representando un porcentaje del 100 %.

**Tabla 2.** Calidad de la transferencia pasiva de la inmunidad en potrillos en un establecimiento del distrito de Filadelfia, Departamento de Boquerón en el año 2022.

Muestra	Datos del potrillo	
	IgG	Tiempo de reflejo de succión
1	> 800 mg/dl	2 min.
2	> 800 mg/dl	5 min.
3	> 800 mg/dl	10 min.
4	> 800 mg/dl	7 min.
5	> 800 mg/dl	8 min.
6	> 800 mg/dl	5 min.
7	> 800 mg/dl	7 min.
8	> 800 mg/dl	10 min .
9	> 800 mg/dl	6 min.
10	> 800 mg/dl	9 min.
11	> 800 mg/dl	5 min.
12	> 800 mg/dl	10 min.
13	> 800 mg/dl	8 min.
14	> 800 mg/dl	7 min.
15	> 800 mg/dl	5 min.
16	> 800 mg/dl	6 min.
17	> 800 mg/dl	8 min.
18	> 800 mg/dl	6 min.
19	> 800 mg/dl	10 min.
20	> 800 mg/dl	8 min.
21	> 800 mg/dl	5 min.
22	> 800 mg/dl	8 min.

La buena transferencia pasiva de inmunidad observada en los potrillos de esta investigación podría deberse a los potrillos nacieron sanos, sin complicaciones y lograron pararse y poder consumir el calostro dentro de las 2 primeras horas, donde existe una mayor absorción a nivel del intestino delgado, además de que no se observaron problemas anatómicos en la cavidad bucal que les haya impedido mamar correctamente, además de no haber sufrido el rechazo de sus madres que generalmente ocurre con yeguas primerizas, las cuales carecen de instinto maternal y son conocidas comúnmente como malas madres.

Cruz (2022), describe la secuencia de eventos esperados en un potrillo sano, entre ellos indica que un potro debe encontrarse en posición esternal en los primeros 5-10 minutos y mostrar reflejo de succión en los primeros 15 minutos. Estas descripciones coinciden con lo encontrado en la población

en estudio, pues la aparición temprana del reflejo de succión conlleva a una toma exitosa de calostro temprana.

Carabetta et al. (2016), al analizar las muestras de suero en potrillos verificaron que 2 (15 %) de ellas tuvieron una concentración de IgG entre 400 y 800 mg/dl, interpretada como una falla parcial de transferencia de inmunidad pasiva; una de estas muestras correspondió a la cría de la yegua con calostro de baja concentración de IgG y las 11 (85 %) muestras restantes tuvieron una concentración de IgG mayor a 800 mg/dl interpretado como una adecuada transferencia calostrual; no coincidiendo con los resultados hallados en la presente investigación.

En otro estudio realizado en el Hospital veterinario central de Perú, fueron analizados 31 potrillos mediante la prueba de coagulación con glutaraldehído, de los cuales 8 potrillos (25,81 %) presentaron una falla en la transferencia pasiva de inmunidad y 23 potrillos (74,19 %) presentaron una buena transferencia pasiva de inmunidad; no coincidiendo con los resultados hallados en esta investigación (Palomino, 2021). Los valores encontrados por Palomino se encuentran cerca del límite superior de los valores esperados de falla de transferencia pasiva que reporta la literatura (Tizard, 2009) y lo describe como alarmante, si bien no se detalla las condiciones de los potrillos, las posibles causas podrían deberse a fallas en la producción, fallas en la ingestión o fallas en la absorción, los datos reportados refuerzan la importancia de evaluar tanto a la madre como al potrillo a fin de poder detectar en que momento se produjo la falla.

## Conclusión

Del total de muestras de calostro analizadas el 100 % fue de buena calidad (valores superiores a 3 g/dl dentro de los 10 minutos).

En cuanto a la transferencia de la inmunidad pasiva se verificó que en el 100 % de los potrillos fue buena (mayor a 800 mg/dl entre 0 y 10 minutos).

Se recomienda seguir realizando estudios sobre el tema y en otras zonas del país, a fin de comparar los resultados con esta investigación. Para futuras investigaciones se sugiere analizar la calidad calostrual teniendo en cuenta razas y rangos específicos de edad. Además de realizar estudios comparativos entre técnicas de diagnóstico de transferencias de inmunoglobulinas calostruales, a fin de determinar la correlación existente entre ellas.

## Fuente de Financiamiento

Sin financiamiento externo.

## Contribución de autores

**Concepción del estudio:** K.M., M.L. **Diseño del experimento:** L.M.B.T., K.M., M.L. **Ejecución del experimento:** L.M.B.T. **Verificación del experimento:** L.M.B.T., K.M., M.L. **Análisis/interpretación de datos:** A.G., J.V.A., M.B., M.L. **Análisis estadísticos:** M.L. **Preparación del manuscrito:** L.M.B.T., A.G., J.V.A., M.B. **Edición y revisión del manuscrito:** A.G., J.V.A., M.B., **Aprobación de la versión final del manuscrito:** M.L.

## Referencias bibliográficas

- Castro Silva, Y. D. (2019). *Efecto de la suplementación con pared celular hidrolizada y cultivos de levaduras sobre la calidad del calostro de yeguas y la transferencia de inmunidad pasiva en los potros*. (Tesis Licenciatura Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia). Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias, 80 p.
- Carabetta, D., Fernández, D., Etcheverría, A., Valle, M. & Padola, N. L. (2016). Evaluación de la transferencia pasiva de la inmunidad en equinos mediante el uso de diferentes pruebas. *Revista de Investigación Veterinaria*, 18(2), 333 – 340.
- Colahan, P. T., Mayhew, I. G., Merritt, A. M. & Moore, J. N. (2008). *Medicina y Cirugía Equina*. Buenos Aires. Intermédica, 772 p.
- Cruz, M. (2022). *Calidad de calostro equino y manejo del potrillo al nacimiento*. (Trabajo final de grado). Universidad Nacional de Río Negro. [https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8418/1/CRUZ\\_MICAELA-TRABAJO\\_FINAL-2022.pdf](https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8418/1/CRUZ_MICAELA-TRABAJO_FINAL-2022.pdf).
- Fernández, A., Padola, N. & Estein, S. (1994). *Calostro: fuente de transferencia de la inmunidad materna*. Buenos Aires. Repositorio Digital de acceso abierto. Disponible en: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).
- García Pasquel, S. & Masri Daba, M. (2011). *Neonatología equina*. Buenos Aires. Intermédica, 262 p.
- Giguère, S. & Polkes, A. C. (2005). Immunologic disorders in neonatal foals. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice (EE.UU.)*, 21 (2), 241 – 272.
- Montenegro, D. & Becerra, C. (2008). *Inmunidad pasiva en potros de madres inmunoestimuladas con células inactivadas de Propionibacterium granulosum y lipopolisacáridos*. (Tesis Médico Veterinaria). Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de Medicina Veterinaria, 70 p.
- Mórtola, E. (2017). *Inmunidad calostrual en el potrillo neonato*. Buenos Aires. Repositorio Digital de acceso abierto. [www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/produccion](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion).
- Mórtola, E., Pennimpede, E., Gómez, C. & Stanchi, N. (2004). Transferencia pasiva de la inmunidad en los animales domésticos. En *Introducción a la inmunobiología*. La Plata. UNLP, 653 p.
- Palomino, J. A. (2021). Detección de la falla de transferencia pasiva en potrillos mediante dos pruebas serológicas rápidas. *Revista Veterinaria*, 32(1), 120. doi:10.30972/vet.3215649.
- Robinson, N. (2009). *Terapéutica actual en medicina equina*. Buenos Aires. Intermédica, 1134 p.
- Robinson, N. & Sprayberry, K. (2012). *Terapéutica actual en medicina equina*. Buenos Aires. Intermédica, 1834 p.
- Smith, B. (2010). *Medicina interna de grandes animales*. Madrid, España, Elsevier, 1868 p.
- Tizard, I. (2009). *Inmunología veterinaria*. 8ª ed. Barcelona, España. Elsevier, 575 p.