

# Contribución del INIA al Mejoramiento Genético de los Camélidos Domésticos

T. Huanca<sup>1\*</sup>, M. Gonzales<sup>1</sup>, R.H. Mamani<sup>1</sup>, W. Huanca<sup>2</sup>



## 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 4000 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 otros animales domésticos.

Actualmente, el 95% de esta crianza se desarrolla en condiciones de comunidades campesinas; 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. La producción de camélidos, como en otras especies, está sus-

tentada por cuatro factores importantes, tres de ellos relacionados al medio ambiente: la sanidad, la alimentación y el manejo; y uno relacionado a la biología propia del animal como es la genética.

La escasez de reproductores de calidad por la salida de nuestros mejores animales a otras latitudes del mundo está contribuyendo a que la producción y productividad sea baja, en lo referente a peso vellón, peso vivo; asimismo, la fibra se encuentra más engrosada. Sin embargo, por influencia de la demanda del mercado se observa el blanqueo de los rebaños, la desaparición de animales de color y una mayor saca de llamas para incrementar la población de alpacas.

En estas condiciones existe el peligro de la desaparición de la variabilidad genética de los camélidos.

El Programa Nacional de Investigación en Camélidos del INIA, consciente de su rol en la generación de tecnología, viene realizando trabajos de investigación que contribuyan a la mejora genética de los camélidos domésticos. En esta perspectiva, los resultados que se viene logrando a nivel de estación experimental y unidades productivas muestran su viabilidad técnica, económica y social.

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

<sup>2</sup> Investigador de la UNMSM, IVITA-Perú  
teodosio\_huanca@yahoo.es

Trabajo presentado en el XXII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, 01-04 de setiembre de 2010, Lima - Perú

## AVANCES EN LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ALPACAS DE COLOR Y LLAMAS

### Peso vivo al nacimiento en alpacas

El análisis de la serie histórica demuestra que el año de nacimiento tuvo influencia estadística altamente significativa sobre el peso vivo al nacimiento ( $P \leq 0.01$ ) para las dos razas en condiciones de zona agroecológica de puna seca (Tabla 1). En alpacas de la raza Huacaya, el mayor promedio se observó para el año 2007 con  $6.79 \pm 1.07$  kg y en alpacas de la raza suri el mayor peso vivo promedio al nacimiento corresponde al año 2008 con  $6.83 \pm 1.10$  kg. Esta fluctuación de pesos se debe a la precipitación pluvial que es irregular en la zona altoandina e influye directamente en la capacidad receptiva de las praderas nativas; sin embargo, la tendencia del peso vivo al nacimiento durante los últimos años es ascendente probablemente por el sistema de manejo que se viene aplicando.

**Tabla 1**  
Serie histórica del peso vivo al nacimiento de alpacas de la Raza Huacaya y Suri del Centro de Investigación Quimsachata del INIA - Puno

| Año de nacimiento | Raza Huacaya |           |      |       |       | Raza Suri |           |      |       |       |
|-------------------|--------------|-----------|------|-------|-------|-----------|-----------|------|-------|-------|
|                   | n            | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey | n         | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey |
| 1998              | 340          | 6.56      | 1.00 | 15.24 | a     | 32        | 6.47      | 0.92 | 14.25 | b     |
| 1999              | 415          | 6.03      | 1.05 | 17.50 | e     | 54        | 6.04      | 0.87 | 14.47 | d     |
| 2000              | 366          | 6.31      | 1.21 | 19.25 | d     | 56        | 6.06      | 1.13 | 18.61 | d     |
| 2001              | 361          | 5.50      | 1.10 | 19.96 | g     | 46        | 5.58      | 1.05 | 18.81 | e     |
| 2002              | 407          | 5.71      | 1.01 | 17.61 | f     | 50        | 5.80      | 0.96 | 16.61 | e     |
| 2003              | 410          | 6.06      | 0.97 | 16.01 | e     | 61        | 5.88      | 0.93 | 15.82 | e     |
| 2004              | 338          | 6.07      | 1.01 | 16.71 | e     | 60        | 5.86      | 0.96 | 16.44 | e     |
| 2005              | 331          | 6.42      | 0.94 | 14.58 | d     | 71        | 6.35      | 1.04 | 16.32 | c     |
| 2006              | 364          | 6.55      | 1.02 | 15.54 | c     | 95        | 6.51      | 1.14 | 17.57 | b     |
| 2007              | 435          | 6.79      | 1.07 | 15.81 | a     | 88        | 6.49      | 0.99 | 15.23 | b     |
| 2008              | 335          | 6.63      | 1.12 | 16.96 | b     | 163       | 6.83      | 1.10 | 16.16 | a     |
| Total general     | 4102         | 6.25      | 1.13 | 18.08 |       | 776       | 6.33      | 1.11 | 17.51 |       |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

### Peso vivo al año de edad en alpacas

El peso vivo promedio al año de edad de las alpacas de la raza Huacaya (Tabla 2), muestra su mayor valor de  $32.38 \pm 4.21$  kg para el año 2001 en relación a los otros años; Sin embargo, en la raza Suri, el mayor peso vivo promedio corresponde al año 2005. Esta diferencia probablemente se debe al sistema y sitios de pastoreo a que son sometidos estos animales, concluyéndose que el año de producción influye significativamente sobre esta variable ( $P \leq 0.01$ ).

## AVANCES EN LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LLAMAS

### Peso vivo al nacimiento en llamas

Al análisis de la serie histórica de peso vivo de 1998 al 2008 para las llamas, encontramos una variación entre años y en cada una de las razas (Tabla 3). El análisis estadístico nos indica que el año de nacimiento influye muy significativamente sobre el peso vivo al nacimiento ( $P \leq 0.01$ ).

**Tabla 2**  
Peso vivo al año de edad de alpacas de la Raza Huacaya y Suri, según año de producción del Centro de Investigación Quimsachata del INIA - Puno

| Año de producción | Raza Huacaya |           |      |       |       | Raza Suri |           |      |       |       |
|-------------------|--------------|-----------|------|-------|-------|-----------|-----------|------|-------|-------|
|                   | n            | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey | n         | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey |
| 1998              | 285          | 29.04     | 5.03 | 17.33 | b     | 21        | 27.38     | 5.16 | 18.85 | c     |
| 1999              | 358          | 28.18     | 5.23 | 18.56 | c     | 44        | 28.00     | 4.56 | 16.28 | c     |
| 2000              | 326          | 28.92     | 4.07 | 14.07 | c     | 49        | 27.66     | 3.48 | 12.58 | c     |
| 2001              | 346          | 32.38     | 4.21 | 13.00 | a     | 44        | 29.43     | 4.32 | 14.68 | b     |
| 2003              | 321          | 27.77     | 4.34 | 15.63 | c     | 48        | 25.50     | 4.09 | 16.04 | d     |
| 2004              | 297          | 30.28     | 4.81 | 15.90 | a     | 48        | 30.31     | 4.15 | 13.68 | a     |
| 2005              | 302          | 31.30     | 4.28 | 13.67 | a     | 58        | 30.51     | 3.77 | 12.36 | a     |
| 2006              | 338          | 30.82     | 5.59 | 18.14 | a     | 79        | 29.42     | 5.76 | 19.56 | a     |
| 2007              | 347          | 24.84     | 5.09 | 20.48 | d     | 60        | 26.16     | 4.49 | 17.16 | c     |
| 2008              | 308          | 24.75     | 4.31 | 17.40 | d     | 151       | 26.53     | 4.45 | 16.78 | c     |
| Total general     | 3228         | 28.83     | 5.58 | 19.35 |       | 602       | 28.09     | 4.99 | 17.76 |       |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

**Tabla 3**  
Serie histórica del Peso vivo al nacimiento de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara del CIP Quimsachata del INIA - Puno

| Año de nacimiento | Variedad Chak'u |           |      |       |       | Variedad Q'ara |           |      |       |       |
|-------------------|-----------------|-----------|------|-------|-------|----------------|-----------|------|-------|-------|
|                   | n               | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey | n              | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Tukey |
| 1998              | 43              | 10.06     | 1.66 | 16.53 | b     | 54             | 10.05     | 1.31 | 13.01 | b     |
| 1999              | 52              | 9.13      | 1.57 | 17.21 | e     | 67             | 9.01      | 1.75 | 19.36 | d     |
| 2000              | 74              | 9.32      | 1.61 | 17.26 | d     | 69             | 9.75      | 1.39 | 14.23 | c     |
| 2001              | 91              | 8.81      | 1.61 | 18.25 | f     | 115            | 9.32      | 1.47 | 15.80 | d     |
| 2002              | 62              | 8.57      | 1.47 | 17.19 | f     | 94             | 9.07      | 1.66 | 18.27 | d     |
| 2003              | 91              | 10.36     | 1.24 | 11.93 | a     | 108            | 10.65     | 1.27 | 11.94 | a     |
| 2004              | 89              | 8.58      | 1.74 | 20.25 | f     | 121            | 9.06      | 1.58 | 17.47 | d     |
| 2005              | 93              | 9.75      | 1.38 | 14.11 | c     | 126            | 9.77      | 1.63 | 16.73 | c     |
| 2006              | 113             | 10.25     | 1.49 | 14.50 | a     | 200            | 10.53     | 1.62 | 15.35 | a     |
| 2007              | 112             | 9.75      | 1.17 | 11.97 | c     | 148            | 9.77      | 1.33 | 13.56 | c     |
| 2008              | 101             | 9.69      | 1.71 | 17.65 | c     | 144            | 9.67      | 1.64 | 16.95 | c     |
| Total general     | 921             | 9.52      | 1.62 | 16.98 |       | 1246           | 9.76      | 1.62 | 16.60 |       |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

Probablemente esta variación del peso vivo de un año a otro esté influenciada por la precipitación pluvial de un año a otro, considerándose que el factor año es un factor no controlable. El coeficiente de variabilidad para el peso vivo al nacimiento de llamas Chak'u y Q'ara fue de 16.98 y 16.60%, lo que indica la existencia de variabilidad para este carácter, por lo tanto, la selección como método de mejoramiento genético es posible de ser aplicado.

La Tabla 4 muestra el efecto del factor sexo sobre el

**Tabla 4**  
Peso vivo al nacimiento de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara, según sexo de la cría del Centro de Investigación Quimsachata del INIA - Puno.

| Sexo   | Variedad Chak'u |           |      |       |        | Variedad Q'ara |           |      |       |        |
|--------|-----------------|-----------|------|-------|--------|----------------|-----------|------|-------|--------|
|        | n               | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan | n              | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan |
| Hembra | 434             | 9.46      | 1.59 | 16.85 | a      | 639            | 9.70      | 1.61 | 16.64 | a      |
| Macho  | 487             | 9.59      | 1.64 | 17.09 | a      | 607            | 9.83      | 1.63 | 16.54 | a      |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

**Tabla 5**  
Peso vivo al nacimiento de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara, según mes de nacimiento de la cría del CIP Quimsachata del INIA - Puno

| Mes de nacimiento | Variedad Chak'u |           |      |       | Variedad Q'ara |     |           |      |       |        |
|-------------------|-----------------|-----------|------|-------|----------------|-----|-----------|------|-------|--------|
|                   | n               | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan         | n   | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan |
| Enero             | 276             | 9.02      | 1.72 | 19.10 | b              | 337 | 9.27      | 1.72 | 18.63 | b      |
| Febrero           | 399             | 9.74      | 1.56 | 16.02 | a              | 588 | 10.00     | 1.57 | 15.68 | a      |
| Marzo             | 206             | 9.78      | 1.51 | 15.40 | a              | 259 | 9.94      | 1.55 | 15.64 | a      |
| Abril             | 40              | 9.60      | 1.18 | 12.27 | a              | 62  | 9.52      | 1.12 | 11.73 | b      |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

peso vivo al nacimiento de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara, en la cual, el factor sexo no influye significativamente sobre el peso vivo al nacimiento de las llamas ( $P \geq 0.05$ ).

El mes de nacimiento influye significativamente sobre el peso vivo al nacimiento ( $P \leq 0.01$ ) de las crías, donde los mejores pesos se observan en los meses de febrero y marzo para ambas variedades de llamas, y los más bajos corresponden a los meses de enero y abril (Tabla 5). Por lo tanto, el empadre podría realizarse entre los meses de diciembre a febrero, por cuanto, el mayor desarrollo fetal ocurre en el último tercio de gestación.

En las llamas Chak'u y Q'ara, el factor año de producción influye significativamente sobre el peso vivo al año de edad ( $P \leq 0.01$ ), probablemente por la precipitación pluvial que varía de un año a otro, lo cual influye sobre la calidad y cantidad de pastos. En las llamas Chak'u y Q'ara la variabilidad es de 16.3 y 15.46%, respectivamente, lo cual indica la posibilidad de emplear la selección como instrumento de mejora genética si nuestro objetivo de selección es la producción de carne.

El peso vivo al año de edad por efecto del sexo sólo se observa en la variedad Q'ara ( $P \leq 0.01$ ) (Tabla 6). Esta superioridad de las hembras podría explicarse debido a la aparición de caracteres sexuales secundarios en las hembras mucho más antes que en los machos, donde las hembras empiezan su edad reproductiva a los 2 años y los machos a los 3 años. En la variedad Chak'u la hembra solamente supera al macho en 0.58 kg y estadísticamente son similares ( $P \geq 0.05$ ).

**Tabla 6**  
Peso vivo al año de edad de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara, según sexo de la cría del CIP Quimsachata del INIA - Puno.

| Sexo   | Variedad Chak'u |           |      |       | Variedad Q'ara |     |           |      |       |        |
|--------|-----------------|-----------|------|-------|----------------|-----|-----------|------|-------|--------|
|        | n               | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan         | n   | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan |
| Hembra | 434             | 43.58     | 6.95 | 15.95 | a              | 639 | 46.10     | 7.11 | 15.42 | a      |
| Macho  | 487             | 43.00     | 7.21 | 16.76 | a              | 607 | 45.09     | 6.96 | 15.44 | b      |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

En las llamas Q'ara y Ch'aku (Tabla 7), el efecto del mes de nacimiento influye significativamente sobre el peso vivo al año de edad ( $P \leq 0.01$ ), reportándose los mayores

pesos en aquellos animales que nacieron en los meses de enero y febrero. Esta diferencia se debería a que las llamas tuvieron un mayor disponibilidad de oferta forrajera por la presencia de lluvias a diferencia de aquellas crías que nacieron en los meses de marzo y abril.

**Tabla 7**  
Peso vivo al año de edad de llamas de la variedad Chak'u y Q'ara, según mes de nacimiento de la cría, del CIP Quimsachata del INIA - Puno.

| Mes de nacimiento | Variedad Chak'u |           |      |       | Variedad Q'ara |     |           |      |       |        |
|-------------------|-----------------|-----------|------|-------|----------------|-----|-----------|------|-------|--------|
|                   | n               | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan         | n   | Pro-medio | D.E. | C.V.  | Duncan |
| Enero             | 276             | 44.39     | 6.96 | 15.67 | A              | 337 | 46.29     | 7.29 | 15.74 | A      |
| Febrero           | 399             | 43.33     | 6.93 | 15.99 | B              | 588 | 45.87     | 6.89 | 15.01 | A      |
| Marzo             | 206             | 41.92     | 7.47 | 17.82 | B              | 259 | 44.93     | 7.17 | 15.95 | A      |
| Abril             | 40              | 41.89     | 6.37 | 15.21 | B              | 62  | 42.23     | 5.71 | 13.52 | B      |

Literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística significativa ( $P \leq 0.05$ )

### Empadre Controlado

Al evaluar la tecnología del empadre controlado en condiciones de estación experimental, la efectividad de los servicios controlados sobre la fertilidad de las mismas, encontramos los mayores porcentajes de fertilidad en las hembras con cría seguido por las hembras primerizas y las vacías de la campaña anterior. Estos resultados demuestran que las hembras probadas ofrecen mejores resultados que las hembras vacías, por cuanto estas últimas probablemente presentan algún problema reproductivo; asimismo, la proporción de preñadas de acuerdo al número de servicios desciende a 51.3, 24.4, 11.6 y 4.30%, para 1, 2, 3 y 4 servicios, respectivamente, estadísticamente ( $P \leq 0.01$ ) fueron diferentes. La pérdida de preñez general fue de 5.3%, correspondiendo 7.5, 8.0 y 3.3% para primerizas, madres sin cría y con cría, respectivamente ( $P \leq 0.05$ ).

El tiempo de cópula del macho fue de 20 minutos, no habiendo diferencias entre las que resultaron preñadas y vacías. Finalmente, el promedio general de servicios registrados por hembra fue de 1.78, siendo de 2.32, 2.04 y 1.53 para primerizas, madres sin cría y con cría, respectivamente. Se concluye que el empadre controlado dirigido permite incrementar los índices de fertilidad en esta especie.

Los trabajos de validación del empadre controlado se realizaron por tres años consecutivos en la cuenca del Huenque, en comunidades campesinas del distrito de Conduriri, Santa Rosa de Juli-Masocruz y Capaso del departamento de Puno, y en el distrito de Huaytire, provincia Candarave, departamento de Tacna, situados entre los 4100 y 4700 msnm. Aquí se logró una fertilidad de 71.13, 8.08 y 1.82% para alpacas de primer, segundo, tercer servicio, respectivamente, en los tres grupos experimentales ( $P < 0.01$ ). El promedio de servicios de machos/hembras fue de 1.34 servicios. La alternativa ha permitido incrementar la tasa de fertilidad de 65 a 86% y por ende la natalidad en 22%, demostrándose que la tecnología si funciona a nivel de comunidades campesinas, de allí su masificación a nivel del país.

### Inseminación Artificial

La tecnología se desarrolló a nivel de estación experimental y fue validado por dos campañas consecutivas en condiciones de criadores en 16 comunidades de la cuenca del Huenque (distrito de Condoriri, Santa Rosa del Collao y Capaso), ubicados en la zona agroecológica de puna seca, a una altura de 4200 y 4500 msnm, respectivamente. Se utilizó semen fresco colectado en vagina artificial a 38 °C de temperatura y diluido en un medio compuesto por BSA 6%, glucosa 3% y 1% de antibiótico.

El objetivo del estudio fue mejorar y masificar la técnica de inseminación artificial en camélidos sudamericanos. Se realizó un solo servicio en alpacas hembras con ovulación inducida.

La inseminación se llevó a cabo entre 27 a 32 horas post inducción de ovulación con el semen fresco diluido en dosis de 0.8 ml depositado en la entrada de los cuernos uterinos a 0.4 ml por lado.

El diagnóstico de preñez se llevó a cabo a los 45 días obteniéndose un porcentaje de 50.73% con una sola aplicación. Se trabajó en la cuenca de Huenque en 16 comunidades y 66 unidades familiares que aportaron un promedio de 3.1 alpacas con rangos de 1 a 5 alpacas hembras por criador, existiendo diferencias entre comunidades ( $P < 0.05$ ).

### Transferencia de Embriones en Alpacas y Llamas

A partir del año 2002 se viene trabajando en la transferencia de embriones tratando de desarrollar un protocolo viable sobre los 4200 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 fue: 5 (27.8%) y 6 (40%), respectivamente ( $P \geq 0.05$ ). 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 ( $P \leq 0.01$ ).

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: 1 (16.7%), 4 (40%), 0 (0%) y 3 (60%), 3 (37.5%), (0%), respectivamente. 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 ( $P \geq 0.05$ ). En llamas el porcentaje de preñez para embriones de las calidades bueno, excelente, fue de: 84.62 y 50.64%, respectivamente; por lo tanto, la calidad de los embriones influye sobre el porcentaje de preñez a lograrse ( $P \leq 0.01$ ).

Se concluye que la propuesta de transferencia de embriones es viable en los camélidos domésticos y puede ser utilizado en los centros de mejora genética.

### CONCLUSIONES

- El Programa Nacional de investigación en camélidos

del Instituto de Innovación Agraria (INIA), viene contribuyendo en la generación de tecnologías que permitan mejorar la ganadería camélida y hacer que esta actividad sea rentable y competitiva para los pobladores que viven sobre los 4000 msnm.

- Es factible conservar la biodiversidad de las tonalidades de color en las alpacas de la raza Huacaya y Suri en bancos de germoplasma con índices productivos y reproductivos que se aproximan a las alpacas de color blanco, donde ya se viene trabajando por más de 40 años.
- Las alternativas tecnológicas de empadre controlado, inseminación artificial y la transferencia de embriones en camélidos domésticos constituyen herramientas útiles en planes y programas de mejora genética, donde se aprovecha al máximo el potencial genético de los reproductores, tal como se viene realizando en el CIP Quimsachata del INIA.
- Las alianzas estratégicas entre instituciones dedicadas a la investigación permiten lograr resultados de impacto sostenibles para condiciones de criadores de diferentes estratos sociales: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (IVITA), Universidad Nacional del Altiplano, Universidad Nacional La Agraria.

### Referencias

1. Adams GP, Sumar J., Ginther OJ. Effect of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llamas. *J Reprod Fertil* 90: 535-545, 1990.
2. Apaza, N. Empadre controlado de alpacas Huacaya en la Sub Estación Experimental Quimsachata INIA - Puno. Tesis F.M.V.Z. UNA - Puno. Perú. 94 pp, 1998.
3. Apaza, N. Índices productivos y reproductivos de alpacas de la raza Huacaya en ocho colores. Informe Anual P.N.I. en Camélidos INIA Puno. Perú. 187 pp, 2000.
4. Apaza N, Sapaná R, Huanca T, Huanca W. Inseminación Artificial en alpacas con semen fresco en comunidades campesinas. *Rev Invest Vet Peru*. Suppl. 1: 435-438, 2001.
5. Bravo W.; Flore U. Garnica J. Ordoñez C. Collection of semen and artificial Insemination of alpacas. *Theriogenology* 47: 619-626, 1997.
6. Gomes C, Ratto MH, Berland M, Wolter M, Adams GP. Superstimulatory response and oocyte collection in alpacas. *Theriogenology* 57, 584. Abst, 2002.
7. Huanca, T. Banco de Germoplasma. CIP Quimsachata. Plan estratégico. INIA - Puno. Perú. 126 pp, 2007.
8. Huanca W., M. Ratto, A. Santiani, A. Cordero and T. Huanca. 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, 2004.
9. Novoa C., Franco; W Garcia; D. Peso. Dosis de Gonadotropinas (eCG y hCG), superovulación y obtención de embriones en alpacas. *REVIEP*. Peru 10(1): 48-53, 1999.
10. 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.

(MP)