

# EXPERIENCIA DEL INIA EN EL FORTALECIMIENTO DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS

Huanca, T<sup>1</sup>; Apaza, N<sup>1</sup>; Gonzáles, M<sup>1</sup>.

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos son especies muy 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 otros animales domésticos (Novoa y Flores, 1991).

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. La producción de camélidos como en otras especies, está sustentada en 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. En la zona altoandina a nivel de las comunidades campesinas, donde se encuentra la mayor concentración de llamas y alpacas, la producción y productividad es muy baja, en lo referente a peso vellón, peso vivo, características supeditadas al medio ambiente, 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 Investigación en Camélidos (P.N.I.C.) consciente de su rol protagónico en la generación de tecnología, presenta los avances que se vienen logrando en el fortalecimiento del Banco de Germoplasma del INIA en la EE. Illpa - CIP Quimsachata.

## ANTECEDENTES

En 1985 el Instituto de Investigación y Promoción Agraria - INIPA, creó el Programa Nacional de

Camélidos Domésticos Andinos para generar tecnología y apoyar la promoción de su crianza, para ello recibió como transferencia el predio Quimsachata donde estableció un núcleo inicial de alpacas y llamas.

Posteriormente, en 1987, con el apoyo técnico, financiero del Proyecto Alpacas (PAL), Convenio de Cooperación Técnica del Gobierno Suizo COTESU INIA, se estableció en la Estación Experimental Illpa Puno, Anexo Quimsachata, un Banco de Germoplasma de Alpacas y Llamas orientado inicialmente a la recuperación de alpacas de color de raza Suri y Huacayo y llamas en sus dos ecotipos, a partir de esta fecha se viene estabilizando el capital pecuario; asimismo generando reproductores para orientarlos al mercado de comunidades vecinas. A partir de 1993, el Programa Nacional de Investigación de Camélidos Domésticos Andinos, pasa a constituirse como órgano de acción dentro de la Estructura del INIA, como Programa Nacional de Investigación en Camélidos.

## IMPORTANCIA DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE ALPACAS DE COLOR Y LLAMAS

Ante el blanqueo inminente de los rebaños de alpacas que se encuentra en poder de las comunidades campesinas, pequeños, medianos y grandes criadores se hace necesario contar con Bancos de Germoplasma de alpacas de color en sus dos razas y las llamas en sus dos ecotipos por las siguientes razones:

- Permite recuperar la variabilidad de las alpacas de color, que por influencia del mercado externo, van camino a la desaparición.
- Disponer de una variabilidad de colores que presentan las alpacas de acuerdo a las tonalidades identificadas por la industria.
- Diseñar, un manejo técnico de los animales en una determinada extensión de terreno.
- Implementar un sistema de empadre que permita manejar los animales de color.
- Recuperar, animales de colores raros o muy escasos en nuestro país mediante la biotecnología reproductiva: Inseminación artificial y transferencia de embriones.
- Realizar cruzamientos planificados entre colores para determinar la herencia de colores.
- Estudios específicos sobre las características

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agraria. Prog. Nac. Invest. en Camélidos

productivas, reproductivas y/o otras que sean potenciales de los animales de color frente a las blancas.

- Constituir un centro de producción de reproductores de alpacas de color para implementar nuevos centros, sean estas para productores, CC y/o instituciones estatales u ONGs.
- Constituir centros de transferencia tecnológica de una crianza tecnificada.

### OBJETIVOS GENERALES

Contribuir al incremento de los niveles de producción y productividad de la crianza de camélidos, generando alternativas tecnológicas para impulsar la crianza sostenible y conservación de la biodiversidad genética.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

El Programa de Conservación y Mejoramiento Genético de las alpacas considera 3 fases:

#### Fase I: 1983 -1997 -Acopio de vientres y reproductores de color

- Capitalización del rebaño
- Definición y registro de base de datos
- Contar con el 95% de las tonalidades de color identificado por la industria

#### Fase II: 1998 - 2002 - Consolidación del capital pecuario

- Implementación del empadre controlado
- Registro de información - producción reproducción
- Iniciar trabajos de investigación
- Selección por color definido
- Lograr crías de color definido similar y/o mejores que sus progenitores

#### Fase III: 2003 - 2010 - Consolidación del Banco de Germoplasma de las alpacas de color

- Producir reproductores de alpacas de color de probada calidad para su difusión
- Consolidar el funcionamiento de la red de Banco de Germoplasma
- Promover la implementación de Bancos de Germoplasma
- Promover el funcionamiento de una red de Banco de Germoplasma
- Desarrollar trabajos de investigación
- Realizar selección por color, finura de fibra y fenotipo definido

### CARACTERÍSTICAS DEL ANEXO QUIMSACHATA

La E.E. Illpa - Anexo Quimsachata, lugar donde el P.N.I.C. realiza acciones de investigación se encuentra ubicada entre los distritos de Santa Lucía y Cabanillas de las provincias de Lampa y San Román respectivamente en el departamento de Puno, a 15°04'00" latitud sur y 70°78'00" longitud oeste, a una altitud promedio de 4 300 msnm y a 118 km de la ciudad de Puno. Esta constituida por sectores: Central Quimsachata, Compuerta Huata, Tincopalca y Huasicara, que en conjunto abarca una extensión total de 6 281 has. La temperatura fluctúa entre 3°C de Mayo a Julio y 15°C entre setiembre y diciembre; siendo el promedio durante el año aproximadamente 7°C.

### POBLACIÓN

Los Cuadros 1 y 2, muestran la población inicial y actual del capital pecuario, entre alpacas y llamas del Banco de Germoplasma del CEQ, en ella se observa de que existe una diferencia significativa entre la población inicial y la población actual, ello se debe a que se viene buscando la estabilización de los rebaños en función de la pradera nativa y la soportabilidad que esta puede ofrecer.

**Cuadro 1.** Población inicial y actual del banco de germoplasma de alpacas - Quimsachata.

Sexo	Campaña Clase	Inicial 1996	Actual 2007
Machos	Padres	247	137
	Tuís	138	34
	Crías	84	267
Hembras	madres	734	994
	Tuís	124	132
	Crías	79	229
TOTAL		1 406	1 793

Por las características de la pradera nativa que ofrece el CIP Quimsachata, presenta condiciones apropiadas para la crianza de llamas en sus dos ecotipos Káras y Chákus, en razón de este diagnóstico agrostodafológico es que a través de los años se ha venido incrementado el capital pecuario con vientres y reproductores con fenotipo definido, por ello es que se cuenta con el 50% de cada variedad Cuadro 2

Cuadro 2. Población de camélidos del banco de germoplasma de llamas - Quimsachata.

Sexo	Campaña Clase	Inicial 1996	Actual 2007
Machos	Padres	172	109
	Ancutas	83	59
	Crías	75	163
Hembras	Madres	376	646
	Ancutas	06	145
	Crías	71	150
TOTAL		783	1 272

El pacovicuña es el resultado del cruzamiento de una vicuña macho con alpacas hembra, el CIP Quimsachata cuenta con un modulo de crianza Cuadro 3, cuyo capital pecuario esta permitiendo realizar estudios sobre su fenotipo, comportamiento productivo y reproductivo, dicha información en la actualidad viene siendo procesada.

Cuadro 3. Población actual de pacovicuñas-CIP Quimsachata.

Sexo	Campaña Clase	Actual 2007
Machos	Padres	10
	Tuís	9
	Crías	1
Hembras	Madres	9
	Tuís	8
	Crías	7
TOTAL		44

Las alpacas  $\frac{3}{4}$  son el resultado del cruzamiento de una pacovicuña macho con alpacas hembras cuyo capital pecuario se presenta en el Cuadro 4, dichos animales se encuentran en seguimiento, sobre todo para evaluar su fenotipo, comportamiento productivo y reproductivo; sin embargo cabe señalar que los estudios preliminares no muestra de que no es un alternativa que pueda ser transferida a los criadores.

Cuadro 3. Población actual de alpacas  $\frac{3}{4}$  - CIP Quimsachata.

Sexo	Campaña Clase	Actual 2007
Machos	Padres	17
	Tuís	12
	Crías	4
Hembras	Padres	20
	Tuís	16
	Crías	8
TOTAL		77

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

### Peso Vivo al nacimiento

El peso vivo al nacimiento durante tres campañas consecutivas, se muestra en el cuadro siguiente, donde se aprecia que entre campañas existe diferencia estadística altamente significativa ( $P \leq 0.01$ ), siendo los promedios de  $6.1 \pm 1.01$ ,  $6.4 \pm 0.94$  y  $6.6 \pm 1.01$  kg para las campañas 2004, 2005 y 2006 respectivamente.

**Cuadro 5.** Evaluación del peso vivo de las alpacas de color CIP Quimsachata

COLORES	SEXO	Promedio(kg.) ± D.S.								
		n	2004 <sup>b</sup>		n	2005 <sup>a</sup>		N	2006 <sup>a</sup>	
API	HEMBRA	4	5.6	± 0.48	2	8.0	± 1.41	5	7.0	± 1.46
	MACHO	-	-	-	2	6.5	± 0.00	7	6.9	± 1.03
BLANCO	HEMBRA	32	5.7	± 1.01	41	6.1	± 0.92	41	6.2	± 0.88
	MACHO	32	5.8	± 1.10	43	6.1	± 0.98	36	6.4	± 0.96
CAFÉ	HEMBRA	27	6.3	± 1.04	22	6.8	± 0.93	14	6.3	± 0.89
	MACHO	30	6.1	± 1.12	24	6.9	± 1.00	29	6.4	± 1.00
CAFÉ CLARO	HEMBRA	12	6.0	± 0.90	13	6.1	± 1.04	14	6.7	± 1.17
	MACHO	17	5.9	± 0.96	11	6.5	± 1.10	16	6.7	± 0.95
CAFÉ OSCURO	HEMBRA	24	6.3	± 0.87	18	6.5	± 0.83	20	6.9	± 1.01
	MACHO	39	6.3	± 1.21	25	6.7	± 1.07	18	6.7	± 1.07
CAFÉ ROJO	HEMBRA	6	6.7	± 0.98	21	6.4	± 0.85	14	6.8	± 1.03
	MACHO	10	6.0	± 1.00	16	6.6	± 0.76	18	6.8	± 0.82
GRIS	HEMBRA	4	5.8	± 0.65	8	6.6	± 0.82	4	6.5	± 1.22
	MACHO	5	5.7	± 0.45	2	6.8	± 1.06	7	6.6	± 1.37
LF	HEMBRA	24	6.1	± 1.07	16	6.3	± 0.89	17	6.6	± 1.18
	MACHO	16	6.1	± 1.01	17	6.3	± 0.71	23	6.3	± 0.75
NEGRO	HEMBRA	22	6.1	± 0.92	23	6.2	± 0.65	24	6.8	± 1.08
	MACHO	34	6.2	± 0.86	24	6.8	± 0.90	23	6.7	± 1.19
TOTAL GENERAL		338	6.1	± 1.01	328	6.4	± 0.94	330	6.6	± 1.01

Literales diferentes en la misma fila indica diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

El promedio de peso vivo al nacimiento para crías es de  $6.3 \pm 0.99$  y  $6.4 \pm 1.03$  kg, para hembras y machos respectivamente. No existiendo diferencia estadística significativa entre promedios de ambos sexos ( $P \geq 0.05$ ).

**Cuadro 6.** Peso vivo al nacimiento por sexo en alpacas de color huacaya - CIP Quimsachata.

Sexo	n	2004		n	2005		n	2006		N	Promedio±D.S.
Hembra <sup>a</sup>	155	6.1	± 0.98	164	6	± 0.91	153	6.6	± 1.05	472	6.3 ± 0.99
Macho <sup>a</sup>	183	6.1	± 1.05	164	7	± 0.97	177	6.5	± 0.99	524	6.4 ± 1.03
<b>Total</b>	338	6.1	± 1.02	328	6	± 0.94	330	6.6	± 1.01	996	6.4 ± 1.01

Literales diferentes en la misma fila indica diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

El peso vivo al nacimiento de alpacas de color fueron:  $6.7 \pm 1.18$ ,  $6.1 \pm 0.99$ ,  $6.5 \pm 1.05$ ,  $6.3 \pm 1.05$ ,  $6.5 \pm 1.05$ ,  $6.6 \pm 0.90$ ,  $6.3 \pm 0.99$ ,  $6.3 \pm 0.94 \pm 6.4$  y  $6.4 \pm 1.01$  kg para los colores api, blanco, café, café claro, café oscuro, café rojo, gris, LF y negro respectivamente. Al análisis estadístico existe diferencia estadística altamente significativa entre los colores, siendo las alpacas de color api los que nacen con mayor peso  $6.7 \pm 1.18$  kg y los de color negro los de menor peso  $6.4 \pm 1.01$  kg.

Cuadro 7. Peso vivo al nacimiento por color, en alpacas de color Huacaya CIP Quimsachata.

Colores	n	Promedio $\pm$ D.S.	
Api <sup>a</sup>	20	6.7	$\pm$ 1.18
Blanco <sup>b</sup>	225	6.1	$\pm$ 0.99
Café <sup>b</sup>	146	6.5	$\pm$ 1.05
Café claro <sup>b</sup>	83	6.3	$\pm$ 1.05
Café oscuro <sup>b</sup>	144	6.5	$\pm$ 1.05
café rojo <sup>b</sup>	85	6.6	$\pm$ 0.90
Gris <sup>b</sup>	30	6.3	$\pm$ 0.99
LF <sup>b</sup>	113	6.3	$\pm$ 0.94
Negro <sup>b</sup>	150	6.4	$\pm$ 0.97
TOTAL	996	6.4	$\pm$ 1.01

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

#### Peso vivo al destete para alpacas de color huacaya

El peso vivo al destete durante tres campañas consecutivas, se muestra en el cuadro 3, donde se aprecia que entre campañas existe diferencia estadística altamente significativa ( $P \leq 0.01$ ), siendo el promedio general de  $26.1 \pm 4.23$ ,  $25.3 \pm 3.93$  y  $24.9 \pm 4.35$  kg para las campañas 2004, 2005 y 2006 respectivamente, esta probablemente se debe a la presión de selección que se viene aplicando: fenotipo y finura de fibra.

Cuadro 8. Evolución del peso vivo al destete de alpacas huacaya color CIP Quimsachata

Colores	Sexo	Promedio(kg) $\pm$ D.S.					
		n	2004 <sup>a</sup>	n	2005 <sup>b</sup>	n	2006 <sup>b</sup>
Api	Hembra	4	26.7 $\pm$ 4.93	2	26.6 $\pm$ 7.24	5	26.0 $\pm$ 3.10
	Macho	-	- - -	2	25.0 $\pm$ 2.43	7	23.3 $\pm$ 4.21
Blanco	Hembra	32	25.8 $\pm$ 5.49	41	24.2 $\pm$ 4.38	41	25.0 $\pm$ 3.98
	Macho	32	25.6 $\pm$ 3.80	43	23.5 $\pm$ 4.04	36	23.7 $\pm$ 3.65
Café	Hembra	27	26.2 $\pm$ 4.38	22	26.9 $\pm$ 4.16	14	24.9 $\pm$ 4.17
	Macho	30	26.3 $\pm$ 4.68	24	27.5 $\pm$ 3.70	29	24.2 $\pm$ 4.16
Café claro	Hembra	12	26.9 $\pm$ 3.32	13	25.0 $\pm$ 3.18	14	26.2 $\pm$ 4.44
	Macho	17	25.1 $\pm$ 3.86	11	25.7 $\pm$ 4.50	16	24.5 $\pm$ 4.63
Café oscuro	Hembra	24	25.9 $\pm$ 3.37	18	26.5 $\pm$ 3.22	20	26.0 $\pm$ 4.83
	Macho	39	25.6 $\pm$ 3.68	25	24.9 $\pm$ 4.18	18	23.9 $\pm$ 3.43
Café rojo	Hembra	6	28.7 $\pm$ 4.84	21	25.1 $\pm$ 3.34	14	25.2 $\pm$ 3.34
	Macho	10	26.8 $\pm$ 4.29	16	25.3 $\pm$ 3.38	18	25.2 $\pm$ 4.32
Gris	Hembra	4	27.4 $\pm$ 2.86	8	26.0 $\pm$ 4.48	4	28.1 $\pm$ 4.17
	Macho	5	23.4 $\pm$ 5.59	2	22.1 $\pm$ 5.92	7	26.2 $\pm$ 4.24
LF	Hembra	24	26.8 $\pm$ 4.78	16	25.1 $\pm$ 3.84	17	22.3 $\pm$ 4.29
	Macho	16	28.4 $\pm$ 4.42	17	25.6 $\pm$ 4.38	23	24.2 $\pm$ 3.23
Negro	Hembra	22	26.4 $\pm$ 3.97	23	25.3 $\pm$ 2.85	24	28.0 $\pm$ 6.94
	Macho	34	25.4 $\pm$ 3.74	24	25.4 $\pm$ 3.25	23	24.8 $\pm$ 3.24
TOTAL GENERAL		338	26.1 $\pm$ 4.23	328	25.3 $\pm$ 3.93	330	24.9 $\pm$ 4.35

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

El promedio de peso vivo al destete es de  $25.8 \pm 4.37$  y  $25.1 \pm 4.02$  kg, para hembras y machos respectivamente. Existiendo diferencia estadística altamente significativa entre promedios de ambos sexos ( $P \leq 0.01$ ), que son características propias de la especie

**Cuadro 9.** Peso vivo al destete (kg) por sexo en alpacas de color huacaya – CIP Quimsachata

Sexo	n	2004		N	2005		n	2006		n	Promedio $\pm$ D.S.
Hembra <sup>a</sup>	155	26.4	$\pm$ 4.38	164	25.4	$\pm$ 3.82	153	25.5	$\pm$ 4.85	472	25.8 $\pm$ 4.37
Macho <sup>b</sup>	183	25.9	$\pm$ 4.10	164	25.1	$\pm$ 4.04	177	24.3	$\pm$ 3.80	524	25.1 $\pm$ 4.02
Total	338	26.1	$\pm$ 4.23	328	25.3	$\pm$ 3.93	330	24.9	$\pm$ 4.35	996	25.4 $\pm$ 4.20

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

El peso vivo al destete de alpacas de color fueron:  $25.2 \pm 4.08$ ,  $24.6 \pm 4.28$ ,  $26.0 \pm 4.32$ ,  $25.5 \pm 4.01$ ,  $25.5 \pm 3.83$ ,  $25.6 \pm 3.82$ ,  $25.8 \pm 4.44$ ,  $25.4 \pm 4.50$  y  $25.9 \pm 4.27$  kg para los colores api, blanco, café, café claro, café oscuro, café rojo, gris, LF y negro respectivamente. Al análisis estadístico no existe diferencia estadística significativa entre los pesos al destete de alpacas de color ( $P \geq 0.05$ ).

**Cuadro 10.** Peso vivo al destete por color de alpacas, raza huacaya CIP Quimsachata.

Colores	n	Promedio $\pm$ D.S.
Api <sup>a</sup>	20	25.2 $\pm$ 4.08
Blanco <sup>a</sup>	225	24.6 $\pm$ 4.28
Café <sup>a</sup>	146	26.0 $\pm$ 4.32
Café claro <sup>a</sup>	83	25.5 $\pm$ 4.01
café oscuro <sup>a</sup>	144	25.5 $\pm$ 3.83
café rojo <sup>a</sup>	85	25.6 $\pm$ 3.82
Gris <sup>a</sup>	30	25.8 $\pm$ 4.44
LF <sup>a</sup>	113	25.4 $\pm$ 4.50
Negro <sup>a</sup>	150	25.9 $\pm$ 4.27
TOTAL	996	25.4 $\pm$ 4.20

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ )

## AVANCES EN LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ALPACAS RAZA SURI

### Pesos al nacimiento

En el Cuadro 11, se observa que el peso al nacimiento de las alpacas Suri según sexo fue de 6.5 y 6.3 kg para las hembras y machos respectivamente, al análisis estadístico existen diferencias significativas entre promedio de ambos sexos ( $P \leq 0.05$ ). El peso promedio según año de producción fue de 6.0, 6.4 y 6.7 kg para los años 2004, 2005 y 2006 respectivamente, al análisis estadístico no existe diferencia significativa entre promedios de años de producción ( $P \geq 0.05$ )

**Cuadro 11.** Pesos al nacimiento en alpacas Suri CIP Quimsachata

Sexo	n	Promedio(kg) $\pm$ D.S.						
		2004 <sup>a</sup>		n	2005 <sup>a</sup>		N	2006 <sup>a</sup>
Hembra <sup>a</sup>	32	6.1	$\pm$ 0.99	32	6.4	$\pm$ 0.90	35	6.8 $\pm$ 0.93
Macho <sup>b</sup>	20	5.8	$\pm$ 0.83	33	6.4	$\pm$ 1.13	45	6.6 $\pm$ 0.94
Total	52	6	$\pm$ 0.93	65	6.4	$\pm$ 1.01	80	6.7 $\pm$ 0.94

**PESOS AL DESTETE**

Al análisis del Cuadro 12, se observa que el promedio de pesos al destete de alpacas Suri según sexo fue de 24 y 23 kg para las hembras y machos respectivamente, al análisis estadístico existen diferencias significativas entre promedios de ambos sexos ( $P \leq 0.05$ , en tanto que el promedio de pesos al destete según años de producción fue de 25, 25 y 24 kg para los años 2004, 2005 y 2006 respectivamente, al análisis estadístico no existe diferencia entre años de producción ( $P \geq 0.05$ ))

**Cuadro 12.** Pesos al destete en alpacas suri CIP Quimsachata

Sexo	n	Promedio(kg) $\pm$ D.S.											
		2004			2005			2006					
Hembra	32	25	$\pm$	4.07	32	26	$\pm$	3.56	35	25	$\pm$	3.91	
Macho	20	25	$\pm$	2.54	33	25	$\pm$	4.14	45	23	$\pm$	3.22	
Total	52	25	$\pm$	3.55	65	25	$\pm$	3.84	80	24	$\pm$	3.75	

**EMPADRE CONTROLADO**

Ha partir de 1998 en el CIP Quimsachata se implemento el empadre Controlado, ésta tecnología fue generada en este lugar por los investigadores del INIA para ser utilizada en la purificación de los colores y recuperar aquellas que estaba en vías extinción, el Cuadro 13, muestra el avance que se viene dando para capitalizar y fortalecer el Banco de Germoplasma de las alpacas y llamas en sus dos ecotipos.

**Cuadro 13.** Tasas de fertilidad, preñez y natalidad de alpacas CIP Quimsachata

Campañas	Servidas (n)	Fertilidad (%)	Preñez (%)	Natalidad (%)
1998	428	90.4	84.81	70.00
2006	808	87.5	81.56	75.72
2007	878	85.7		

**INSEMINACION ARTIFICIAL**

La posibilidad de mejora genética con el uso de la Inseminación Artificial es ampliamente reconocida en otras especies domésticas. En alpacas, existe poca información sobre su aplicación. El PNIC realizó un trabajo de IA en 205 alpacas de comunidades, induciendo ovulación con hormonas GnRH y LH ( $n = 187$ ), correspondiendo 90 alpacas con GnRH y 97 con LH; además de 18 hembras inducidas con exposición a machos vasectomizados, tal como se aprecia en el Cuadro 20. El Cuadro 20 presenta la estimación de porcentaje de preñez, en base a conducta sexual, en las alpacas inseminadas y bajo diferentes estímulos de inducción de ovulación. El porcentaje total de preñez estimada es de 50,73%. Aparentemente, existe una respuesta similar entre las hormonas usadas para inducir ovulación.

**Cuadro 14.** Diagnóstico de preñez de las alpacas inseminadas por comunidades.

N°	Nombre de la comunidad	TRATAMIENTOS								
		GnRH			LH			Machos Vasectomizados		
		n	Vacía	Preñada	n	Vacía	Preñada	N	Vacía	Preñada
01	Chocorasi	17	07	10						
02	San José	19	06	13	12	10	02			
03	Chunguilluni				06	03	03			
04	Phorke	01		01	11	04	07			
05	Lacotuyo	08	04	04	01		01			
06	Sullcanaca	06	02	04	03	01	02	03	01	02
07	Ayupalca	09	05	04						
08	Providencia	05	02	03						
09	Mazocruz				04	03	01			
10	Apopata	02	01	01	06	04	02			
11	Orcoyo	03	01	02	05	03	02	08	02	06
12	Casana	07	05	02	01	01				
13	Chapilaca	04	02	02	01	01				
14	Chichillapi	09	08	01						
15	Tupala				33	16	17	07	03	04
16	Capaso				14	06	08			
	TOTAL	90	43	47	97	52	45	18	06	12

El protocolo sobre inseminación artificial con semen fresco desarrollado por el INIA viene siendo aplicado por la institución DESCO en condiciones de comunidades, los resultados son muy alentadores por la participación de los productores en asumir la propuesta Cuadro 15, con ello se viene demostrando de que esta alternativa puede ser utilizada por las organizaciones de los criadores e instituciones que viene promoviendo el mejoramiento genético de los camélidos domésticos

**Cuadro 15.** Resultados de inseminación artificial – DESCO 2007

Distrito	n	Alpacas inducidas	Alpacas inseminadas	Diagnostico de preñez	% fertilidad
Bilabial	3	3	3	3	100
Lampa	52	38	32	16	50
Palca	85	70	62	30	48.38
Palca	101	75	73	46	63.01
Palca	104	78	75	48	64
TOTAL	345	264	245	143	58.36

#### TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

Los resultados obtenidos Cuadro 16, son alentadores, es así que, en el CIP Quimsachata, durante la campaña 2005, donde se realizó por primera vez una transferencia de embriones en un número representativo a nivel mundial, en 34 llamas y 13 alpacas, al diagnóstico de gestación mediante ecografía de 34 llamas, resultaron preñadas 25 animales, representando el 73.5 %, de las cuales, en el año del 2006 nacieron 25 crías llamas obteniéndose una natalidad del 61.76%, en alpacas nacieron 4 crías que representa el 30.77%; las causas de estas diferencias por especie requieren mayor evaluación, estas podrían ser atribuidas entre otros factores a que el desarrollo embrionario en alpacas puede ser diferente a las llamas y ello implicaría que al existir un desarrollo embrionario más temprano hacia el estadio de blastocisto expandido no pueda ser recuperado en los lavados realizados a los 7 días post monta.

Cuadro 16. Transferencia de embriones y comprobación de preñez - Campaña 2005 -2006

Especie	Nº. de animales receptoras transferidas	Nº de animales receptoras preñadas	Nº de animales receptoras vacías	Eficiencia (%)	Nº de crías nacidas	Eficiencia natalidad (%)
Llamas	34	25	9	73.5	21	61.76
Alpacas	13	4	9	30.7	4	30.77

## CONCLUSIONES

De acuerdo a la caracterización de los rebaños de los productores en el sur andino, la población de alpacas, presentan un engrosamiento del diámetro de la fibra por encima de las 28 micras, por tanto se requiere de la implementación de un programa de mejoramiento genético tomando en cuenta las 2 zonas agroecológicas.

Existen experiencias aisladas sobre le ejecución de planes y programas de mejoramiento genético llevadas a cabo por criadores individuales, Universidades, INIA y ONGs que deben ser tomadas en cuenta para una difusión masiva de técnicas que permitan mejorar la calidad de las alpacas.

El empadre controlado es una vía rápida de mejoramiento genético, factible de ser aplicada inmediatamente en las unidades productivas de las comunidades campesinas, para alcanzar índices reproductivos expectantes por el buen manejo de los reproductores tanto machos como hembras.

La inseminación artificial con semen fresco, es una herramienta que contribuye al mejoramiento genético que sin embargo requiere seguir trabajando en la búsqueda de dilutores y criopreservantes para una utilización apropiada del semen.

La transferencia de embriones es otra alternativa que se viene generando en el CIP Quimsachata por 03 campañas consecutivas cuyos resultados son muy promisorios, los resultados de su validación contribuirán a la mejor utilización de las mejores hembras y machos en beneficio del núcleo de mejoramiento genético.

## REFERENCIAS

Apaza, n. (1998). Empadre controlado de alpacas huacaya en la sub estación experimental quimsachata inia - puno. Tesis f.M.V.Z. Una - puno.

Apaza, n. (2000). Índices productivos y reproductivos de alpacas de la raza huacaya en ocho colores. Informe anual pn.I. En camélidos inia puno.

Huanca, t. (2007). Banco de gennoplasma. Anexo quimsachata. Inia - puno

Hua nca, t. (2007). Plan operativo anexo quimsachata. Inia - puno.

Huanca, t. (2001). Informe final convenio inia - techno serve inc. - Puno

Huanca T., Huanca W., Cárdenas O., Cordero A. García P.2006 Respuesta ovárica a superestimulación con hormona Folículo estimulante (FSH) y gonadotropina coriónica equina (eCG) en alpacas (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*). Resumen IV Congreso mundial sobre camélidos sudamericanos Catamarca Argentina 224 pp