

---

# MEMORIAS

---



---

## XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

---



# XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

DEL 22 AL 24 DE OCTUBRE DE 2014

ABANCAY

Editor

Dr. Nilton César Gómez Urviola

Editor adjunto

M.V.Z. Mauro León Curillo Tacuri

Colaboran:

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA)

Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)

## **INIA: AVANCES EN TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS**

Huanca, T<sup>1</sup>; González, M<sup>1</sup>; Cárdenas, O<sup>1</sup>; Mamani-Cato, R.H<sup>1</sup>; Naveros, M; Huanca, W<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Investigadores Programa Nacional de Innovación en Camélidos INIA

<sup>2</sup> Investigador de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (IVITA)

teodosio\_huanca@yahoo.es

### **INTRODUCCIÓN**

Los camélidos sudamericanos son especies importantes en la economía andina; por constituir fuente de carne, fibra y trabajo para los criadores que habitan las zonas altoandinas por encima de los 4,000 msnm. Estos animales utilizan extensas áreas de praderas naturales, que debido a factores asociados a la altitud no podrían ser aprovechadas de manera eficiente por otras especies domésticas.

Actualmente esta crianza se desarrolla en condiciones de comunidades campesinas el 95%, por lo tanto, se requiere seguir trabajando en el campo de la investigación y validación para contribuir a mejorar los niveles de producción y productividad, si se tiene en cuenta que el 70% de los productores desarrollan una crianza tradicional y cada vez existe una demanda insatisfecha de reproductores de calidad por la salida de nuestros mejores animales a otras latitudes del mundo y la escasez de centros de producción de reproductores de probada calidad, ello esta conllevando a que la producción y productividad sea baja, en lo referente a peso vellón, peso vivo, asimismo la calidad de la fibra se vea engrosada. Sin embargo, por influencia de la demanda del mercado se observa el blanqueo de los rebaños, la desaparición de los animales de color y una mayor saca de las llamas para incrementar las alpacas, en estas condiciones existe el peligro de la desaparición de la variabilidad genética de los camélidos.

El Programa Nacional de Innovación en Camélidos del INIA, consciente de su rol en la generación de tecnología, viene realizando trabajos de investigación que contribuya a la mejora genética de los camélidos domésticos utilizando el empadre controlado y la biotecnología reproductiva, en esta perspectiva los resultados que se muestran son el fruto de un trabajo sostenido a nivel de centro experimental y unidades productivas.

### **TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN ALPACAS Y LLAMAS**

La aplicación de la biotecnología reproductiva en camélidos domésticos (alpaca y llama) a nivel de Perú se inicia en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata en el año 2002, los resultados son alentadores en la transferencia con embriones en fresco; sin embargo aun existen limitantes en el desarrollo de esta tecnología a nivel masivo. Las tecnologías de superestimulación y transferencia de embriones han sido estudiadas intensivamente en otras especies domésticas. Ahora, estos métodos son aplicados masivamente en bovinos y ovinos para acelerar la mejora genética de los rebaños en la reconversión de la ganadería en una determinada especie. Las razones del éxito limitado en el uso de tecnologías embrionarias en llamas y alpacas son la falta de tratamientos efectivos de superestimulación, recuperación embrionaria baja, y conocimiento escaso de fisiología embrionaria (Youngquist & Threlfall, 2007).

A partir del año 2002, el INIA conjuntamente con el IVITA de la UNMSM y la UNA La Molina, se viene trabajando en la transferencia de embriones tratando de desarrollar un protocolo viable sobre los 4,200 msnm utilizando la gonadotropina coriónica equina (eCG) y la hormona folículo estimulante (FSH). Los resultados muestran que el número de alpacas preñadas producto de la transferencia de embriones al utilizar la hormona eCG y FSH en forma general fue: 15(27.8%) y 16(40%) respectivamente ( $P > 0.05$ ). Asimismo, se observa que el tamaño promedio de los embriones al utilizar eCG y FSH fue:  $0.72 \pm 0.27$  y  $0.51 \pm 0.12$  mm ( $P < 0.01$ ). Asimismo el número de alpacas preñadas producto de

la transferencia de embriones al utilizar la hormona eCG y FSH dentro de las calidades consideradas como bueno, excelente y regular fueron: 11(16.7%),14(40%), 0(0%) y 13(60%), 13(37.5%), (0%) 11respectivamente. El tamaño promedio de los embriones al utilizar la hormona eCG y FSH dentro de las calidades bueno, excelente y regular fueron:  $0.88 \pm 0.26$ ,  $0.65 \pm 0.17$ ,  $0.64 \pm 0.65$  y  $0.43 \pm 0.04$ ,  $0.56 \pm 0.15$ ,  $0.50 \pm 0.07$ mm respectivamente ( $P > 0.05$ ). En llamas el porcentaje de preñes para embriones de las calidades bueno y excelente, fue de: 84.62 y 50 .64% respectivamente, por lo tanto, la calidad de los embriones influye sobre el porcentaje de preñes a lograrse ( $P < 0.01$ ).

## **TRANSFERENCIA DE EMBRIONES INTRA E INTER ESPECIES**

### **01 Y 02 EMBRIONES DE ALPACAS DONADORA EN ALPACA RECEPTORA**

El objetivo fue evaluar la fertilidad de los embriones transferidos de alpacas donadoras en alpacas receptoras, para lo cual, se ha dividido en 2 tratamiento: Tratamiento 1 (T1) alpacas receptoras se transfirió 01 embrión de alpaca y Tratamiento 2 (T2) se transfirió 02 embriones de alpacas, en total se transfirió 24 y 10 embriones para el tratamiento 1 y 2 respectivamente, al evaluar el tamaño de los folículos de las receptoras del tratamiento 1 el promedio fue igual a 9.83 mm y las del tratamiento 2 igual a 9.60 mm no observándose diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), y al evaluar el tamaño de los cuerpos lúteos los tamaños fueron de 10.63 y 10.70 mm para T1 y T2 respectivamente, no observándose diferencia significativa ( $P > 0.05$ ); al evaluar la fertilidad a los 21 días post transferencia de embriones se obtuvo 37.5% para las alpacas receptoras que han sido transferido 01 embrión; sin embargo cuando se transfiere 02 embriones este porcentaje alcanza el 60%.

### **01 Y 02 EMBRIONES DE LLAMA DONADORA EN ALPACA RECEPTORA**

El objetivo del estudio fue evaluar la fertilidad de los embriones transferidos de llamas donadoras en alpacas receptoras, para lo cual se dividió en 2 tratamiento: Tratamiento 1 (T1) alpacas receptoras se transfirió 01 embrión de llama y Tratamiento 2 (T2) se transfirió 02 embriones de llama, total transferido 18 y 10 embriones para el tratamiento 1 y 2 respectivamente, al evaluar el tamaño de los folículos de las receptoras del tratamiento 1 el promedio fue igual a 9.33 mm y las del tratamiento 2 igual a 9.20 mm no observándose diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), al evaluar el tamaño de los cuerpos lúteos los tamaños fueron de 10.56 y 12.20 mm para T1 y T2 respectivamente, observándose diferencia significativa ( $P < 0.05$ ); al evaluar la fertilidad a los 21 días post transferencia de embriones se obtuvo 27.58% para las alpacas receptoras que han sido transferido con 01 embrión de llama; sin embargo al grupo de alpacas que se les ha transferido 02 embriones este porcentaje prácticamente se duplica cuyo valor es de 50%.

### **01 Y 02 EMBRIONES DE LLAMA DONADORA EN LLAMA RECEPTORA**

El objetivo fue evaluar la fertilidad de los embriones transferidos de llamas donadoras en llamas receptoras, para lo cual se dividió en 2 tratamientos: Tratamiento 1 (T1) llamas receptoras se les transfirió 01 embrión de llama y Tratamiento 2 (T2) se les transfirió 02 embriones de llama, total transferido 57 y 30 embriones para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, al evaluar el tamaño de los folículos de las receptoras del tratamiento 1 el promedio fue igual a 11.46 mm y las del tratamiento 2 igual a 10.47 mm, no observándose diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), y al evaluar el tamaño de los cuerpos lúteos los tamaños fueron de 11.33 y 10.73 mm para T1 y T2 respectivamente, no observándose diferencia significativa ( $P > 0.05$ ); al evaluar la fertilidad a los 21 días post transferencia de embriones se obtuvo 61.40% de fertilidad para las llamas receptoras que han sido transferido con 01 embrión de llama; sin embargo al grupo de llamas donde se transfirió 02 embriones de llamas el porcentaje de fertilidad es de 70.0%.

## 01 Y 02 EMBRIONES DE ALPACA DONADORA EN LLAMA RECEPTORA

El objetivo del trabajo fue evaluar la fertilidad de los embriones transferidos de alpacas donadoras en llamas receptoras, para lo cual se han dividido en 2 tratamientos: Tratamiento 1 (T1) llamas receptoras se les ha transferido 01 embrión de alpaca y Tratamiento 2 (T2) se les transfirió 02 embriones de alpacas, total se transferido 26 y 40 embriones para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, al evaluar el tamaño de los folículos de las receptoras del tratamiento 1 el promedio fue igual a 11.31 mm, y las del tratamiento 2 igual a 10.83 mm, no observándose diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), y al evaluar el tamaño de los cuerpos lúteos los tamaños fueron de 12.15 y 11.18 mm para T1 y T2 respectivamente no observándose diferencia significativa ( $P > 0.05$ ); al evaluar la fertilidad a los 21 días post transferencia de embriones se obtuvo 53.85% de fertilidad para las llamas receptoras que han sido transferido con 01 embrión de alpaca; sin embargo al grupo de llamas donde se transfirió 02 embriones de alpacas, el porcentaje de fertilidad es de 62.50%.

**Tabla 1. Evaluación de los folículos y cuerpos lúteos en alpacas y llamas receptoras**

Especie Donadora	Especie Receptora	01 embrión				02 embriones			
		n	Folículo Promedio	n	Cuerpo lúteo Promedio	n	Folículo Promedio	n	Cuerpo lúteo Promedio
Alpaca	Alpaca	24	9.83 ± 2.43 <sup>a</sup>	24	10.63 ± 2.37 <sup>a</sup>	10	9.60 ± 1.65 <sup>a</sup>	10	10.70 ± 2.06 <sup>a</sup>
Llama	Alpaca	18	9.33 ± 1.37 <sup>a</sup>	18	10.56 ± 1.42 <sup>b</sup>	10	9.20 ± 2.15 <sup>a</sup>	10	12.20 ± 1.40 <sup>a</sup>
Llama	Llama	57	11.46 ± 2.51 <sup>a</sup>	57	11.33 ± 1.71 <sup>a</sup>	30	10.47 ± 2.45 <sup>a</sup>	30	10.73 ± 1.55 <sup>a</sup>
Alpaca	Llama	26	11.31 ± 2.91 <sup>a</sup>	26	12.15 ± 2.17 <sup>a</sup>	40	10.83 ± 2.61 <sup>a</sup>	40	11.18 ± 1.48 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Literales diferentes en la misma fila dentro de cada grupo de número de embriones indican diferencia significativa ( $P < 0.05$ )

**Tabla 2. Porcentaje de fertilidad de la transferencia de embriones interespecies**

Especie donadora	Especie receptora	01 embrión	02 embriones
Alpaca	Alpaca	9/24 (37.50%)	6/10 (60.00%)
Llama	Alpaca	5/18 (27.58%)	5/10 (50.00%)
Llama	Llama	35/57 (61.40%)	21/30 (70.00%)
Alpaca	Llama	14/26 (53.85%)	25/40 (62.50%)

## CONCLUSIONES

En la superestimulación ovárica de alpacas y llamas se puede utilizar las hormonas eCG y FSH indistintamente, los resultados logrados no difieren entre sí.

Es viable trabajar de forma natural en la recuperación de embriones, la calidad de embriones logrados en mayor porcentaje corresponde a excelente y buena.

Cuando se transfiere dos embriones a una receptora de una misma especie o de otra especie los porcentajes se incrementan.

La llama demostró ser una buena receptora de embriones transferidos, tanto para su misma especie como para la alpaca necesitando solamente 01 embrión y cuyos porcentajes son considerados aceptables.

## LIMITACIONES

El financiamiento para la ejecución de trabajos en biotecnología reproductiva es muy limitado, que no garantiza la continuidad de los trabajos planificados a pesar de que el

INIA cuenta con los animales, laboratorios equipados, personal capacitado; sin embargo la limitante son los insumos y materiales.

Escasez de entes financieras que apoyen la ejecución de trabajos de investigación básica y aplicada, lo cual, dificulta seguir trabajando en la congelación de semen y embriones, además trabajos en fertilización in vitro y clonación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams GP, Sumar J., Ginther OJ. 1990. Effect of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llamas. *J. Reprod. Fertil.* 90: 535-545
- Bravo W.; Flores U. Garnica J. Ordoñez C. 1997. Collection of semen and artificial Insemination of alpacas. *Theriogenology* 47: 619-626.
- Calderón W, Sumar J, Franco E. 1968. Avances en la inseminación artificial de las alpacas (*Lama paco*). Vol. 2. Lima, Perú: Facultad de Medicina Veterinaria.
- Fernández-Baca S., Novoa C. 1968.: Primer ensayo de inseminación artificial de alpacas (*Lama paco*) con semen de vicuña (*Vicugna vicugna*). Vol. 2. Lima, Perú: Facultad de Medicina Veterinaria-UNMSM.
- Gomes C, Ratto MH, Berland M Wolter M, Adams GP 2002. Superestimulatory response and oocyte collection in alpacas. *Theriogenology* 57, 584. Abst.
- Huanca, T. (2007). Banco de Germoplasma. CIP Quimsachata. Plan estratégico. INIA – Puno. Perú. 126 pp.
- Huanca W.; M. Ratto, A. Santiani, A. Cordero and T. Huanca. 2004. Embryo transfer in camelids: Study of a reliable superovulatory treatment in llamas. 4th European Symposium on South American Camelids And DECAMA European Seminar, Gottingen, 7-9 october, 2004. Germany. Abstracts. Ed. M. Gerken, C. Renieri, M. Gauly and A. Riek.
- Leyva V, Franco E, Sumar J. 1977. Inseminación artificial en camélidos sudamericanos. I Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú.
- Novoa C., Franco; W García; D. Peso. 1999. Dosis de Gonadotropinas (eCG y hCG), superovulación y obtención de embriones en alpacas. *REVIEP*. Peru 10(1): 48-53.
- Vaughan JL. 2004. Artificial Breeding in alpacas. 4th European Symposium on South American Camelids And DECAMA European Seminar, Gottingen, 7-9 october, 2004. Germany. Abstracts. Ed. M. Gerken, C. Renieri, M. Gauly and A. Riek.
- Youngquist, R. S. and W. R. Threlfall, 2007. Current therapy in large animal theriogenology. Second edition by Saunders, and imprint of Elsevier Inc. St. Louis, Missouri, USA.