

ALTERNATIVAS DE DESARROLLO

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE ALPACAS EN UN CONTEXTO DE CRIANZA CAMPESINA



desco

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE ALPACAS EN UN CONTEXTO DE CRIANZA CAMPESINA

Emma Quina

desco

Código 14240

QUINA QUINA, Emma Yovana

Inseminación artificial de alpacas en un contexto de crianza campesina.
Arequipa: **desco**, 2017

117 p. (Serie Alternativas de Desarrollo)

Alpacas / biotecnología / desarrollo humano / biodiversidad /
medio ambiente / mejoramiento genético

Revisión conceptual y técnica: Teodosio Huanca Mamani y Wilfredo Huanca López

Responsables de la sistematización: Emma Quina, Daniel Torres, Edgar Vega
y Pablo Ordóñez

Profesionales y técnicos que participaron en la ejecución de los proyectos
CAMELAMPA I y II en la provincia de Lampa: Daniel Torres, Emma Quina, Edgar
Vega, Pablo Ordóñez, Yordy Santa Cruz, Margarita Larico, Judith Caypane, Rosa
Quiza, Fernando Camiloaga, Rufino Monzón, Verónica Condori y Gladiz Mamani.

Carátula y diagramación: descosur
Fotos: Emma Quina y Daniel Torres
Gráficos: Emma Quina
Coordinación de edición: Mónica Pradel

Edición electrónica. Primera edición

ISBN: 978-612-4043-87-1

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2017-16910

© **desco**

Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo
León de la Fuente 110. Lima 17 - Perú (511) 6138300
www.desco.org.pe

descosur - Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo del Sur
Málaga Grenet 678. Arequipa - Perú (51-54) 257043
www.descosur.org.pe

Arequipa, noviembre de 2017

PRESENTACIÓN	9
PRIMERA PARTE	11
LA SITUACIÓN DE LA CRIANZA DE ALPACAS: CONTEXTO Y PROBLEMAS	
1.1 Ubicación y contexto	12
a. Antecedentes y problemática del sector	12
b. Ubicación del ámbito donde se realizó la experiencia de la inseminación artificial en alpacas	14
c. Importancia de la crianza de alpacas en Lampa	17
d. Los problemas identificados	17
SEGUNDA PARTE	20
MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ALPACAS	
2.1 Fisiología reproductiva de la alpaca	21
a. La alpaca y sus cualidades productivas	21
b. Reproducción en el macho	21
c. Reproducción en la hembra	23
2.2 Sobre mejoramiento genético en alpacas	24
a. Factores que influyen la cantidad y calidad de producción	25
b. Experiencias del manejo ganadero buscando la mejora de los rebaños de los camélidos domésticos	27
c. El programa de mejoramiento genético (PROMEGE), una propuesta adecuada a la crianza campesina de los camélidos	28
2.3 Tecnologías reproductivas	31
a. La inseminación artificial	31
b. Transferencia de embriones	37
c. La fertilización <i>in vitro</i>	37
TERCERA PARTE	38
LA EXPERIENCIA DE desco EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN ALPACAS	
3.1 La creación de las condiciones para la aplicación de inseminación artificial	39
a. Sensibilización al criador de alpacas	41
b. Ubicación del módulo de inseminación artificial	43
c. Equipamiento y adquisición de insumos veterinarios	45
d. La alianza con INIA Puno	45

3.2 Proceso metodológico de inseminación	46
a. Actividades previas para la implementación de la inseminación artificial	46
b. Planificación de campaña de inseminación artificial	51
c. Técnicas empleadas en el proceso de inseminación artificial	52
CUARTA PARTE	62
RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN ALPACAS	
4.1 Factores que posibilitaron el proceso	63
a. El precio de la fibra	63
b. La demanda de reproductores	64
c. La alianza con INIA Puno	64
d. El interés de FONDOEMPLEO por la inseminación artificial	65
4.2 Limitaciones que presenta la aplicación de la inseminación artificial en alpacas	65
a. Algunos factores que dificultaron el proceso	66
b. Condiciones de infraestructura y ambiente	66
4.3 Situación final de la experiencia	67
a. Resultados considerados por el proyecto	69
b. Resultados no previstos por el proyecto	71
c. Sostenibilidad de la propuesta, conclusiones y lecciones aprendidas	73
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	
ANEXO 1. ACTORES QUE PARTICIPARON EN LA EXPERIENCIA	85
ANEXO 2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS UTILIZADOS	90
ANEXO 3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	92
ANEXO 4. ALGUNAS INVESTIGACIONES RELACIONADAS	94
ANEXO 5. DETALLE DE FOTOS	95
ANEXO 6. INFORMACIÓN CONSOLIDADA DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (2005-2009)	96
ANEXO 7. CONSOLIDADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POR CAMPAÑA	100

GLOSARIO DE ABREVIATURAS (ACRÓNIMOS)

AFPROBIPA AJCUZA	Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos
AMPROASAGE	Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo
CAMELAMPA I	Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de los camélidos domésticos en la provincia de Lampa, Puno
CAMELAMPA II	Manejo productivo y mejoramiento de hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno
CEDAT	Centro de Desarrollo Alpaquero de Tocra
CONACS	Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos
CPR	Centro de Producción de Reproductores
CRS	Catholic Relief Service
CSD	Camélidos sudamericanos domésticos
Desco	Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo
EED	Evangelischer Entwicklungsdienst
FONDAM	Fondo de las Américas
FONDOEMPLEO	Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Generación del Empleo
FONCODES	Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social
ICAR	International Committee of Animal Recording
IST	Instituto Superior Tecnológico
IA	Inseminación artificial
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria
ISTEPY	Instituto Superior Tecnológico Público de Yanque
IVITA	Instituto Veterinario de Investigación en Trópico y Altura
Mhz	Mega Hertz, un MHz equivale a un millón (1×10^6) hertz (o hercios), que es la unidad de medida de frecuencia.
MVZ	Médico veterinario y zootecnista
NTP	Norma Técnica Peruana
ONG	Organización no gubernamental
PPM	Pan Para el Mundo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROFONANPE	Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú
PROMEGE	Programa de mejoramiento genético
Sumac Pacocha	Asociación de Criadores de Camélidos Andinos (Umpuco Central)
TE	Transferencia de embriones
UCSM	Universidad Católica de Santa María
UNA	Universidad Nacional del Altiplano
UNALM	Universidad Nacional Agraria la Molina
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos

PRESENTACIÓN

Una de las acciones priorizadas en el marco de las políticas institucionales del Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (**desco**), es la sistematización de experiencias de los proyectos desarrollados a nivel nacional. Esto con la finalidad de realizar una reflexión crítica de la experiencia, mejorar la práctica, analizar las estrategias y metodologías de trabajo, extraer lecciones, enseñanzas y difundir los resultados.

Los objetivos de esta sistematización nos orientan a generar una reflexión crítica y participativa sobre la situación inicial, el proceso de intervención y la situación final de la inseminación artificial (IA) en alpacas, técnica que aún se encuentra en una etapa de experimentación y validación.

En la elaboración del presente documento han participado los actores involucrados en el desarrollo de la experiencia: los profesionales de **desco** – Programa Regional Sur, responsables del tema; criadores; promotores; planteleros¹; y dirigentes de tres asociaciones de productores y dos comunidades del distrito de Palca, provincia de Lampa, departamento de Puno. La experiencia se desarrolló entre los años 2004 y 2009.

La experiencia en inseminación artificial (IA) en alpacas se realizó por iniciativa del Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Generación del Empleo (FONDOEMPLO), en el marco de los proyectos: “Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de los camélidos domésticos en la provincia de Lampa, Puno 2004-2007” (CAMELAMPA I), financiado por FONDOEMPLO, y “Manejo productivo y mejoramiento de hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno 2007-2010” (CAMELAMPA II), cofinanciado por FONDAM, CRS y FONDOEMPLO. Esta experiencia ha sido una réplica de una técnica desarrollada por el Instituto de Innovación Agraria - Puno (INIA-Puno) que consiste en aplicar semen fresco en las

alpacas de criadores campesinos organizados. La actividad experimental, desarrollada en el marco de los proyectos mencionados, consistió en el manejo de alpacas machos y hembras agrupadas, diagnósticos de preñez mediante ecografías, y seguimiento periódico de las hembras en el periodo de post inseminación.

Con el manejo de hembras agrupadas, se ha logrado incrementar los índices de fertilidad hasta un 62% y los de natalidad hasta un 48%; estos resultados son superiores a los obtenidos por INIA Puno, que alcanzó una fertilidad de 51% en el periodo 2002 - 2006. Se ha podido comprobar que se consigue una mayor fertilidad aplicando el semen en hembras primerizas y cuando el procedimiento se realiza los primeros meses de lluvias (diciembre y enero). La experiencia nos ha permitido conocer los costos que se deben asumir por alpaca inseminada, así como las condiciones requeridas para lograr la natalidad como: cercos de manejo, suficiente forraje, equipamiento adecuado y personal especializado. Todos estos factores nos permiten afirmar que la IA en alpacas tiene limitaciones para su aplicación a nivel de pequeños criadores de comunidades campesinas, debido a que normalmente no cuentan con los medios ni las posibilidades de invertir; sin embargo, puede ser utilizado por criadores con mayores recursos productivos y conocimientos tecnológicos, en centros de innovación y en centros de desarrollo municipal, en convenio con universidades.

Los resultados que se presentan son producto de la experiencia de trabajo desarrollado durante cinco campañas, comprendidas entre los años 2005 a 2009. Participaron directamente de la actividad 72 productores (16 mujeres y 56 varones), organizados en tres asociaciones² y dos comunidades, pertenecientes al distrito de Palca, provincia de Lampa.

1 Criador líder formado que reúne aptitudes, destrezas, tenencia de tierras, voluntad de servicio y liderazgo. Son criadores de las comunidades, asociaciones y parcialidades con capacidad y condiciones para mejorar su rebaño y constituirse en una unidad de propagación del material genético a través de servicios de empadre controlado y manejo de registros reproductivos, y brindan asistencia técnica en la selección de rebaños y empadre controlado.

2 Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - Sumac Pacocha, Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos - AFPROBIPA AJCUZA (pertenecientes a la comunidad de Umpuco Central) y la Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo – AMPROASAGE (perteneciente a la comunidad de Chullunquiani), las comunidades de Alto Umpuco y Musuk Tika.

desco viene contribuyendo al desarrollo y la preservación de los camélidos sudamericanos en el sur del Perú. Inició su compromiso con el sector en la provincia de Caylloma (Arequipa), luego en las provincias de Lampa y Melgar (Puno) y en la provincia de Quispicanchis (Cusco). Su propuesta consiste en consolidar la formación de recursos humanos locales; el manejo adecuado de recursos naturales (agua y pastos) en las zonas alto andinas; el manejo pecuario (selección del rebaño, empadre controlado, campañas sanitarias, esquila, etc.), apoyo al acopio asociativo, categorización y selección y comercialización de la fibra de alpaca; construcción de infraestructura productiva, entre otros; y la conservación de la vicuña y guanaco en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca. Para desarrollarla cuenta con el soporte del Centro de Desarrollo Alpaquero de Toccra – CEDAT³, donde se generan, experimentan y difunden propuestas tecnológicas y se forman recursos humanos locales (mediante eventos de capacitación – cursos, talleres, intercambios de experiencias e investigaciones) para la crianza de alpacas y llamas. La experiencia de **desco** sobre inseminación artificial en Lampa, se enmarca dentro de las alternativas que viene estudiando para el desarrollo de la producción de los camélidos domésticos.

La trayectoria de trabajo de **desco** con camélidos sudamericanos tiene su origen en 1985, con la ejecución del proyecto “Programa de Desarrollo Rural Valle del Colca (PDRVC)”⁴, y continúa en 1996 con la constitución del Centro de Desarrollo Alpaquero de Toccra (CEDAT). En 1998, con el desarrollo de una actividad enmarcada en el Proyecto de investigación SUPREME y con el apoyo de la Universidad de Camerino de Italia, se formula el primer Plan de Selección (Gonzales y Renieri, 1998⁵), que

inicia su implementación en el año 2005, luego de la evaluación de las características físicas de la fibra de 193 animales del CEDAT. Se establecen correlaciones genéticas y fenotípicas y se determinan los valores porcentuales de las variables evaluadas (diámetro medio de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro medio y peso de vellón) para construir un índice de selección.

En el 2006, **desco** se asocia al Comité Internacional de Registro Animal - ICAR (International Committee of Animal Recording) y forma parte del grupo mundial de trabajo en fibras animales. En el año 2007 se llegan a determinar los primeros índices de selección genéticos en 239 animales. En la reunión anual número 36, realizada en el 2008 en la ciudad de Niágara (USA) se presenta el programa de selección. En los años 2009 y 2010 las alpacas reproductores machos, con índice de selección positivo son transferidas desde el CEDAT a 15 módulos multiplicadores de Caylloma (15 planteleros). Es importante mencionar que el CEDAT constituye el soporte científico y tecnológico del programa de mejoramiento genético (PROMEGE), tiene la misión de producir reproductores de elevado valor genético y difundir el sistema de manejo ganadero adecuado para dar sostenibilidad a las acciones del programa.

El PROMEGE se viene aplicando en dos niveles: el primero, a nivel de productores en la formación de rebaños⁶ y el segundo, a nivel de módulos multiplicadores⁷ (mejoradores genéticos o planteleros). Se cuenta con 15 multiplicadores, encargados de repetir las características genéticas de los reproductores producidos en el CEDAT en sus propios rebaños y en los rebaños de los criadores de sus comunidades (la base de la pirámide).

³ Es un centro de cría y producción de CSD. Constituye un lugar importante para la investigación, experimentación y transferencia de tecnología. Fue creado por **desco** en 1996 para brindar soporte a los proyectos que ejecuta y principalmente para desarrollar un programa de mejoramiento genético de alpacas. Cuenta con un rebaño de alpacas y llamas, en los que se aplican los programas de manejo y mejora genética, que propone **desco**. Está ubicado en el anexo de Toccra, distrito de Yanque, provincia de Caylloma)

⁴ Toro, O.; Marquina, R; Novoa, C.: *Crianza de camélidos andinos y desarrollo rural*. **desco**, Programa de Desarrollo Rural Valle del Colca, Lima, 2001.

⁵ Propuesta de un plan de selección de la población de alpacas en la provincia de Caylloma, Arequipa. En Renieri, C. Frank, E. y Toro, O. (editores): *Camélidos Sudamericanos Domésticos. Investigaciones Recientes*, pp. 201. Lima: **desco**, 2006.

⁶ Con los pequeños y medianos criadores, se vienen incorporando buenas prácticas de manejo reproductivo: selección de vientres, introducción planificada de reproductores, empadre controlado; uso de infraestructura reproductiva adecuada y manejo de registros reproductivos (empadre – parición).

⁷ Criadores que tienen un nivel de avance en la formación de rebaños, practican selección, identificación, empadre controlado, análisis de fibra y manejo de registros reproductivos.

Los animales son seleccionados mediante la determinación de índices de selección construidos sobre la base de la evaluación cuantitativa de las principales características físicas de la fibra (50% para diámetro medio de fibra, 40% coeficiente de variabilidad del diámetro medio y 10% para peso de vellón). El manejo reproductivo se basa en la aplicación del sistema de uniones circulares, el cual se desarrolla subdividiendo a los rebaños en familias y desarrollando el empadre entre animales de distintas familias para evitar la consanguinidad.

desco, en el esfuerzo de contribuir al desarrollo y la conservación de los camélidos sudamericanos, ha contado con el valioso aporte de EED (antes EZE) de Alemania, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, el Fondo de Contravalor Perú-Canadá, Fondo de Contravalor Perú-Suiza, Oxfam Gran Bretaña, la ONG Ginebra Tercer Mundo de Suiza, la Fundación IPADE de España, FONDOEMPLO, FONDAM, CRS y PRO-FONAMPE.

El presente documento va dirigido principalmente a los planteleros, promotores⁸ y productores de camélidos sudamericanos domésticos (CSD), que buscan mejorar sus prácticas en producción y reproducción del ganado. Asimismo, a estudiantes, técnicos y profesionales del sector, que encontrarán en esta publicación información técnica sobre los aspectos prácticos de la inseminación artificial en alpacas. También es nuestro propósito que sea un texto de consulta para quienes quieran replicar la experiencia, dando a conocer sus posibilidades y viabilidad técnica en comunidades campesinas.

⁸ Criador líder, formado en buenas prácticas de manejo preventivo y aspectos sanitarios en general. Tiene la responsabilidad de realizar servicio especializado de asistencia técnica en el manejo y sanidad ganadero en su comunidad.



PRIMERA PARTE

Situación de la crianza de
alpacas: contexto y problemas

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTO

a. Antecedentes y problemática del sector

El Perú es el primer productor mundial de alpacas y el segundo de llamas. Su crianza es extensiva en un hábitat alto andino que va desde los 3800 hasta los 4800 m.s.n.m, soportan las inclemencias del frío intenso y las nevadas propias de la puna. Los camélidos son especies nativas importantes que aprovechan eficientemente los escasos pastos naturales y producen fibra, carne y pieles, donde otros animales domésticos no han podido adaptarse plenamente. Son un patrimonio del Perú y constituyen un recurso natural renovable, con una gran variabilidad genética que incluye fibras de colores naturales. Tienen, asimismo, una gran importancia cultural, social, económica y ambiental. Su crianza es de interés nacional por lo que deben protegerse y manejarse adecuadamente, combinando el conocimiento ancestral andino con criterios técnicos innovadores y una explotación sostenible.

A nivel nacional contamos con una población de 3 685 516 cabezas de alpacas y el departamento de Puno posee 1 459 903 cabezas que representa el 39.61% del total nacional; la provincia de Lampa posee 263 201 cabezas de alpacas que representan el 18% del total de la región Puno. Este importante capital pecuario se encuentra en propiedad de alrededor de 82 459 unidades familiares dedicadas a la crianza de los camélidos. De la población total a nivel nacional, el 46.5% de alpacas son manejadas por pequeños criadores que conducen rebaños menores a 99 cabezas, el 45.9% son productores que tienen entre 100 a 499 cabezas y el 7.6% son de más de 500 cabezas⁹.

Los camélidos sudamericanos domésticos (CSD) forman parte de un sistema de producción mixta, constituido

por rebaños mixtos de alpacas, llamas y ovinos, en territorios alto andinos, donde la alpaca generalmente se cría para la producción de fibra, mientras que la crianza de la llama tiene una orientación actual para carne¹⁰. Las alpacas que no reúnen condiciones productivas, acordes con las exigencias del mercado de la fibra (gruesa, manchada, huarizo y con defectos), son destinadas a la producción de carne.

En la Colonia y la República, la calidad genética de los rebaños de alpacas y llamas sufrió un progresivo deterioro, que se acentuó con la reestructuración de las empresas asociativas en la década de los 80 del siglo pasado. Otro factor que ha acelerado la pérdida de la calidad de la fibra de alpaca es el sistema de comercialización: la intermediación y la compra de fibra en broza sin distinguir calidades según finura por la industria textil, por lo que los criadores no se preocupan mucho por el manejo adecuado, son “precio aceptantes”. Además, hay que considerar que la política de exportación de alpacas con fibra fina, y el contrabando desmedido de reproductores por la frontera del sur del país, generan efectos negativos en su crianza, principalmente en la oferta de reproductores de calidad para el mercado nacional.

Desde hace más de 60 años, se vienen realizando investigaciones y experimentaciones en alpacas y llamas en el Perú, básicamente para conocer su anatomía y reproducción y desarrollar tecnología en inseminación artificial, pero sin mayores propuestas para continuar con el proceso de su mejora genética.

Estos esfuerzos muchas veces aislados y discontinuos lograron generar o producir importantes conocimientos sobre los camélidos sudamericanos. En los últimos 24 años, en lo que respecta a la inseminación artificial, se han logrado

⁹ IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

¹⁰ La carne de llama es consumida por los turistas y viene siendo revalorada, precisamente por ser más saludable y alimenticia que otras carnes rojas.

valiosos avances¹¹. Existen aún problemas básicos por resolver, principalmente vinculados a la peculiar fisiología reproductiva de los camélidos, los que en muchos aspectos se desconocen y están aún por estudiar. En los últimos años, la tecnología de IA en alpacas, después de numerosas investigaciones y experimentaciones, ha sido finalmente validada por el INIA Puno, generando un método de utilización de semen fresco diluido, obtenido mediante una vagina artificial adaptada a un maniquí cubierto con una frazadilla eléctrica. Este método ha sido aplicado y validado por el INIA en comunidades campesinas de la cuenca del Huenque del distrito de Masacruz, provincia del Collao, departamento de Puno.

Con la creación del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) entre el año 1992 y 2004 por primera vez el Estado se interesó por promover, asesorar y supervisar el desarrollo, conservación, manejo, mejoramiento y aprovechamiento a nivel nacional de todas las especies que conforman los camélidos sudamericanos y sus híbridos¹². Las acciones que realizó el CONACS estuvieron orientadas básicamente a la selección, identificación y registro de animales con características fenotípicas deseables, pero no se desarrolló en el marco de un programa de mejoramiento genético. Este esfuerzo del Estado por definir políticas para el desarrollo y protección de los camélidos sudamericanos fue abandonado en el 2007, en el gobierno de Alan García Pérez.

La situación del sector de los camélidos sudamericanos domésticos en el 2004 pasó por un buen momento, el precio de la libra de fibra blanca se cotizaba en S/. 12.00 en promedio, los acopios eran organizados asociativamente y se hizo una venta de fibra categorizada por calidad, teniendo como marco legal la Norma Técnica Peruana (NTP)¹³ recién promulgada, y había demanda de reproductores de calidad.

En este contexto, existían pocos reproductores machos (alpacas) calificados para satisfacer las necesidades de los criadores a nivel regional y nacional. Situación que permitió desarrollar la investigación y experimentación sobre inseminación artificial y transferencia de embriones en alpacas y llamas por parte del INIA – Puno, en el Centro Experimental de Quimsachata, la Universidad Nacional del Altiplano (en La Raya – Puno), el Instituto Veterinario de Investigación en Trópico y Altura (IVITA), de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Nacional San Antonio de Abad de Cusco (en La Raya – Cusco). En los últimos años se sumó la empresa privada como la empresa Ares, Michell y Cía (Mallquini), INCA TOPS (Pacomarca) en el desarrollo de investigaciones. Sin embargo, los investigadores de estas instituciones no comparten o difunden los resultados, lo que permitiría ahorrar esfuerzos, recursos y tiempo. Estos esfuerzos dispersos no siguen una política nacional definida y menos se enmarcan en un programa de mejoramiento genético orientado a un desarrollo sostenible de los camélidos, tomando en cuenta que el 85% de la población de alpacas está en manos de pequeños productores que se encuentran en condiciones de pobreza, y en algunos casos de extrema pobreza viviendo en una economía de subsistencia.

Las experiencias realizadas en inseminación artificial siguen arrojando bajos índices de fertilidad y sus costos son aún elevados para el campesino criador de alpacas, debido principalmente a que no cuentan con infraestructura adecuada, equipamiento y personal especializado.

Las técnicas reproductivas son una herramienta de mejora genética siempre que el reproductor a difundir provenga de un PROMEGE. Queda claro, entonces, que primero es el mejoramiento genético y luego la difusión del material genético deseado, ello bajo un plan de difusión específico.

¹¹ Investigadores de: INIA Puno: Apaza y otros, 2001; de la UNA Puno: Pérez G. 1997; UNSAAC del Cusco: Bravo y otros, 1997; 1999 y 2000; y otros, Cárdenas y otros, 1987; Bravo O., 2001.

¹² Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura. Decreto Ley N° 25902. Título V: Del organismo público descentralizado 1992.

¹³ INDECOP: Norma Técnica Peruana 231.300: 2004 (2004), considera la clasificación de las calidades de la fibra de alpaca como superiores (extrafina y fina) e inferiores semifina y gruesa.

genético deseado; bajo un plan de difusión específico.

La IA que realizamos fue hecha con reproductores evaluados solo fenotípicamente (en ese entonces no habían reproductores con registro). Sin embargo, nuestra experiencia es válida por que permitió la participación directa de los pequeños y medianos criadores.

desco, en el proyecto “Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de los camélidos en la provincia de Lampa – Puno” que incluía la propuesta del PROMEGE con pequeños criadores, no consideró inicialmente la actividad de inseminación artificial. A iniciativa de FONDOEMPLEO es que se consideró la IA como una de las actividades del componente de mejoramiento genético en CSD. Es importante mencionar que la IA es una tecnología reproductiva que consiste en propagar material genético de calidad de reproductores procedentes de una genealogía conocida, a fin de garantizar la propagación de las características deseadas.

b. Ubicación del ámbito donde se realizó la experiencia de la inseminación artificial en alpacas

La experiencia de IA en alpacas se desarrolló con tres asociaciones y dos comunidades campesinas, pertenecientes al distrito de Palca, provincia de Lampa: la Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - Sumac Pacocha, Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos - AFPROBIPA AJCUZA (pertenecientes a la comunidad de Umpuco Central) y la Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo – AMPROASAGE (perteneciente a la comunidad de Chullunquiani); y las comunidades de Alto Umpuco y Musuk Tika.

La provincia de Lampa se encuentra ubicada en la parte centro occidental del departamento de Puno, con una extensión territorial de 7389 km², a una altitud que va desde 3892 a más de los 5000 msnm,

entre las coordenadas geográficas 15° 21' y 42" de latitud Sur y los 70° 21' y 54" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Su capital es la ciudad de Lampa, ubicada a 75 km, de la ciudad de Puno y a 32 km, de la ciudad de Juliaca. Tiene los siguientes límites (INEI: Conociendo Puno, 2000):

Por el Norte: con la provincia de Melgar y Azángaro

Por el Sur: con la provincia de San Román

Por el Este: con los departamentos de Arequipa (provincia de Caylloma) y Moquegua (provincia de Sánchez Cerro)

Por el Oeste: con el departamento de Cusco (provincias de Espinar y Canas).

La provincia de Lampa, cuenta con una población de 48 223 habitantes (61.3% población rural)¹⁴. De acuerdo al Índice de Desarrollo Humano del PNUD, el ingreso mensual de una familia en la provincia era de S/. 233.00 mensuales, menos de la mitad del sueldo mínimo legal; la presencia del analfabetismo es de 12 habitantes por cada 100 y la esperanza de vida al nacer apenas superaba los 62 años (PNUD, 2009). De acuerdo al Mapa de Pobreza de FONCODES (2005), en la provincia de Lampa sólo el distrito de Calapuja era considerado en la categoría de “regular” por su nivel socioeconómico, con una densidad poblacional de 8.82 habitantes por km² y una población rural de 78%. Dentro de la categoría “pobre” se ubicaban los distritos de Lampa, Cabanilla, Pucará y Santa Lucía y como “muy pobres” estaban considerados Nicasio, Ocuvi, Palca, Paratía y Vila Vila. El acceso a servicios básicos, permite medir la calidad de vida de la población: en la provincia de Lampa sólo el 64% tiene acceso a agua “potable”¹⁵ y el 65% de la población a la electricidad; la tasa de desnutrición bordea el 60% y casi el 80% de la población no cuenta con desagüe o letrinas.

¹⁴ INEI: Censo Nacional 2007.

¹⁵ La potabilización no es segura pues no en todos los casos el agua de la red domiciliar es tratada.

El distrito de Palca se encuentra ubicado a 30 minutos de la ciudad de Lampa, por carretera, con altitudes entre 4200 hasta los 4800 msnm, tiene una superficie de 483.96 Km², cuenta con un relieve fisiográfico y topográfico accidentado y heterogéneo, con colinas y quebradas pronunciadas; con clima frío y seco. A 15° 13' 51" de latitud Sur y una longitud de 70° 35' 41" de longitud Este de la cordillera occidental. Cuenta con una población de 3016 habitantes según el resultado del Censo Nacional 2007¹⁶ de los cuales 1517 son hombres (50.3%) y 1499 son mujeres (49%). Fue considerado distrito el 25 de Octubre de 1901 (según Ley N° 5310), formando parte de la provincia de Lampa. Cuenta con nueve comunidades: Chullunquiani, Antalla, Umpuco, Yanaja, Umpuco Central, Suatia, Colquerani, Musuk Tika, Rivera Coylata, limita con:

Por el Norte: distritos de Vila Vila y Pucará y provincia de Ayaviri

Por el Sur: distrito de Paratía

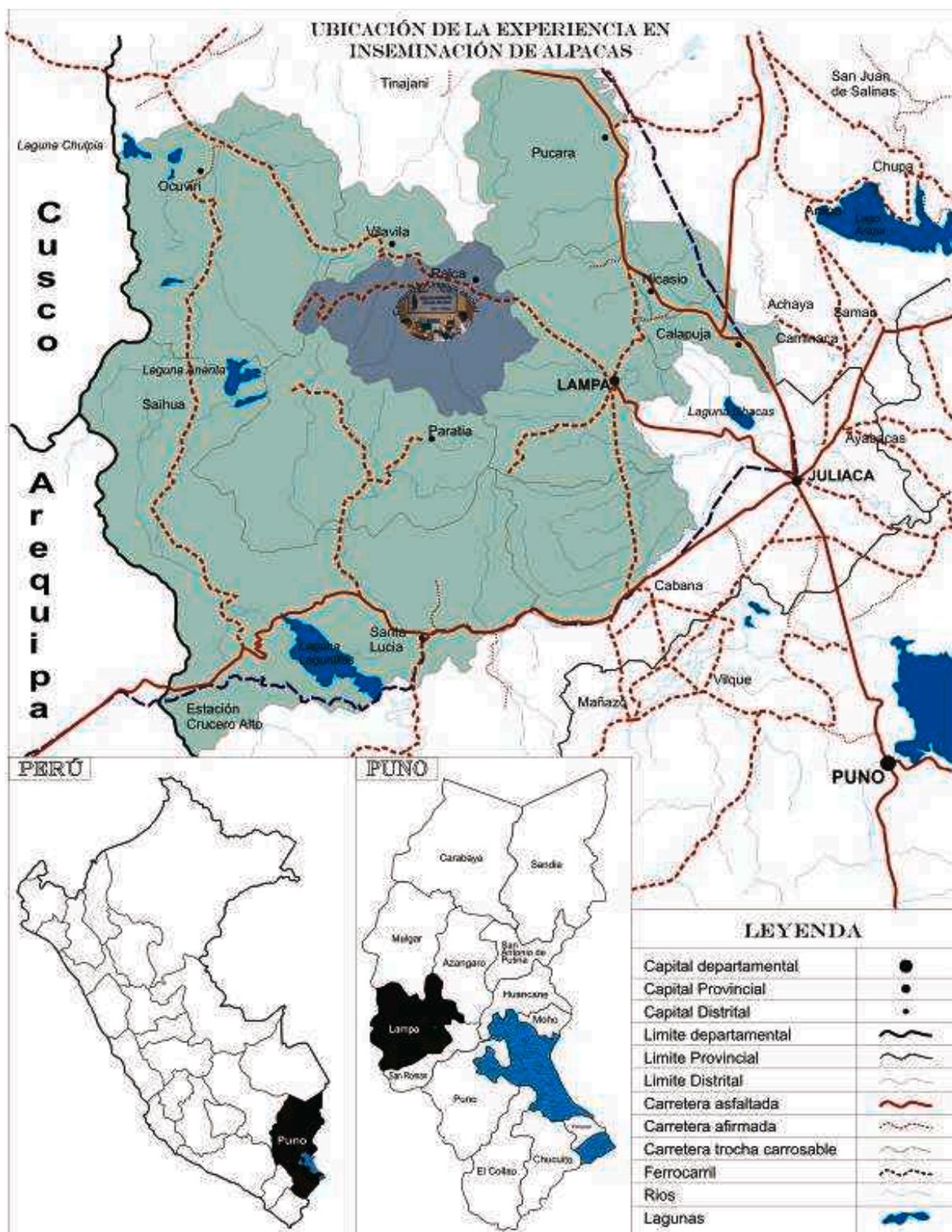
Por el Este: distrito de Lampa

Por el Oeste: distritos de Ocuvi y Paratía

La base económica de la población es la producción ganadera, donde la mayor parte se dedica a la crianza de camélidos domésticos. El distrito concentra el 7.36% de la población total de alpacas de la provincia.

¹⁶ INEI: Censos Nacionales 2007. XI de Población y IV de Vivienda. Capítulo sobre la provincia de Lampa.

Gráfico 1. Mapa de ubicación de la experiencia en inseminación artificial de alpacas



c. Importancia de la crianza de alpacas en Lampa

Gran parte de la población de la provincia de Lampa se dedica a la crianza de CSD, principalmente la alpaca, que representa el 18% a nivel regional y un poco más del 7.1% de la población nacional (MINAG, 2012). Es la provincia con mayor población de alpacas a nivel del departamento de Puno y cuya crianza es la principal actividad económica en seis de los diez distritos de la provincia, siendo en la mayoría de los casos la única fuente de empleo e ingresos por la venta de fibra, carne y pieles.

Los bajos rendimientos y calidad de la fibra, siguen siendo los principales problemas para el desarrollo de la producción de los CSD en Lampa, los ingresos por su comercialización no son suficientes para que los criadores puedan salir de la extrema pobreza en que se encuentran. Para solucionar esta situación se requiere de políticas públicas que creen las condiciones para desarrollar las zonas rurales, estas políticas tienen que orientarse a dotar a los habitantes de las zonas de producción de los CSD (por encima de los 3800 msnm) de los servicios básicos elementales: educación, salud, vías de comunicación e infraestructura productiva, que les permita mejorar su calidad de vida. En la producción de los CSD, los criadores enfrentan una gama de problemas persistentes: inapropiado manejo, escasa e inadecuada infraestructura productiva y reproductiva, el insuficiente acceso a la tierra (el minifundio), deterioro de recursos naturales (pastos y suelos), la inexistencia de un plan de selección y

registros reproductivos para la mejora genética de sus rebaños, débil organización, y un sistema comercial de intermediación que no demanda y compra los productos tomando en cuenta la calidad¹⁷.

d. Los problemas identificados

La alpaca, considerada un “producto bandera del Perú”¹⁸, no obstante ser un recurso sustancial para un gran sector de la población alto andina, no ha sido priorizada en las políticas públicas y planes de desarrollo (locales, regionales y nacional) a pesar de su importancia socio-económica, cultural y su contribución a la conservación y manejo adecuado del recurso hídrico en un contexto de cambio climático¹⁹. Las pocas intervenciones del Estado en este sector han sido inadecuadas y erráticas; y la presencia de los organismos no gubernamentales ha sido focalizada, sin mayor continuidad en el tiempo, no integral y con financiamientos limitados. La indiferencia estatal se expresa en la inexistencia de políticas públicas que promuevan su conservación y su valoración real como especies nativas. Por ejemplo, persiste el rechazo (racista y cultural) del consumo de la carne de los CSD y los exiguos precios de sus productos (fibra, carne y pieles) en el mercado; estos factores han contribuido a su cada vez menor importancia en la economía nacional y la pérdida de conocimientos tecnológicos en su crianza (prácticas adecuadas de manejo, su deterioro genético, etc., por consiguiente la pérdida de calidad y el valor de sus productos).

17 Para el desarrollo de la cadena de valor de la fibra de alpaca es fundamental que todos los actores involucrados tengan una misma base tecnológica. Siendo uno de sus componentes el uso de Normas Técnicas estándar que permitan trabajar las mismas especificaciones técnicas de un producto a lo largo de toda la cadena. En el caso de la fibra, a partir del año 2003, se inició el uso de Normas Técnicas Peruanas para la fibra de alpaca en vellón, tanto en la forma categorizada como clasificada. En estas normas se señalan los parámetros técnicos estándar que luego de casi seis años de aplicación han permitido mejorar las relaciones de comercialización entre la industria y los productores. INDECOPI. Normas Técnicas de Categorización y Clasificación de Fibra de Alpaca NTP 231.302:2004.

18 La alpaca como producto bandera, fue declarado el 18 de mayo del 2005. Con la finalidad de que los ministerios asuman la promoción y defensa de los productos bandera dentro y fuera del país. Los productos bandera del Perú son expresiones culturales cuyo origen o transformación han ocurrido en el territorio peruano con características que representan la imagen del Perú en el exterior. La Comisión Nacional de Productos Bandera (COPROBA) es el organismo peruano que tiene por fin lograr una oferta exportable y consolidar su presencia en mercados internacionales.

19 El hábitat de los criadores de CSD es la alta montaña andina, donde se originan las cuencas hidrográficas y su permanencia garantizará su conservación y su manejo adecuado.

Actualmente la cría de los CSD se ha convertido en una explotación ganadera de subsistencia de los sectores en extrema pobreza en las zonas alto andinas del Perú. A la situación descrita se suman otros factores que determinan el abandono y el deterioro de la producción de los CSD:

1. La casi nula inversión privada en el sector, a la que se suma la inexistencia del sistema de crédito, la banca comercial considera la producción de camélidos como inversión de alto riesgo, por tanto los criadores “no son sujetos de crédito”. Las micro finanzas rurales no han incorporado este sector a su mercado, su presencia se concentra en los valles interandinos y el altiplano. Otro aspecto que limita el desarrollo de este mercado es la no formalización registral de la tenencia de las tierras que se vienen usufructuando en el marco de comunidades campesinas y condominios.

2. El sistema de comercialización tradicional de la fibra por intermediación (compra – venta al barrer y no por calidad), se encuentra muy arraigado en los productores por generaciones, lo cual hace lento el cambio de la oferta organizada por calidad y mejores precios.

3. El sistema educativo actual, inadecuado y fuera de contexto, no promueve la educación para el trabajo, que permitiría una formación técnica para atender la producción agropecuaria. Desde la década de los 90 del Siglo XX el Estado dejó de ejecutar programas de extensión y en el caso de la producción de CSD no define políticas para promover su desarrollo. Las acciones que ejecutan una que otra ONG son poco significativas y/o sus propuestas no son recogidas para definir los lineamientos y estrategias del desarrollo de este sector.

4. La tenencia de la propiedad en la forma de minifundio imposibilita la aplicación de

buenas prácticas de manejo, como separar en rebaños diferentes los machos de las hembras, los tratamientos sanitarios a todos los rebaños, la selección y los empadres controlados, etc.

5. La escasa capacitación que brindan ocasionalmente algunas oficinas estatales y organizaciones privadas es insuficiente, los técnicos que la realizan, con algunas excepciones, no están formados en métodos y técnicas de extensión a adultos no escolarizados y tampoco conocen el contexto y la cultura de los productores de CSD.

6. La prevalencia del manejo tradicional de la mayoría de los productores²⁰, por ser muy simple y no requerir mayor trabajo y costo, es también una desventaja, donde alpacas, llamas y ovinos (hembras y machos), conviven durante todo el año, pastorean en forma conjunta y comparten dormideros. Los animales se apareaban sin ningún control y/o manejo, realizando cruzamientos entre alpacas y llamas.

Enumeremos algunas características actuales del deterioro de la calidad genética y comercial de los camélidos sudamericanos domésticos:

a) Alta consanguinidad de los rebaños con malformaciones congénitas estimada en 25%²¹ y que se manifiestan generalmente como:

Prognatismo (inferior o superior). El prognatismo superior se caracteriza por el excesivo crecimiento del maxilar, quedando los incisivos inferiores por detrás del rodete dentario, por lo cual la aprehensión de los pastos se ve dificultada con la consiguiente desnutrición. El prognatismo inferior se caracteriza por el crecimiento de la mandíbula quedando los dientes por delante del rodete dentario. El prognatismo es hereditario.

²⁰ Criadores con tenencia de pequeños rebaños entre 50 a 100 alpacas y que representan el 90% de la población de alpacas en el Perú.

²¹ Estudio de Línea de base. proyecto “Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de camélidos sudamericanos domésticos”, 2005, Lampa, Puno.

Ojos zarcos. Se presenta en diversas modalidades, pudiendo afectar uno o a los dos ojos. Se caracteriza por la pigmentación clara del globo ocular, observándose en varias formas y colores que van desde el grisáceo hasta el celeste claro y con pigmentación parcial o total del ojo. A las alpacas que padecen este defecto, los productores las denominan "gringos". La desventaja de estos animales es que sufren lagrimeo permanente, tipo conjuntivitis. Este defecto también es hereditario.

Microtia. Reducción en el tamaño del pabellón auricular, que a veces puede también estar lobulado. Aunque este defecto no afecta la vida ni la productividad del animal, es antiestético y no permite una fácil colocación de los aretes y tatuajes de identificación por el tamaño reducido del pabellón auricular. Es hereditaria.

Polidactilia. Consiste en el desarrollo de pezuñas o dedos adicionales en uno o más miembros, pudiendo estos dedos ser supernumerarios, colgar libremente de la piel o estar unidos a los huesos de las cañas. Es hereditaria y denota alto grado de consanguinidad.

Colas cortas. Ausencia parcial de la cola que cubre el tracto reproductivo del macho (testículos) y de la hembra (vulva). La desventaja es que no cuentan con la protección mecánica que ofrece la cola, es antiestético. Es hereditario.

Criptorquidia. Ausencia de bolsas testiculares (escroto) en la parte posterior, muchas veces los testículos se han quedado en el abdomen o barriga. Este defecto es hereditario, las crías macho que sufren este defecto no sirven como reproductores.

b) Presencia de animales híbridos y/o intermedios (huarizos), producto del cruzamiento de llamas y alpacas debido a la convivencia permanente en el rebaño mixto de machos y hembras de llamas y alpacas (típico rebaño mixto en la crianza campesina) y el empadre libre o continuo, sin ninguna planificación y control por los criadores.

c) Animales policromos (53% manchados)²². Son animales que tienen el manto del vellón con manchas de colores, no son definidos los colores blancos o cafés. Son producto de cruzamientos entre animales blancos y de colores (negro, café, gris), producto de una crianza tradicional.

d) Fibra gruesa, de mala calidad para la industria textil. Son animales que presentan fibra demasiado gruesa, por encima de las 28 micras, generalmente con abundante presencia de pelos de llama, principalmente en el cuello, pecho, barriga y grupa.

e) Pastoreo mixto (competencia por el alimento y degradación de pasturas). Principalmente con los ovinos, con quienes compiten por los pastos cortos, en particular durante el tiempo de escasez, provocando largas caminatas y molestias que generalmente ocasionan abortos y fiebre amarilla.

f) Ausencia de infraestructura productiva, como cobertizos, corrales de empadre, cercos de manejo, ahijaderos, infraestructura de riego, entre otros, dificulta el manejo adecuado de los rebaños.

22 **desco** – Programa Regional Sur: Proyecto CAMELAMPA. Informes técnicos trimestrales (I y II) 2005.



SEGUNDA PARTE

Mejoramiento genético en alpacas

2.1 FISIOLÓGIA REPRODUCTIVA DE LA ALPACA

a. La alpaca y sus cualidades productivas

La explotación de los CSD, principalmente la alpaca, constituye la principal actividad económica de las poblaciones alto andinas ubicadas sobre los 3800 a 4800 msnm, donde por las condiciones ambientales no hay otras posibilidades productivas. Hasta los 4200 msnm, se tienen rebaños mixtos compuestos por alpacas, llamas, ovinos criollos y uno que otro vacuno; mientras que por encima de esa altura solo se encuentran rebaños de CSD. La alpaca es un animal que está adaptado a las duras condiciones de la puna y la alta cordillera, por lo que su importancia es mayor en la producción de fibra, carne y pieles, por encima de las otras especies de animales como el ovino y bovino que no pueden prosperar con éxito, salvo el ovino criollo, pero en inferioridad de condiciones productivas. Además, por el aprovechamiento de las pasturas naturales pobres en calidad nutricional.

Los camélidos en la clasificación taxonómica provienen de la familia Camelidae, que presenta tres géneros: el *Camelus*, el *Lama*, y el *Vicugna*. El género *Camelus* con dos especies: *Camelus dromedarios* y *Camelus bactrianos*. El género *Lama* tiene dos especies: *Lama glama* (llama) y *Lama guanicoe* (guanaco). El género *Vicugna*, tiene dos especies: *Vicugna vicugna* (vicuña) y *Vicugna pacos* (alpaca). Como podemos ver, la alpaca proviene del mismo género que la vicuña, cuya fibra es considerada una de las más finas del mundo. Por tanto, la alpaca también produce fibra fina; sin embargo su finura se ha ido perdiendo progresivamente por el manejo inadecuado y ocasionando un deterioro genético de la especie.

Con respecto a las cualidades reproductivas de los camélidos, es importante conocer la fisiología reproductiva del macho y de la hembra, existiendo algunos vacíos aún por estudiar principalmente en lo referente a las características del semen que nos permita realizar un manejo eficaz en la técnica de inseminación artificial.

b. Reproducción en el macho

El aspecto reproductivo de la alpaca es la base del crecimiento poblacional. Este es uno de los problemas de mayor relevancia, caracterizando a la ganadería alpaquera con una natalidad del 50% y excepcionalmente entre el 60 al 70%²³. El macho influye en la fertilidad general del rebaño. Un macho reproductor es usado para muchas hembras (entre 20 a 30) y, por tanto, su influencia en la calidad general del rebaño es más pronunciada que la hembra. Según Bravo y otros (2000), la función espermatogénica de la alpaca macho está siendo determinada con mayor precisión gracias al desarrollo y aplicación de la técnica de colección de semen mediante una vagina artificial dentro de un maniquí, lo que permite la valoración de la calidad de semen, mediante este proceso se podría detectar la fertilidad o sub fertilidad de los machos.

En la alpaca, se observan los testículos en un escroto no pendular sin un cuello definido, los testículos son pequeños y elípticos, ubicados de tal manera que el diámetro principal es oblicuo con una orientación dorsal y caudal²⁴. Presentan como glándulas accesorias a la próstata y las glándulas bulbo uretrales, carecen de vesículas seminales. Los testículos son relativamente pequeños en relación al peso corporal, representan del 0.01 al 0.06% del peso corporal del animal desde el año hasta los cuatro años de edad, hasta cuya edad aumentan de peso (Olarde: 1988 y 1973).

²³ Sumar, J. y Leyva, V.: Fisiología reproductiva de la alpaca. Boletín Científico N°1. UNMSM - IVITA La Raya. Cusco, Perú, 1983.

²⁴ Hafez, E.: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. VI Edición. Editorial Interamericana, McGRAW-HILL, 2002.

Características del semen en camélidos (alpacas y llamas)

El semen de alpaca y llama es muy viscoso, característica que dificulta mucho la valoración de su calidad (concentración y motilidad). El análisis y evaluación del semen de camélidos es dificultoso por dos razones principales: el tiempo de duración de la cópula y el lugar de deposición del semen. Sin embargo, el desarrollo de la vagina artificial ha permitido el conocimiento del semen al menos en otras especies²⁵. De los distintos métodos estudiados en alpacas, la electro eyaculación incrementa mucho la variabilidad en las concentraciones de espermatozoides. Mientras que la vagina artificial ofrece los resultados más confiables, con un promedio de 0.3×10^6 de espermatozoides por ml. En camélidos no existe motilidad masal “no hay remolinos” y la motilidad progresiva es muy lenta. Donde la alta viscosidad del semen de alpacas y llamas dificulta la valoración de la concentración.

El color del semen de la alpaca es blanco lechoso a blanco cristalino. El volumen es muy variable, según el método de colección.

Se han descrito formas anormales de espermatozoides en alpacas, como gotas citoplasmáticas proximales y distales, encorvadura de colas, micro cabezas, cabezas gemelas y rotura de colas en semen colectado mediante vagina artificial. La proporción de espermatozoides anormales es muy alta, lo que indica que no hay un procedimiento apropiado de recolección, ni un sistema específico de calificación para el semen de camélidos (Hafez, 2002).

Motilidad

La motilidad es el movimiento de los espermatozoides. Los espermatozoides son células bien adaptadas para realizar la fecundación del óvulo. Sin embargo, para lograr este objetivo debe penetrar antes en el gameto femenino. La capacidad de movimiento hacia el frente se desarrolla conforme maduran su morfología. La motilidad es importante para la fecundidad, sin embargo, aunque es una característica esencial de los espermatozoides sanos, no necesariamente es indicador de capacidad fecundante. Si bien la motilidad ayuda al transporte de los espermatozoides desde el sitio en que se depositan hasta el sitio de la fecundación, probablemente es secundaria a otros mecanismos de transporte como contractibilidad muscular y movimiento ciliar del conducto reproductor femenino. La motilidad espermática hace posible la penetración real de las células del montículo ovárico y la zona pelúcida del óvulo (Hafez, 2002).

La motilidad de los espermatozoides en medio de la masa gelatinosa y viscosa es oscilatoria, con típicos movimientos individuales pero no muestran “motilidad progresiva o motilidad masal”. La motilidad, en realidad es lenta, lineal y rotatoria. La cuantificación general de la motilidad según las investigaciones realizadas hasta la fecha, muestran valores variables de motilidad como se puede apreciar en el siguiente cuadro²⁶. La motilidad en semen de alpacas es relativamente baja, comparado con toros y carneros en las cuales se presenta la motilidad masal.

²⁵ Vera, M. y Muñoz, G. *Manual de Ganadería de Doble Propósito. Como mejorar la colección, manejo y calidad microbiológica del semen.* 2005., Bravo, W.: *The reproductive Process of south american camelids.* Seagull Printing, Salt Lake Cuty, UT. 2002.

²⁶ Mamani, G. *Relación entre la morfología, motilidad y vigor espermático con la actividad enzimática de las transaminasas GOT y GPT en el plasma seminal de las alpacas.* 2005.

Cuadro 1. Motilidad en semen de alpaca reportado por diferentes autores

Autor	Año de publicación	% Motilidad
Mogrovejo, D.	1952	68.22
Achata, R.	1989	Bajo
Flores, E.	1993	57.29
Enríquez, U.	1994	14.00
Galindo, W.	1995	53.00
De la Vega	1996	62.78
Chipana	1997	50.00
Bravo, W.	1997	80-85
Pérez, G.	1997	64.91
Verástegui, J.	2001	42.65
Desco	2009	60.00

Fuente: Adaptado a tesis de Mamani, G. 2005. Relación entre la morfología, motilidad y vigor espermático con la actividad enzimática de las transaminasas GOT y GPT en el plasma seminal de las alpacas.

c. Reproducción en la hembra

Edad reproductiva

La edad en que se inicia la pubertad es a los doce meses, las alpacas se activan sexualmente mostrando a esta edad una conducta sexual muy similar a las hembras adultas. La edad propicia para el inicio de la reproducción es desde los dos años y dura hasta los diez años, aunque está probado que hembras bien alimentadas pueden entrar a su primer servicio entre los doce a catorce meses de edad, siempre que su peso vivo supere los 40 kg²⁷.

Estacionalidad reproductiva

El comienzo de la temporada sexual está relacionado con los factores medio ambientales favorables, entre los que destacan los meses de lluvias, donde aparecen pastos verdes para la alimentación adecuada de estos animales, aumenta la receptividad sexual hacia el macho, por los estímulos externos

conducidos hasta el hipotálamo por el nervio óptico, lo cual desencadena la actividad reproductiva, y coincide con la época de parición. Después de parir se muestran receptivas inmediatamente, pero la involución uterina se completa a partir de los 18 a 20 días (Novoa, 1991).

Ciclo folicular

El crecimiento folicular es rápido, entre tres a cinco días, luego los folículos adquieren tamaño ovulatorio (8-12 mm) que en el 59% dura por diez a doce días, 29% por quince días y el 12% por dieciocho días, los folículos que no tienen la oportunidad de ovular se atresian entre tres a cinco días. Existe una fuerte alternancia en la función ovárica, mientras que uno de los ovarios presenta folículos de tamaño ovulatorio, en el otro van creciendo folículos que adquirirán tamaño ovulatorio cuando el primero de los folículos se vuelve atrésico (Sumar, 1985).

²⁷ Novoa C.; Fernández-Baca S.; Sumar J. y Leyva V.: Pubertad en la alpaca. *Revista de Investigaciones Pecuarias. (IVITA)* Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1 (1): 29-35. 1972.

Desarrollo folicular

Cuando las hembras no se exponen al macho, estas muestran un periodo de receptividad sexual prolongado y periodos cortos de rechazo que puedan durar 48 horas, estos periodos se relacionan a incrementos y decrementos rítmicos de las concentraciones séricas de estrógenos, que refleja ondas sucesivas de maduración y atresia de los folículos ováricos (Sumar, 2002).

El tiempo entre la ocurrencia de los folículos de 8 mm, en promedio es de 10.8 días en alpacas; el tiempo de crecimiento de un folículo ovárico desde 3 mm, al estado de madurez (8-12 mm.), es de cuatro a cinco días. Los folículos permanecen como maduros por cuatro a cinco días, luego regresionan en un periodo de cuatro días en camélidos. El intervalo entre dos ondas foliculares varía de diez a doce días en alpacas (Bravo y otros., 1990; Bravo y otros, 1992).

Los camélidos no tienen un periodo de aceptabilidad y ausencia de receptividad definida, la actividad cíclica en los ovarios continúa, varios folículos se estimulan para madurar juntos en ondas foliculares, las ondas foliculares empiezan desde folículos primordiales, para luego formarse folículos primarios, folículos secundarios que contienen poco líquido y son capaces de producir estrógenos, y solo un folículo predomina o domina, continúa creciendo hasta convertirse en un folículo terciario o de Graff, este también produce estrógenos y es el folículo que ovula si el animal se empadra, los folículos que no maduran regresionan y se contraen, estos folículos solo maduran una vez luego no vuelven a ser utilizados otra vez.

Ovulación

La ovulación ocurre en la fase del estro (periodo de receptividad sexual) en todas las especies, excepto en la vaca que se

presenta doce horas después del estro. La ovulación es un fenómeno espontáneo en la mayoría de las especies, excepto en el gato, conejo y camélidos, en estas especies es inducido por el coito. Dado que la ovulación se induce con el coito, el cuerpo lúteo solo se forma en hembras preñadas²⁸.

La ovulación de las alpacas es de tipo inducido, se presenta veintiséis horas después de la cópula. Entre veinte a veinticuatro horas después del coito se observa claramente el crecimiento folicular pre ovulatorio con paredes de vascularización aumentada y acercándose a veintiséis horas en la superficie folicular se presentan hemorragias puntiformes y a partir de las veintiséis horas se produce la rotura folicular, con la consiguiente ovulación. En realidad la ovulación se presenta entre veinticuatro a cuarenta y dos horas después de la cópula (Bravo, 1990).

Durante la cópula, sea por macho vasectomizado para inducir ovulación o de macho entero al realizar el empadre, el macho introduce el pene hasta llegar a los cuernos uterinos, en los que, por medio de movimientos oscilatorios y al ir de un cuerno al otro, provoca una inflamación del endometrio ocasionando un edema inflamatorio.

2.2. MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ALPACAS

La mejora genética de los animales es una ciencia que forma parte del manejo ganadero. Consiste en la utilización de métodos y técnicas que permiten cambiar genéticamente una población de animales en una determinada dirección que se desea alcanzar; a través de la herencia y la variabilidad genética (Gallegos, 2005).

²⁸ Arthur, G.: *Reproducción y ginecología veterinaria*. 5ta Edición, Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México, 1996.

Entendiendo a la herencia, como el proceso por el cual los caracteres se transmiten de los padres a los hijos (transmisión de los caracteres biológicos de los progenitores a sus descendientes), es decir de una generación a la siguiente; y la variación está constituida por las diferencias existentes de caracteres entre los individuos de la misma generación.

La mejora genética para **desco**, consiste en trabajar integralmente bajo un PROMEGE. Se basa en un esquema de selección de núcleo abierto de estructura piramidal, donde el Centro de Desarrollo Apaquero de Toccra (CEDAT), ubicado en el ápice de la pirámide, constituye el núcleo de producción de reproductores. En el segundo nivel se encuentran los planteleros (multiplicadores genéticos), encargados de multiplicar las características genéticas de los reproductores producidos en el CEDAT en sus propios rebaños y en los rebaños de los criadores de sus comunidades (la base de la pirámide). La diferencia de esta propuesta con otras, es que se involucra a los actores estratégicos directos (planteleros y criadores) y está enmarcada en un plan de selección, aplicable en el actual contexto de crianza campesina.

Kosgey y otros (2006) indican que a nivel de pequeños rumiantes (incluyendo ovinos, caprinos, camélidos, entre otros) y específicamente referido a especies y razas autóctonas, existe poca información sobre programas de mejora genética sostenibles bajo circunstancias de producción de pequeños criadores. Aún más, muy pocos estudios han sido direccionados a aspectos sociales, técnicos y de infraestructura, los cuales resultan pertinentes para la sostenibilidad de un programa de mejora.

En camélidos sudamericanos domésticos los esfuerzos de selección y mejoramiento genético en alpacas y llamas han estado orientados a realizar acciones de

selección meramente fenotípicas y a aparear entre sí los ejemplares con características externas más deseables. La mayoría de los criadores relacionan el mejoramiento genético con la adquisición de reproductores, inseminación artificial, transferencia de embriones y selección de reproductores ²⁹.

a. Factores que influyen la cantidad y calidad de producción

La producción de fibra depende directamente de factores medioambientales y genéticos:

Efecto ambiental, cuyos factores más importantes son: sanidad, alimentación, manejo, clima y hábitat en el que se desarrolla la crianza. Los factores medioambientales son subdivididos en permanentes o internos y temporales o externos (Frank et al., 2006). Los primeros factores afectan a la población animal en general (alimentación y manejo) y más tarde al animal en sí: sexo, influencia materna, edad, estado reproductivo, entre otros (Turner y Young, 1969).

Efecto genético, del mejor aprovechamiento de la arquitectura genética que poseen los propios animales. A esta última modalidad se le llama "mejoramiento genético animal".

Por su naturaleza, en mejoramiento genético de alpacas y llamas no se pueden tener respuestas o resultados rápidos, se requiere de un trabajo intenso, constante y de inversión de muchos años teniendo en cuenta el factor medio ambiental.

Evidencias de campo sugieren que una de las complicaciones que se presentan en la selección es el comportamiento distinto de los mejores genotipos

²⁹ Torres, D., Quina, E.: *Manual técnico de formación de capacidades locales: planteleros y promotores pecuarios de camélidos sudamericanos domésticos*. desco - Programa Regional Sur, 2007.

(mismo animal y en sus crías) en un ambiente no se repite en otro; específicamente en la fibra la tendencia al engrosamiento. Hecho que puede reducir el progreso en la selección (Eskridge, 1990).

Cualquier característica observable de un animal se debe a la acción de causas genéticas y ambientales. Se llama fenotipo al conjunto de todas aquellas características susceptibles de ser observadas, y se llama genotipo al conjunto de las causas genéticas que influyen sobre él. Las causas genéticas están contenidas en el individuo y son las únicas que pueden transmitirse a la descendencia (Buxadé, 2005). La importancia del ambiente puede ser mayor o menor según sean los casos: en los caracteres cualitativos su influencia es pequeña o nula, en los caracteres cuantitativos la influencia es mayor ya que la expresión génica necesita de un buen medio ambiente (la respuesta va a ser variable). El fenotipo está dado por: $P = G + E$

Donde:

P = Fenotipo

G = Genotipo

E = Medio ambiente.

Para el caso de la producción de fibra de alpacas, las características cualitativas y cuantitativas se pueden conceptualizar de la siguiente forma:

Característica cualitativa, es monofactorial y está gobernada por uno o pocos genes; Ej. color de la fibra, el carácter suri del vellón.

Característica cuantitativa, es poligénica y está gobernada por aproximadamente 150 a 200 genes; Ej. peso de vellón y finura de la fibra. Este es el tipo de herencia que rige la cantidad y calidad de producción de fibra.

Gráfico 2. Expresión de características cualitativas y cuantitativas en la producción de fibra de alpacas



b. Experiencias del manejo ganadero buscando la mejora de los rebaños de los camélidos domésticos

El mejoramiento genético está orientado a las exigencias y demanda del mercado, en alpacas orientadas a la producción de fibra fina de tipos huacaya y suri; en llamas: el tipo k'ara para producción de carne y el tipo chaqu para la producción de fibra y carne. En ambos casos se viene generando una demanda creciente de reproductores tanto de alpacas como llamas.

Sin embargo, existen limitadas experiencias en mejoramiento genético (de parte de instituciones públicas, los criadores y organismos no gubernamentales), enmarcadas en actividades de selección, registro, introducción de reproductores, empadre controlado y selectivo. Por muchos años, el proceso de selección e identificación de animales, la adquisición de reproductores machos y el empadre controlado, han sido las principales prácticas que se han venido interiorizando a nivel de los criadores en las regiones de mayor población de CSD (Puno, Arequipa, Cusco, Huancavelica y Ayacucho). Teniendo resultados en la mejora de los indicadores reproductivos como fertilidad, natalidad y la disminución de animales con defectos congénitos. Esfuerzos que siguen siendo dispersos, temporales y locales, incluso dentro de una misma comunidad, quedando siempre un gran número de pequeños criadores sin atención.

El programa de registros genealógicos en alpacas, implementado por CONACS a nivel nacional, ha estado acompañado del proceso de selección e identificación y apareamiento controlado de alpacas. Sin embargo, se ha limitado a registros de identificación y no han logrado realizar un seguimiento efectivo a los animales registrados y su descendencia que permita establecer la progenie correspondiente. Este programa pretende asumir la función de un programa de mejora genética sin serlo, dado que no funciona en el marco de

un plan de selección y no tiene un esquema de transferencia de material genético, y lo más importante: la selección de los animales depende solamente del criterio técnico del evaluador. En pocas palabras es como su nombre lo indica, solamente un programa de registros genealógicos. Otro aspecto importante a considerar en este programa es el hecho de pretender conseguir “animales puros de pedigrí”, sin tener en cuenta la enorme variabilidad genética existente en las alpacas y más aun sin tener en cuenta que esta es una especie destinada a la producción y que su selección debe desarrollarse sobre la base de sus características productivas.

En nuestro país, el mejoramiento genético de alpacas se entrapa cuando se quiere estandarizar las razas a nivel nacional, queriendo llegar a la “alpaca ideal”. En esta especie contamos con una gran variabilidad genética, diferentes pisos ecológicos del hábitat de los CSD; que tiene un efecto ambiental bien marcado, por ejemplo, las alpacas de Macusani de puna húmeda, nunca podrían ser iguales en Masacruz, puna seca. Es imprescindible establecer planes y programas de mejoramiento genético por eco-regiones, adecuando su sistema de manejo a las características ambientales y sociales de la zona (medio ambiente, oferta y calidad de forraje, tenencia de la tierra, formas organizativas de los criadores, etc.).

Felizmente en la actualidad, en las zonas de producción de camélidos, la tendencia es a coordinar y conformar plataformas de trabajo concertado entre productores, Estado y organizaciones de apoyo (mesas temáticas de los camélidos), orientadas a plantear propuestas y definir estrategias regionales, evaluando e incorporando los avances logrados en experiencias concretas y/o resultados de algunas investigaciones; condiciones que pueden permitir corregir las políticas públicas, nada adecuadas existentes (ver al respecto el Anexo 4).

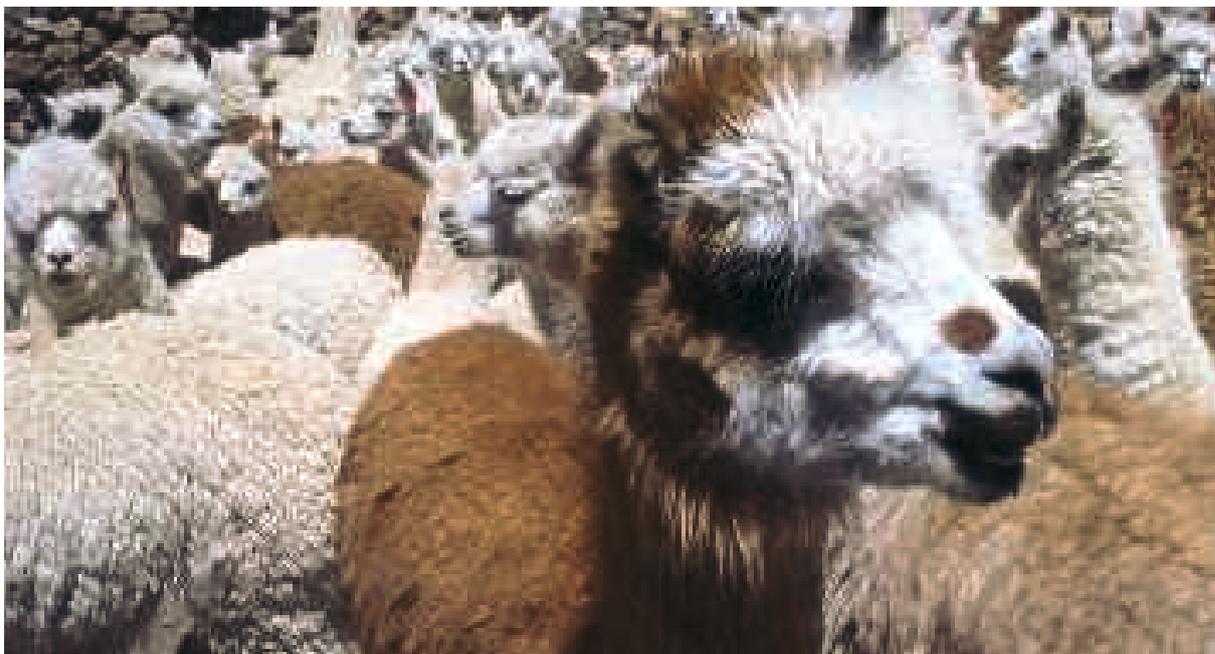


Foto 1: Rebaño de un pequeño productor con alpacas huarizos y manchados.

c. El programa de mejoramiento genético (PROMEGE), una propuesta adecuada a la crianza campesina de los camélidos

Un programa de mejoramiento genético es un sistema de manejo de la majada diseñado para generar cambios genéticos en la población de animales (Frank, 2006). Es un proceso de trabajo integral o continuo, que comprende desde el diagnóstico, la planificación y la realización de las acciones de manera detallada, cuidadosa y participativa, bajo un enfoque de cadena. En ese marco, en la última década, algunos criadores (planteleros) de alpacas (principalmente de las provincias de Caylloma, Lampa y Melgar) vienen formando núcleos de mejoramiento genético con el objetivo de producir reproductores de calidad y su uso como multiplicadores de características genéticas deseables en los rebaños de alpacas de sus comunidades y/o localidades.

Es importante mencionar que **desco** viene desarrollando el Programa de Mejoramiento Genético (PROMEGE) en alpacas. Su objetivo es básicamente productivo, pues se busca mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción de fibra de alpaca y para ello la selección de los animales se hace bajo parámetros objetivos (cuantificables). Para la valoración de estos parámetros cuantitativos se utiliza el sistema de índices de selección, sistema que permite establecer un ranking de reproductores y establecer un primer indicador genético de la calidad de los reproductores.

En el proceso de mejoramiento genético han existido grandes cambios en el enfoque, métodos, técnicas y capacidades hasta lograr definir un modelo que se ha validado en el CEDAT³⁰. Este PROMEGE es aplicable con pequeños y medianos criadores campesinos.

³⁰ CEDAT- Centro de Desarrollo Alpaquero de Tocra, de propiedad de **desco**. Se encuentra ubicado en la provincia de Caylloma, en la vía Arequipa – Chivay. Es un centro de producción de reproductores y de capacitación; constituye el núcleo del programa de mejoramiento genético, junto a los planteleros y productores.

La selección y evaluación genética de los reproductores se realiza mediante la determinación de índices de selección, los cuales se basan en la valoración cuantitativa de tres caracteres: diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra y peso de vellón. La determinación de estos índices genéticos ha permitido contar por primera vez en nuestro país con animales evaluados genéticamente (con índices de selección positivo) que ya están siendo transferidos a los rebaños de los planteleros para la multiplicación de sus características genéticas deseables.

Actores estratégicos del PROMEGE

El PROMEGE se sustenta en una estructura de tres niveles:

Centros de producción de reproductores

Son aquellos que cuentan con reproductores machos de calidad genética de alpacas que garantizan producir animales con aptitud reproductiva, este material genético es difundido a los planteleros y criadores en general, dichos centros están a cargo de instituciones privadas, asociaciones, criadores líderes y municipios. **desco** cuenta con el CEDAT. Realizan las siguientes actividades: (a) manejo del plantel de machos reproductores a su cargo y su propio rebaño en sanidad, pastoreo o alimentación, selección, empadre, parición, registros, entre otros; (b) servicios a los productores de su localidad en selección y formación de módulos de hembras, empadre controlado, seguimiento de la parición, capacitación, entre otros.

Planteleros multiplicadores (unidades propagadoras)

Los planteleros son criadores líderes, elegidos y acreditados por sus localidades, quienes son capacitados para asumir la responsabilidad de hacer de su propio rebaño una unidad de propagación de material genético selecto a través de los empadres selectivos en los rebaños familiares de su comunidad. Se espera que en el mediano plazo ellos se conviertan en centros de producción de reproductores.

Los planteleros reúnen las condiciones siguientes: liderazgo en su comunidad, experiencia y conocimientos en manejo de los CSD, conducción de un buen rebaño y buenos pastos, vocación de servicio y tiempo para asumir la responsabilidad de la propagación de material genético selecto (a través de empadres selectivos) en los rebaños familiares de su comunidad.

Realizan las siguientes actividades: (a) manejo del plantel de machos reproductores a su cargo y su propio rebaño en sanidad, pastoreo o alimentación, selección, empadre, parición, registros, entre otros; (b) servicios a los productores de su localidad en selección y formación de módulos de hembras, empadre controlado, seguimiento de la parición, capacitación, entre otros.

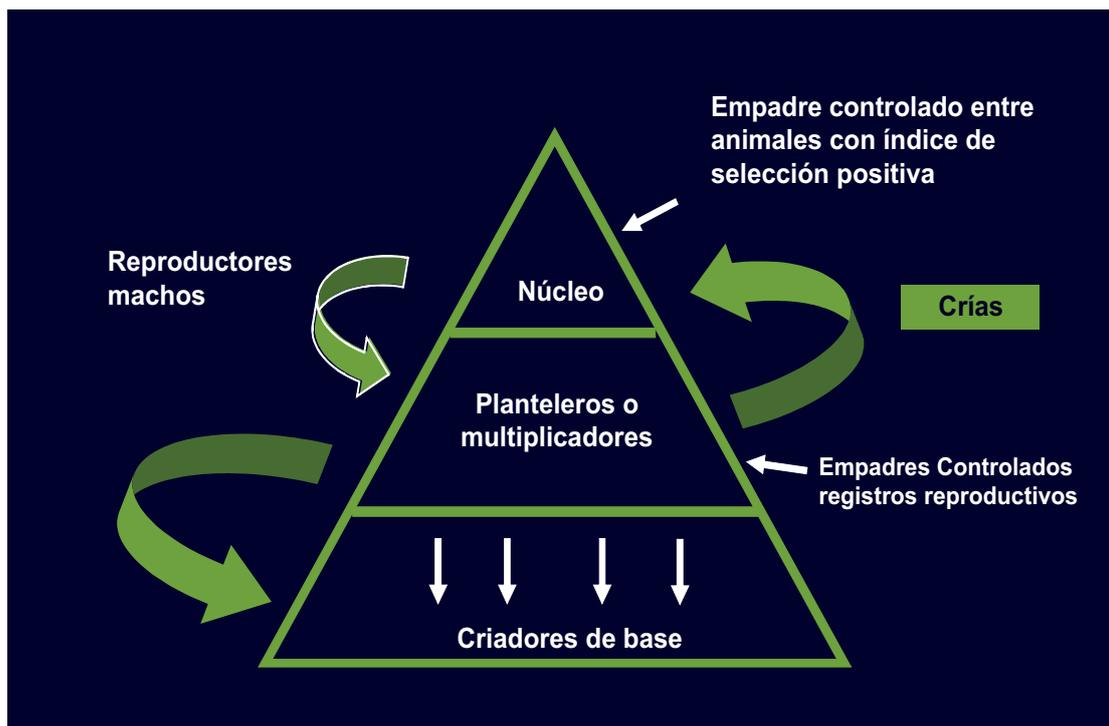
Los planteleros representan el capital humano principal del proceso de mejoramiento genético y la primera oferta de asistencia técnica para los rebaños de alpacas en los ámbitos donde se aplica el PROMEGE.

Los criadores de base

Son productores capacitados y que aplican buenas prácticas reproductivas, además, participan en el proceso de mejoramiento genético del rebaño, desde la selección e identificación de sus mejores vientres; selección y adquisición de alpacas reproductores machos; empadre controlado; manejo del rebaño

antes, durante y después de la parición; aspectos básicos de sanidad animal y manejo de registros reproductivos. Los criadores se benefician de los servicios del plantelero: sus alpacas hembras seleccionadas son empadradas con el plan de machos selectos del PROMEGE que conduce el plantelero y también reciben la asistencia técnica del plantelero.

Gráfico 3. Estructura piramidal del PROMEGE



En el proceso de mejoramiento genético de los camélidos, el principal aporte de **desco** es haber sentado las bases de un modelo de mejora genética y diseñado una estrategia de intervención viable de ser replicada en un contexto de crianza campesina. La cual será sostenible en la medida que este programa sea asumido por los propios productores, gobiernos locales y organizaciones de productores, las que finalmente serán las que gestionarán directamente el programa.

Fases técnicas del PROMEGE

El PROMEGE en camélidos domésticos (la alpaca), ha pasado por grandes cambios en el perfeccionamiento de su enfoque conceptual hasta lograr definir un modelo metodológico validado en el CEDAT y en

los rebaños multiplicadores considerando dos fases bien definidas:

Primera fase, cuyo objetivo es la formación del rebaño y el establecimiento de un sistema básico de registro e identificación animal, donde los productores deben aplicar cambios en el sistema de manejo tradicional empleando buenas prácticas de selección y manejo reproductivo, tales como selección masal, identificación de reproductores, ejecución de apareamientos controlados y manejo de registros reproductivos; es decir, el establecimiento de un sistema integral de manejo animal que garantice la aplicación de la siguiente fase del PROMEGE, que requiere mayor compromiso e inversión por parte del productor. Esta etapa se viene aplicando en las comunidades

campesinas donde **desco** ejecuta y ejecutó proyectos de camélidos (Quispicanchis – Cusco, Caylloma y Arequipa - Arequipa, Lampa y Melgar - Puno).

Segunda fase, cuyo fin es la aplicación del plan de selección de alpacas y el sistema de valoración de los reproductores sobre la base de las características de importancia económica de la fibra aplicando el sistema de índices de selección. Plan de selección de alpacas, que sirve de base para el desarrollo del PROMEGE, se formula en 1998 con el apoyo de genetistas de la Universidad de Camerino de Italia y la Universidad Católica de Córdoba de Argentina y comienza a operar desde el año 2005, lográndose determinar los primeros índices de selección genética en los reproductores del CEDAT.

La selección y evaluación genética de los reproductores se realiza mediante la determinación de índices de selección, los cuales se basan en la valoración cuantitativa de tres caracteres: diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra y peso de vellón. La determinación de éstos índices genéticos ha permitido contar por primera vez en nuestro país con animales evaluados genéticamente (con índices de selección positivos) que ya han sido transferidos a los rebaños de quince planteleros de Caylloma para la multiplicación de sus características genéticas deseables.

2.3 TECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS

La aplicación de tecnologías reproductivas como la inseminación artificial (IA) ha contribuido al progreso genético obtenido en especies domésticas como los bovinos de leche, contribuyendo a obtener los actuales niveles de producción láctea. En camélidos, la posibilidad de mejora genética de los rebaños mediante la prueba de progenie, está basada en la formación de núcleos de reproductores, requiere años de trabajo

y está limitada, entre otros factores, por el largo intervalo generacional y la capacidad fisiológica de una hembra que solo puede tener hasta cuatro crías, durante toda su vida reproductiva (Novoa, 1999). Restrictivos muy particulares y característicos de los camélidos sudamericanos, que limitan el desarrollo y la aplicación de las técnicas reproductivas.

Los esfuerzos para el desarrollo y aplicación de biotecnologías no siempre han sido desarrollados en forma programada y continua, sino como esfuerzos individuales y aislados e incluso algunos investigadores consideran que no es posible aplicar estas tecnologías por los pobres resultados obtenidos. Sin embargo, el avance de estas biotecnologías requiere todavía mejorar los conocimientos sobre la fisiología reproductiva de los camélidos, donde queda mucho por estudiar para perfeccionar las técnicas y metodologías orientadas a bajar costos y pueda ser replicable a nivel de criadores con menores recursos.

A continuación presentamos las diferentes biotecnologías que se han experimentado en alpacas, por parte de universidades, centros experimentales y por empresas privadas.

a. La inseminación artificial

Es la técnica más importante desarrollada para el mejoramiento genético de animales, debido a que unos pocos machos seleccionados producen suficientes espermatozoides para inseminar una gran cantidad de hembras al año.

La inseminación artificial se basa fundamentalmente en maximizar el uso de machos de alto valor genético, es decir, se basa en el incremento de la tasa reproductiva de los machos selectos: en ganado vacuno u ovino, por ejemplo, un toro o un carnero por monta natural solo pueden producir

alrededor de 50 a 100 crías por año, mientras que por inseminación artificial se logran más de 30,000 crías por macho probado por año (Bearden y Fuquay, 1980; Vivanco; 1998). El hecho de que solo un macho puede reproducir un gran número de crías permite usar solo los machos muy superiores, es decir permite aumentar la presión de selección en la población de machos.

Inseminación artificial en alpacas

La inseminación artificial (IA) en alpacas es una técnica reproductiva aún en experimentación y que favorece en propagar los genes que transmiten características deseables en la producción de alpacas, como la finura de fibra, densidad de vellón, uniformidad y conformación, por mencionar algunos aspectos de importancia. Más aún, cuando en la zona de crianza de los camélidos sudamericanos domésticos existe carencia de reproductores alpacas machos de alta calidad genética (reproductores con prueba de progenie), debido a la excesiva demanda a nivel local, regional y nacional. Sin embargo, existen aún problemas fundamentales por resolver para que esta técnica pueda ser masificada por los pequeños productores y que son vinculados a la peculiar fisiología reproductiva de los camélidos.

La IA con semen congelado es una de las más importantes tecnologías reproductivas en la producción de animales domésticos y combinada con una prueba de progenie, ha contribuido sustancialmente en el mejoramiento genético de bovinos lecheros, especialmente cuando fue posible disponer de semen congelado de toros de alta calidad genética. En camélidos, si bien existen reportes sobre el desarrollo de la IA y aún cuando puede ser considerada una alternativa tecnológica, no se han superado las limitantes existentes, como el desarrollo de protocolos de preservación, limitando por ahora al uso de semen fresco (Huanca y Adams 2007), con las consiguientes dificultades

para su uso generalizado. Por tanto, el uso de semen congelado en alpacas sigue en estudio y experimentación, porque no se tiene todavía un protocolo de congelación adecuado. Con los protocolos que se vienen probando hay pobre respuesta al descongelamiento; limitaciones que se presentan por la particularidad de los camélidos sudamericanos respecto a la viscosidad del semen, la presentación de un alto porcentaje de anomalías espermáticas (38.28%; Pérez, 2005) y poca concentración (82 000 a 250 000 por mm³; Bravo, 2000) de células espermáticas por eyaculado entre las más importantes.

En un rebaño de alpacas bien manejado, un macho por monta natural produce alrededor de 15 crías al año en promedio. No hay estimados publicados sobre el progreso genético anual para los diversos parámetros productivos en poblaciones de alpacas, pero si asumimos que si la presión de la selección fuera alta, en una población de alpacas bajo monta natural (mediana presión de selección en machos y muy pobre presión de selección en hembras) no se espera un avance de más de 0.5% de progreso genético por año en características de 30% de heredabilidad, como el peso de vellón por ejemplo. Sería, por lo tanto, una contribución importante al incremento del ritmo de mejoramiento genético anual con el uso de inseminación artificial en los camélidos sudamericanos, debido al potencial del incremento de la tasa reproductiva de los machos y por consiguiente un aumento en la presión y precisión de selección de los mismos, lo que podría resultar en un ritmo anual de ganancia genética esperada de 2% a más, tal como sucede en las poblaciones de bovinos y ovinos.

Procedimiento validado para la inseminación artificial en alpacas

Gracias a las investigaciones previas, hemos podido validar los pasos siguientes:

- **Selección de reproductores**

Mediante la selección de alpacas machos reproductores, considerando las características fenotípicas de ser posible genotípicas y que muestren interés por el maniquí. Así como la selección de alpacas hembras, considerando las características de conformación, color entero, de tipo de vellón bien definida y con una fertilidad comprobada.

- **Preparación o entrenamiento de los reproductores**

Aspecto importante que debe iniciar con dos meses de anticipación, el reproductor debe mostrar una facilidad y habilidad de servicio con la vagina artificial incorporada. Para esto se requiere que los machos adopten una rutina de trabajo y que el programa no sea modificado.

- **Colección de semen**

Mediante el proceso de obtención del eyaculado a través del uso de una vagina artificial, adaptada de un tubo rígido fabricada con material PVC, una funda de jebe y un tubo colector graduado. El proceso de la preparación de la vagina artificial debe ser cuidadoso, una vez preparada la vagina y cubierta con la frazadilla es colocada en el maniquí y asegurada con sus correas adecuadamente en los extremos. Seguidamente, regular nuevamente la temperatura de 39 a 40 °C y fijar en forma correcta al maniquí, de tal forma que no se mueva durante la cópula. Controlar la hora y observar el trabajo de cópula y evitar molestias o presencia de otros animales.

- **Evaluación del semen**

Se realiza a razón de dos niveles: a) Evaluación macroscópica del semen, los aspectos de volumen, cantidad de semen que se encuentra en el tubo colector graduado y color, se evalúa observando las tonalidades que varían de acuerdo a la concentración de espermatozoides, que pueden ser de blanco lechoso a blanco cremoso.

- **Evaluación microscópica del semen, la motilidad y concentración espermática**

La estimación de la motilidad se realiza en forma subjetiva en grados de 0 a 100 o en una escala de 15, para dicho propósito se realiza observaciones por lo menos en cinco campos. La motilidad espermática de los camélidos es de tipo oscilatoria y no hay motilidad masal ni tampoco motilidad individual.

- **Conservación y procesamiento**

Se agrega al semen, el medio de conservación (suero de albúmina bovina - BSA, glucosa y antibiótico) en una proporción de 1:1 (una parte de semen: otra parte de medio y/o dilutor) o en proporciones diferentes como 1:2 hasta 1:3 de acuerdo a la calidad de la muestra, se puede aumentar el volumen con el fin de obtener mayor número de dosis, previamente se debe haber realizado un estimado de la concentración de espermatozoides por muestra para determinar, en forma subjetiva, la concentración del semen.

La solución usada para incrementar el volumen y garantizar la viabilidad de los espermatozoides, es un compuesto de 3.0% de BSA (suero de albúmina bovina) y 6.0% de glucosa, complementada con antibiótico de amplio espectro (Kanamicina, estreptomina), (Huanca y Gauly, 2001). Por razones de facilidad en la preparación de la solución se realiza en cantidades de 10 ml, usando agua de transferencia de embriones. Una vez mezclado se procede a filtrar con una aguja fina para reducir la viscosidad y permitir una buena homogenización de la solución con el semen.

El procesamiento del semen fresco, consiste en agregar el medio preparado que debe estar a una temperatura de 36 °C en baño maría, tomando la proporción o cantidad definida con una jeringa descartable de 5 ml, armada con su aguja 21G x 1½ " (1.5 pulgadas), el medio se agrega por las paredes del tubo, luego realizar la mezcla correspondiente

evitando alterar o provocar un shock térmico manteniendo las características que determinan la calidad del semen, la motilidad sobre todo; luego de este proceso se vuelve a realizar la evaluación microscópica para ver nuevamente la calidad de la muestra y ser utilizada en la inseminación.

El proceso de manipulación de la muestra se realiza en un ambiente con una temperatura mínima a 16 °C. Las muestras se deben mantener tapadas y rotuladas dentro de su protector de esponja, guardadas en una caja térmica de tecnopor por unas dos horas hasta completar las dosis requeridas para utilizar en la inseminación.

● **Inducción de la ovulación**

Las alpacas hembras se escogen previa prueba de receptividad con un macho que tenga buen libido, se seleccionan las que manifiestan franca aceptación al macho, luego se aplica un análogo de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) por vía intramuscular en una dosis de 1 ml entre 28 a 29 horas antes de la inseminación, esta hormona va actuar como factor desencadenante de la ovulación cuando existe folículos preovulatorios de 8 mm de diámetro como mínimo, que son los que determinan en la mayoría de los casos la conducta de receptividad de la hembra frente al macho, haciendo que las hembras tomen la posición de la cópula.

● **Aplicación de semen**

Se realiza entre las 28 a 29 horas post inducción de ovulación, la técnica propiamente dicha de la inseminación es la recto cervical; similar a la realizada en vacunos, considerando las diferencias entre especies. Se inicia con la sujeción del animal, evacuación de las heces, limpieza de la zona perianal incluida la vulva, preparación de la pipeta de inseminación, luego se introduce la pipeta hasta localizar la cérvix con ayuda de la mano colocada rectalmente, se procede a fijar uno de los cuernos uterinos, donde se deposita 0.5 ml de semen a cada cuerno uterino e inmediatamente se retira la pipeta en forma suave y se realiza un ligero masaje del útero, quedando la alpaca inseminada.

● **Diagnóstico de gestación**

Bajo condiciones de campo, se realiza el diagnóstico mediante la prueba de receptividad al macho, esta forma de diagnóstico se realiza a los treinta días. Aquellas hembras que son receptivas al macho son consideradas vacías, y las no receptivas, como preñadas. También se puede realizar con la ayuda de un equipo de ecografía, utilizando un ecógrafo ALOKA SSD500 con un transductor rectal de 7.5 MHZ a partir de los veinte días post inseminación.

Cuadro 2. Inseminación artificial en camélidos con semen fresco diluido

Especie animal	Clase productiva	Total	Estado fisiológico		% de Fertilidad
			Preñadas	Vacías	
Alpacas	Primerizas	15	6	10	40.0
	Múltiparas	15	7	9	46.6
Total		30	13	16	43.3
Llamas	Primerizas	15	5	9	33.3
	Múltiparas	15	6	7	40.0
Total		30	11	16	36.7

Fuente: Resultados obtenidos del diagnóstico de preñez utilizando el ecógrafo ALOKA SSD500. CIP Quimsachata EEA Illpa, Puno 2004.

Algunos resultados de inseminación artificial en alpacas

La inseminación artificial en camélidos sudamericanos domésticos ha sido estudiada desde hace cinco décadas por diversos investigadores, han realizado varios ensayos en vicuñas, alpacas y llamas, obteniendo resultados con baja fertilidad; pero se dio un paso importante, porque se demostró la viabilidad de esta técnica en alpacas. En la última década, se han realizado pruebas de inducción de ovulación con macho vasectomizado, con inducción de ovulación hormonal, inseminando entre veinticuatro a treinta horas post inducción de ovulación con GnRH y finalmente utilizando el plasma seminal del semen.

El INIA Puno viene difundiendo y aplicando esta tecnología en el CIP Quimsachata. Los resultados que obtuvieron en el 2004 de la inseminación

artificial en alpacas y llamas con semen fresco diluido, reportan un porcentaje de fertilidad de 43.3% en alpacas y de 36.7% para llamas, en los dos casos según diagnóstico de preñez mediante el uso del ecógrafo.

A continuación presentamos resultados que han sido obtenidos por diferentes investigadores, casi todos nos muestran resultados de sus investigaciones en centros experimentales, con índices de fertilidad que en su mayoría son bajos y muy pocos reportan índices de natalidad, lo que hace pensar que no llegaron al final de la gestación, muchas veces por el largo periodo de gestación de los camélidos. Presentamos el siguiente cuadro con el fin de contribuir al perfeccionamiento de la técnica de inseminación artificial con semen fresco diluido y el aprovechamiento al máximo de la capacidad reproductiva de los machos de alto valor genético.

Cuadro 3. Tasas de fertilidad y natalidad en alpacas por inseminación artificial reportadas (diferentes autores)

Autores	Año	Tasa de fertilidad %	Tasa de Natalidad %	observaciones
Fernández Baca y Novoa	1968	–	2.3	Primer reporte utilizando semen sin diluir
Leyva y otros	1977	48.0 11.0	–	Semen obtenido por electroeyaculación: Inducción de ovulación hormonal. Inducción con machos vasectomizados
Leyva y otros	1977	–	30	Inseminación con semen de vicuñas y Paco vicuñas
Bravo y otros	1997	73.0 67.0	–	Utilizando semen fresco, depositando en los cuernos. A IA por laparoscopia
Apaza, N. y Col	1999	28.6	–	Inducción de ovulación con macho vasectomizado
Apaza, N. y Col	1999	37.7	–	Inducción de ovulación hormonal, doble
Apaza, N. y Col	1999	26.0	–	Inducción de ovulación hormonal, una pajilla
Vaughan J. y Col	2003	0.0	0.0	Inducción de ovulación hormonal
INIA, 2002 a 2006: citado por Vivanco, W.	2006		35.0	Inseminación con semen diluido e inducido ya sea hormonalmente o con machos vasectomizados
DESCO	2005	62.0	48.2	En comunidades campesinas: inseminación con semen fresco diluido e inducido con GnRH y plasma seminal

Fuente: Elaboración propia, 2010

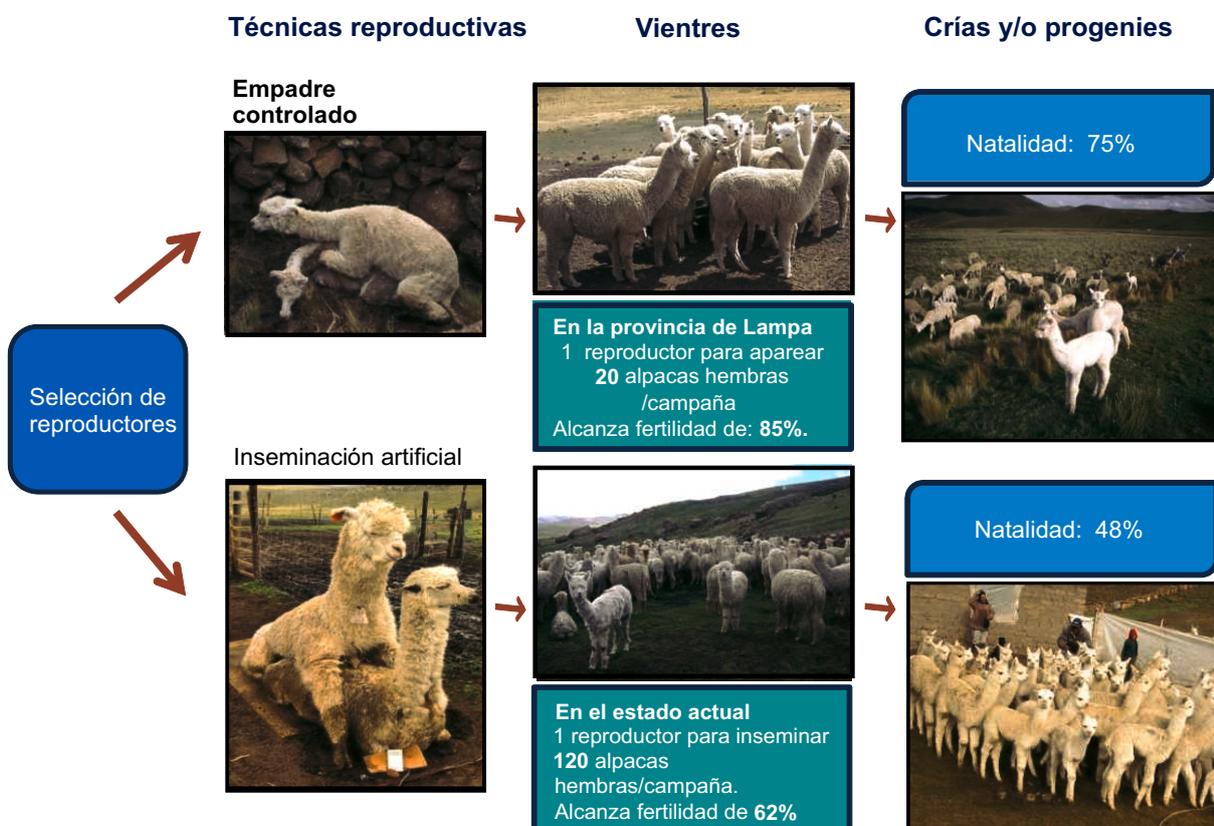
Relación entre el tipo de empadre controlado e inseminación artificial en alpacas

El empadre controlado está definido como un método de apareamiento selectivo, es decir, se debe procurar que el reproductor con las mejores características se aparee con la mayor cantidad de hembras, en la lógica de que el macho aporta el 50% de características genéticas. De esta manera obtendremos crías iguales o superiores a sus padres. El manejo reproductivo depende del criador, así como del interés y seriedad en llevar registros reproductivos, aspecto fundamental para mejorar el rebaño.

Según nuestra experiencia en empadre controlado en la provincia de Lampa, un macho selecto aparea veinte hembras por campaña (en otros lugares puede aumentar por la calidad de alimentación) en condiciones de monta controlada, logrando obtener hasta diecisiete crías. Para el caso de inseminación artificial (con doce semanas de época reproductiva y tres colecciones por semana) con semen fresco diluido (cinco dosis por colección, 62.0% de fertilidad y 48.2% de natalidad) se lograron obtener hasta cincuenta y ocho crías por reproductor en una campaña.

Gráfico 4. Relación de obtención de crías por dos técnicas reproductivas, en distrito Palca, Lampa

MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ALPACAS



Fuente: **desco**: Taller de sistematización proyecto CAMELAMPA II, 2010.

b. Transferencia de embriones

Se conoce como transferencia embrionaria al conjunto de tecnologías que permiten la producción de embriones de una hembra donadora, y su transferencia a otra receptora. La historia de la transferencia de embriones se remonta a 1891, cuando Heape realizó con éxito la primera transferencia embrionaria en conejos. A partir de entonces se han informado transferencias embrionarias exitosas en todo tipo de animales de granja. Este procedimiento depende por completo de la disponibilidad de una fuente de embriones de calidad adecuada y el medio uterino propicio de la receptora al momento de la transferencia "sincronía"³¹.

La transferencia de embriones en camélidos

El primer reporte fue realizado por Sumar y otros (1974), posteriormente otros reportes confirman la factibilidad de la aplicación de la técnica, pero con una variabilidad en la respuesta ovárica a los protocolos de súper estimulación, así como la respuesta en número y calidad de embriones recuperados (Del Campo y otros, 1995). La ultrasonografía ha contribuido a mejorar el conocimiento sobre la fisiología ovárica en especies domésticas (Pierson y Ginther, 1984) y no domésticas; contribuyendo al conocimiento de la dinámica folicular ovárica en llamas (Adams y otros, 1990) y alpacas (J. Vaughan, 2001). La diferencia sustancial, como ocurre en las especies de ovulación inducida, es que si no ocurre cópula el folículo dominante ingresa a una fase de regresión y se produce una nueva onda de crecimiento folicular (Sumar J., 2000).

La ovulación en alpacas y llamas puede ser inducida por la administración de hormonas exógenas como la Gonadotropina Coriónica Humana (hCG), Hormona Liberadora de la Gonadotropinas (GnRH) (Bourke y otros, 1995) u Hormona Luteinizante (LH) (Huanca y otros, 2001). La ovulación ocurre alrededor de las treinta horas después de la aplicación de GnRH, LH o por estímulo de monta (Ratto y otros, 2006, Huanca y otros, 2001). Estos conocimientos y el uso de tratamientos hormonales, han contribuido a generar protocolos, que aun cuando han sido evaluados a nivel experimental, permiten la producción de cuatro a cinco embriones por cada hembra donadora (Huanca y otros, 2009). Los resultados en transferencia de embriones son limitados, poco conocidos por la escasa difusión de esta biotecnología reproductiva por parte de las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico.

c. La fertilización *in vitro*

La técnica de fertilización *in vitro* (FIV) se presenta como una de las tecnologías que mayor desarrollo está experimentando en los últimos tiempos. La colección de ovocitos del folículo ovárico para la posterior maduración nuclear y citoplasmática es la primera fase en el desarrollo de esta técnica (Miragaya y otros, 2006). En camélidos existe escasa información referida a la colección de ovocitos de ovarios de mataderos y madurados *in vitro*. Un estudio realizado con ovocitos obtenidos de ovarios de matadero y madurados a 30 °C y 5% de CO₂, en los que se utilizaron medios de maduración de uso en bovinos, reporta una alta tasa de ovocitos en mórula en fase II (MII) (62%) a las treinta y dos horas de incubación (Del Campo y otros, 1992).

³¹ Hafez, E.: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. 6ta edición. Editorial Interamericana, McGRAW-HILL. 2002.



TERCERA PARTE

La experiencia de desco en inseminación artificial en alpacas

“En 1977, tuvimos una experiencia, llevamos 10 alpacas para IA a Illpa, pero no tuvimos ninguna cría, tampoco yo tenía conocimiento como era, ahora ya conocemos...”.
Criador. Justiniano Condori Zapana, Sumac Pacocha – Umpuco, Palca – Lampa, Puno.

3.1 LA CREACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA APLICACIÓN DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Entre los años 2004 – 2009, **desco**, a través de la ejecución de dos proyectos en la provincia de Lampa, implementó un conjunto de actividades orientadas a mejorar la productividad de los rebaños de alpacas, mediante la aplicación de buenas prácticas en el desarrollo de toda la cadena productiva. Incidió en desarrollar las capacidades locales de los productores, y contribuyó a la formación de promotores sanitarios, planteleros (mejoradores genéticos), categorizadoras y clasificadoras de fibra; así como a la capacitación de los dirigentes de comunidades, asociaciones de productores (distritales y provincial) en la gestión de sus organizaciones, funcionamiento de los centros de acopio y la comercialización.

Los proyectos, con el enfoque de la cadena productiva, consideraron los siguientes temas y actividades principales:

En primer lugar, se priorizó la alimentación de los CSD, mediante la aplicación de experiencias validadas como la cosecha de agua a través de la construcción de micro-represas rústicas para captar agua de lluvia y utilizarla en temporada de estiaje (construcciones realizadas con el aporte de las familias criadoras y los gobiernos locales); y la mejora de las praderas naturales mediante el abonamiento con estiércol. Todas estas prácticas fueron determinantes y permitieron mejorar las pasturas naturales, único alimento de los camélidos sudamericanos, en altitudes que van desde los 3800 hasta los 4800 msnm.

En segundo lugar, se intensificó el manejo ganadero, con la incorporación de buenas prácticas reproductivas como la selección de rebaños

familiares, donde se identificaron a las alpacas hembras aptas para la reproducción; la selección y adquisición de reproductores alpacas machos y formación de módulos de hembras seleccionadas; aplicación de empadre controlado; el manejo de registros reproductivos; la construcción y uso de corralitos de apareamiento; y manejo antes, durante y después de la parición, así como la prevención y tratamiento sanitario.

En tercer lugar, se apoyó en actividades orientadas a mejorar la presentación de la fibra, desde su manejo en la esquila y envellonado, presentando un producto de calidad en el acopio (vellones limpios sin impurezas), desarrollando la oferta organizada a través de los centros de acopio y negociación asociativa a nivel distrital o regional con las diferentes empresas de la industria. Acciones que han permitido al productor desplegar mejores condiciones para su articulación al mercado en forma organizada y con valor agregado como fibra categorizada, clasificada.

Finalmente, en cuarto lugar, es en las organizaciones de productores donde todas las actividades han tenido un soporte organizativo a través de los planes estratégicos, renovación de directivas, congresos, pasantías y capacitación. Asimismo, se ha apoyado al fortalecimiento de los gobiernos locales a través de nuevos proyectos, planes estratégicos, presupuesto participativo, ferias ganaderas, entre otros.

De todos los eslabones de la cadena, el mayor interés de la población ha estado centrado en el tema de mejoramiento genético de las alpacas, que, como en cualquier especie, es lento, laborioso, constante y necesita inversión. Donde para obtener logros, se requiere un manejo eficiente de registros reproductivos que nos permita utilizar los mejores reproductores, evitando el parentesco cercano para controlar la consanguinidad. De esta manera, se logra contribuir a

solucionar el problema de escasez de reproductores machos de calidad, más aún si no se encuentran en el mercado local y tampoco se disponen de recursos por los altos costos que representa adquirirlos.

Dentro del conjunto de actividades expuestas, se ha desarrollado la inseminación artificial en alpacas. Los machos reproductores han sido adquiridos por el proyecto y las hembras seleccionadas e identificadas pertenecieron a criadores de las comunidades campesinas. La experiencia comenzó el año 2004 y se extendió hasta la campaña del 2009, ini-

ciando con la implementación del módulo, adquisición de equipos e insumos, capacitación de criadores, selección, adquisición y entrenamiento de machos. Así como la planificación de la campaña, logrando efectuar cinco campañas (2005 al 2009), participando en el proceso 72 criadores. De esta manera, contribuimos en el desarrollo de la tecnología reproductiva de inseminación artificial aplicada con el fin de mejorar la producción de fibra, siempre orientada a la recuperación de la finura de fibra de alpaca, y convertir de una producción de supervivencia a una producción rentable, que le permita al criador mejorar su autoempleo y generar mayores ingresos.



Foto 2: Ambiente acondicionado como laboratorio de inseminación artificial en alpacas, en propiedad de la Asociación Sumac Pacocha, situado en la Comunidad Campesina de Umpuco Central, distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno.

La introducción de la tecnología de inseminación artificial, en un primer momento, generó cierto escepticismo por parte de los productores, lo cual es razonable al desconocer los beneficios de esta técnica reproductiva y por las experiencias negativas que habían tenido algunos criadores con una entidad del Estado. Al inicio de la primera campaña del 2005, los productores de la zona de trabajo mostraron cierto recelo a la implementación de inseminación artificial, por el limitado conocimiento respecto a la técnica en alpacas. Conocían por comentarios sobre el proceso de IA en alpacas, otros productores conocían de esta técnica en vacunos y ovinos, dos productores conocían el trabajo que realizaba

el INIA en su Centro Experimental de Quimsachata, e incluso manifestaron que con el Proyecto Especial de Camélidos Sudamericanos (PECSA), habían trasladado sus alpacas hembras a Illpa, donde, de diecisiete inseminadas obtuvieron solamente una cría y murió a los pocos días de nacida. Asimismo, por comentarios tenían información sobre transferencia de embriones en llamas y alpacas, que venían experimentando algunas empresas como la Michell, Inca Tops y la Minera Ares. En este contexto de desconocimiento, desconfianza e incertidumbre, es que se inicia la experiencia de IA en alpacas en el módulo de Umpuco Central, distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno.

Ante esta realidad, se planificó un trabajo de sensibilización y capacitación a los criadores en el manejo reproductivo de las alpacas hembras y machos, una vez alcanzado este objetivo fue posible organizar las campañas de inseminación artificial, logrando la participación y el compromiso de criadores con el aporte de canchas de pastoreo, materiales como postes para los cercos, alpacas hembras y mano de obra. Obteniendo resultados significativos en la tasa de fertilidad, donde se superó de 36.0% a 62.0%, mientras que la tasa de natalidad se incrementó de 32.0% a 48.0%.

Los resultados alcanzados llamaron la atención de **desco** por dos razones: se habían logrado mejoras significativas en los porcentajes señalados en condiciones de crianza campesina, y estas cifras superaban ampliamente los valores reportados por diversos estudios realizados en condiciones experimentales.

Sin embargo, la experiencia nos alecciona a tener en cuenta una serie de acciones previas, que nos permitan planificar convenientemente todas las previsiones necesarias y en forma oportuna. De esta manera, hacemos hincapié en resaltar las principales actividades planificadas y otras que se fueron dando en el proceso, de acuerdo a las necesidades encontradas en las campañas. Para esto se han reconstruido y ordenado las actividades aplicando la

metodología de “la línea del tiempo”. Es así como las actividades que no estaban contempladas en el proyecto, se definieron e implementaron por decisión y aporte de los mismos productores.

a. Sensibilización al criador de alpacas

El proceso de sensibilización de los criadores ha sido una tarea difícil y permanente, aprovechando todos los espacios y eventos que programaba el proyecto: desde el lanzamiento del proyecto a nivel provincial, distrital y de comunidades; talleres de formación de planteleros; capacitación masiva a productores; talleres de planificación y evaluación de campaña de empadre controlado; hasta el momento del “pago” a la tierra³². Este proceso, más que de difusión ha sido de aprendizaje sobre la técnica de inseminación artificial como una herramienta para el mejoramiento genético.

En el componente de mejoramiento genético en alpacas, se informó y se consideró como contenido importante la investigación y experimentación en la inseminación artificial: conceptos, importancia, alcances, avances y resultados de los centros de investigación como Quimsachata (INIA, Puno), la Universidad Nacional del Altiplano (UNA, Puno), la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM, Lima), en calidad de estudio y en forma experimental.

Cuadro 4. Actividades y eventos realizados para sensibilización de los criadores sobre inseminación artificial

Fecha y año	Descripción
19 al 21 de octubre, 2004	Primer curso de formación de planteleros y promotores, participaron autoridades locales, promotores y planteleros de las comunidades participantes. Demostraron mayor interés las comunidades de Umpuco Central y Chullunquiani, pertenecientes al distrito de Palca y Tusini Grande del distrito de Lampa.
15 de marzo, 2005	Al inicio de la primera campaña de IA, la cual tuvo lugar en la segunda quincena de marzo. Retraso no previsto por la falta de reactivos en el mercado nacional y el adiestramiento de reproductores machos para la recolección del semen. Por otro lado, no estaba prevista la adquisición de reproductores para IA, utilizando reproductores alpacas machos del módulo de empadre controlado de la Asociación Sumac Pacocha, reproductores que estaban en pleno apareamiento controlado.
22 y 23 de abril, 2005	Durante el taller de evaluación de la primera campaña de empadre controlado, con presencia de autoridades y planteleros de los distritos de Lampa, Palca y Vila Vila, se informó y dio a conocer la experiencia de IA, realizada en la comunidad de Umpuco Central con la Asociación Sumac Pacocha; se impartió conocimientos básicos sobre inseminación artificial con semen fresco, la metodología aplicada, beneficios y dificultades encontradas en la experiencia.

³² Ritual de la cosmovisión andina, donde los criadores de alpacas realizan ceremonias de pago a la Pachamama, antes de iniciar la campaña de empadre.

Fecha y año	Descripción
Campaña 2006. 15 enero – 15 abril	Se animan a participar productores de las asociaciones de AFPROBIPA, AMPROASAGE y la comunidad Musuk Tika, del distrito de Palca, con ellos se realizó días de campo sobre el proceso de IA, reuniones de trabajo; acordando la selección e identificación de vientres, fecha de agrupación de las alpacas, pastoreo y otros compromisos.
Campaña 2007. 15 enero – 15 abril	Mayor predisposición de productores participantes, realizando días de campo del proceso de IA, aplicando semen fresco, cuidado y manejo de las alpacas inseminadas y las crías nacidas producto de la IA. Se realiza el ritual de cosmovisión andina como el pago a la tierra o Pachamama. El pago a la tierra es un ritual ancestral que practican los criadores de la zona; donde se compartió momentos de confraternidad entre las familias e integrantes del equipo técnico y con la presencia de señoras y niños se realizaron demostraciones de la técnica de inseminación artificial.
6 de diciembre, 2008	En el módulo de IA y en coordinación con el INIA, se realizó el evento denominado “Biotecnologías reproductivas en CSD”, en el que participaron 39 productores. Se tocaron los siguientes temas: su importancia en CSD, anatomía y fisiología reproductiva de las alpacas machos y hembras, obtención de semen y evaluación de la calidad seminal, inducción de ovulación, evaluación ecográfica e inseminación artificial (teórico – práctico), así como los avances en transferencia de embriones de alpacas.
Campaña 2008. 15 enero – 15 abril	La IA en alpacas se realiza con el proyecto “Manejo productivo y mejoramiento de hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno”, CAMELAMPAA II. Se considera la adquisición de reproductores machos exclusivos para IA. Campaña ejecutada de manera conjunta con el INIA bajo el convenio interinstitucional.
Campaña 2009. 15 enero – 30 marzo	Campaña con menor participación de productores. Producto de la crisis de la fibra a nivel internacional (industria no acopia fibra por 3 meses), los precios bajan considerablemente de S/. 14.00 soles la libra a S/. 4.00 soles la libra (extrafina), perjudicando directamente a la economía de los productores. ³³

Fuente: **desco** Informes técnicos de los proyectos CAMELAMPAA I 2007 y CAMELAMPAA II, 2010.

En todo el proceso de concientización y enseñanza - aprendizaje sobre la técnica de inseminación artificial en alpacas, se utilizó materiales de escritorio como papelotes, cinta, plumones; equipo de

multimedia; equipo de colección de semen, microscopio, ecógrafo, material de vidrio; reactivos; semovientes como reproductores machos y hembras.



Foto 3: Curso de biotecnologías reproductivas en camélidos, en módulo de AMPROASAGE, 2008.

³³ El año 2007, la fibra de alpaca se vendió a S/. 14.00 la libra de extrafina, en el 2008 bajó hasta S/. 12.00, mientras que en el 2009, bajó a S/. 4.00 la libra. Fuente. Central regional de acopio de fibra, Puno.

b. Ubicación del módulo de inseminación artificial

Después de una evaluación de las condiciones y posibilidades de acondicionamiento en infraestructura, pasturas, vías de acceso y principalmente el interés demostrado por los productores, se decidió instalar el módulo de inseminación artificial en el fundo de propiedad del productor Justiniano Condori Zapana (reconocido criador de alpacas de la provincia de Lampa), presidente de la Asociación Sumac Pacocha, asociación que mostró mucho interés, continuidad y persistencia. Las familias de la asociación tenían previa experiencia en la aplicación del empadre controlado y habían realizado la propuesta de registros genealógicos de CONACS y tenían conocimiento inicial sobre la técnica de IA y sus implicancias en la crianza campesina, habían experimentado anteriormente la técnica con INIA (en 1997, llevaron diez alpacas para IA en Estación Experimental – Illpa Puno INIA; finalmente no obtuvieron cría alguna).

Para la instalación del módulo de inseminación artificial, se realizaron visitas a diferentes comunidades y parcialidades que mostraron interés en su aplicación. Los criterios tomados en cuenta fueron: la ubicación del lugar, disponibilidad y calidad de pasturas, un local que facilite el

acondicionamiento del ambiente para el laboratorio, vivienda para los técnicos, y lo más importante, el interés que demostraron los productores propietarios del fundo. En esta perspectiva se visitaron las comunidades de: Tusini Grande, en el distrito de Lampa, contaba con locales de la ex CAP Micaela Bastidas (ambientes en desuso y deteriorados) y con pocas áreas de pasturas, escaso interés en implementar y desarrollar la tecnología, criadores de edad adulta y poca cantidad de alpacas; en la Comunidad de Umpuco Central, distrito de Palca, propiedad de la Asociación Sumac Pacocha (Asociación a la que pertenece el señor Justiniano Condori Zapana, criador líder y con prestigio en la zona), no existían locales adecuados pero sí pasturas de buena calidad, los socios mostraron mucho interés, además era una zona de fácil acceso y con muchos criadores alrededor; la Comunidad de Chullunquiani, distrito de Palca, contaba con buenas pasturas y un rebaño de propiedad comunal (350 alpacas hembras), el alcalde de la Municipalidad Distrital de Palca se interesó para la implementación del centro de IA, sin embargo, los dirigentes de la comunidad no mostraron ningún interés. Después de esta evaluación se seleccionó a la Asociación Sumac Pacocha de la Comunidad de Umpuco Central.



Foto 4: Módulo de la Asociación Sumac Pacocha en la Comunidad Umpuco Central.

Acondicionamiento del local

Una vez definido el lugar para la instalación del módulo de inseminación artificial, con la Asociación Sumac Pacocha, mediante un convenio, se precisaron los compromisos de ambas partes, y se inició el trazo y replanteo de un ambiente de 7m de largo por 5m de ancho para el funcionamiento de un laboratorio básico, con acceso a corrales de colección de semen e inseminación. El proyecto asumió la compra de materiales de construcción: cemento, calamina, cintas para el techado; como el pago de la mano de obra para un maestro albañil y la compra de malla ganadera para los potreros de los reproductores machos. Por su parte, la asociación se comprometió con el acarreo de materiales como adobe, piedra y un ayudante para el albañil. Una vez terminada la construcción, se dividió en un pequeño ambiente de inseminación que se implementó con el brete de madera y el ecógrafo, muy cerca del corral de colección de semen de los machos.

Culminada la primera campaña de inseminación artificial en abril 2005, se realizó la evaluación con la activa participación de los integrantes de la Asociación Sumac Pacocha: a) las hembras eran traídas por sus dueños desde cabañas distantes, situación que les provocaba estrés dificultando las posibilidades de preñez; b) el inicio fue tardío por la instalación, adquisición de equipos y reactivos, y c) hubo una baja calidad de semen porque no se contó con reproductores exclusivamente para IA. Estas fueron las principales causas que repercutieron en la obtención de bajos índices reproductivos (36% de fertilidad y 32% de natalidad) durante la primera experiencia.

Ya para la segunda campaña de IA en diciembre 2005, se tuvieron reuniones de coordinación con el presidente y socios

de las asociaciones: AMPROASAGE y AFPROBIPA; quienes se decidieron a participar en el proceso de IA, con los siguientes compromisos:

- De parte de los productores: entregar en cesión de uso 101 hectáreas de pasturas naturales por un periodo de tres meses, tiempo de la campaña de IA (enero a marzo). Aportar con mano de obra, carga y descarga de materiales e instalación de los cercos de pasturas.

- De parte del proyecto: aportar con materiales necesarios para el cercado de estas pasturas: alambre de púa (por el menor costo en comparación con la malla ganadera), postes de eucalipto, brea y transporte de materiales.

- De parte de los productores: se ejecutaron los trabajos, logrando cercar 73 hectáreas de pasturas naturales en propiedad de la Asociación AFPROBIPA y 28 hectáreas de pasturas en propiedad de AMPROASAGE de Chullunquiani. Los terrenos se encontraban colindantes a las instalaciones del ambiente de IA, lo que facilitó el traslado del personal técnico encargado y de las alpacas hembras a inseminar.

Concluida la segunda campaña en abril 2006, se realizó la evaluación de la campaña de IA con la participación de los productores participantes, donde se identificaron tanto las dificultades como lecciones aprendidas para considerarlas en la tercera campaña (2007): priorizar el manejo de las alpacas hembras, pastoreo y su conducción por cada asociación; y agregar 50 ha de pasturas cercadas para el manejo de las alpacas de la asociación Sumac Pacocha; donde el proyecto apoyó con el alambre púa y ellos aportaron con postes de eucalipto y la mano de obra para el cercado.

Considerando estos aspectos se alcanzó a un 58.7% de fertilidad y 46.2% de natalidad.



Foto 5: Ambiente acondicionado para la IA por AMPROASAGE en Chullunquiani, Palca.

c. Equipamiento y adquisición de insumos veterinarios

Se trajeron algunos equipos desde laboratorios de Lima (frazadilla eléctrica, balanza digital y ecógrafo). Los reactivos se adquirieron de forma directa: agua de transferencia de embriones, suero de albúmina bovina (BSA), glucosa y estreptomycin; y otros materiales: termómetro digital, tubos colectores, microscopio binocular. Al final de cada campaña se realizó el mantenimiento técnico del ecógrafo en Lima.

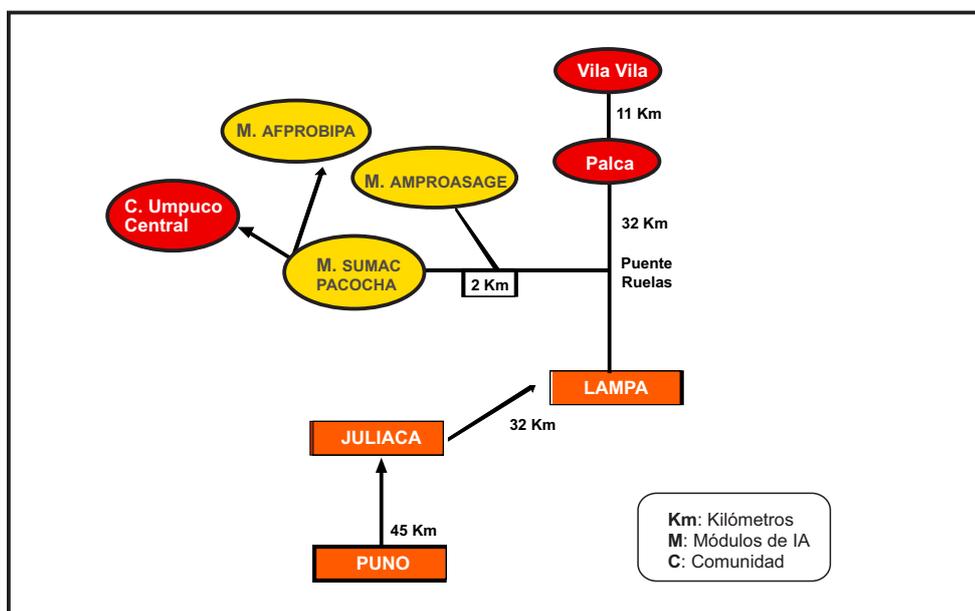
Para la tercera campaña (2007) se contó con tres bretes de madera para el manejo de las alpacas, facilitando el trabajo

durante la evaluación, inseminación y diagnóstico de gestación. En esta campaña se alcanzó un 58.4% de fertilidad y un 45.0% de natalidad.

d. La alianza con INIA Puno

En la tercera y cuarta campaña, 2007 y 2008 respectivamente, se realizaron reuniones de coordinación con INIA Puno, las asociaciones de productores y criadores individuales de diferentes comunidades campesinas de Lampa, Palca y Vila Vila, llegándose a concertar acciones de colaboración interinstitucional, con el objetivo de mejorar los índices de fertilidad por inseminación artificial en alpacas.

Gráfico 5. Articulación vial al módulo de inseminación artificial



Se concretaron las responsabilidades y aportes de cada institución en el marco de los convenios firmados para cada caso.

INIA Puno inició un proyecto de empadre controlado e inseminación artificial en tres distritos de la provincia de Lampa (Ocuwiri, Lampa y Palca), en los años 2007 y 2008. Se promovieron reuniones de coordinación con los responsables institucionales, llegando a concertar un trabajo conjunto para no duplicar esfuerzos ni distraer recursos, teniendo en cuenta que ambas instituciones estaban aplicando la misma metodología de IA y empadre controlado. INIA destacó -durante los meses de enero, febrero y marzo- a un técnico a Umpuco Central especialista en colección de semen de machos donadores, y como apoyo en todo el proceso de inseminación, aportaron dos reproductores alpacas machos por campaña, de raza huacaya, color blanco como donadores de semen para inseminación artificial; y aportaron materiales y equipos: tubos colectores, fundas protectoras, una vagina artificial, una frazadilla eléctrica y un maniquí de alpaca.

3.2. PROCESO METODOLÓGICO DE INSEMINACIÓN

Entendiendo el proceso metodológico como un instrumento que orientó nuestro trabajo, damos cuenta a continuación de la experiencia desarrollada por el equipo de **desco** y los criadores que participaron en ella. La presentamos en dos partes: la primera, que consiste en la descripción ordenada de los procesos seguidos, en forma secuencial y lógica. La segunda, sobre las técnicas seguidas, en la aplicación de la inseminación propiamente dicha.

a. Actividades previas para la implementación de la inseminación artificial

Selección y adquisición de reproductores alpacas machos para la formación del módulo de inseminación artificial

La selección y adquisición de reproductores alpacas machos, como donadores de semen para inseminación artificial, se realizó en los rebaños de criadores líderes reconocidos, centros de producción y en ferias ganaderas. Se tomaron en cuenta las características fenotípicas de la raza, finura de fibra deseable, conformación, calce y buen estado sanitario.

En la primera campaña se adquirieron doce reproductores alpacas machos para conformar el plantel de reproductores para empadre controlado a cargo de la Asociación Sumac Pacocha. De este grupo de machos, se probaron y seleccionaron tres reproductores que aceptaron al maniquí. En la segunda campaña, se adquirieron seis reproductores machos, pertenecientes a las asociaciones de productores de AFPROBIPA (2), AMPROASAGE (2) y Sumac Pacocha (2), de los cuales tres aceptaron al maniquí. En la tercera campaña no se adquirió reproductor alguno. En la cuarta campaña, se adquirieron cuatro reproductores alpacas machos exclusivos para la IA. La actividad de IA (adquisiciones, equipamiento, personal y otros gastos) fue realizada con el financiamiento del proyecto "Manejo productivo y mejoramiento de hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno (CAMELAMP A II, financiado por FONDOEMPLEO). Se adquirieron nuevos reproductores porque en la primera etapa del proyecto CAMELAMP A no se consideró reproductores exclusivos para la IA, es por ello que se usó los reproductores de empadre de la asociación Sumac Pacocha. Para la IA era necesario contar con reproductores que en calidad sean superiores a los de empadre.

Los reproductores seleccionados conformaron el grupo de machos donadores de semen para la IA, fueron pastoreados en canchas de pasturas reservadas y tuvieron un manejo adecuado, por cuanto la condición corporal de los animales tiene marcada influencia en la calidad y producción de

semen. Asimismo, se les administró vitaminas y minerales (ADE y fósforo), en una dosis de 3 ml de cada producto, por vía intramuscular. Se utilizaron como materiales de identificación los aretes numerados y fichas individuales donde se registraron las características del animal, así como la producción seminal.



Foto 6: Selección y adquisición de reproductores, con planteleros del distrito de Palca.

Entrenamiento y adaptación de machos al maniquí

El entrenamiento de machos al maniquí requiere paciencia, tiempo y esfuerzo. El método del maniquí con vagina artificial incorporada es el que mejor resultados ha dado, obteniéndose semen de mejor calidad y libre de impurezas. Este método requiere para su aplicación la confección de maniquís con cuero de alpaca, y los machos necesitan un entrenamiento constante para acostumbrarse a copular con el maniquí.

Para la preparación del ambiente para la IA se ha seguido el siguiente proceso:

- Preparación del maniquí (forrado con piel de alpaca hembra receptiva: antes del beneficio previa aceptación a la monta), vagina artificial y materiales de colección.
- Instalación de un cerco de alambre cubierto con manta arpillera con subdivisiones, que facilitó el manejo de los machos durante el proceso de colección de semen. Los machos fueron pastoreados en áreas cercadas para su fácil acceso.

- En la primera y segunda campaña, el entrenamiento se realizó durante dos y cinco semanas respectivamente, en el módulo de Umpuco Central. En la tercera campaña el entrenamiento se realizó en el Centro de Investigación y Producción (CIP) – Quimsachata del INIA durante ocho semanas. Para ello, primero se realizó la exposición del maniquí a los machos en horas de la mañana, se seleccionaron a los machos que mostraron interés y continuidad de monta al maniquí y adaptabilidad a la vagina artificial incorporada. Se realizaron las evaluaciones del semen eyaculado considerando las características macroscópicas (volumen y color) y microscópicas (motilidad y concentración).

- Acostumbrar o habituar a los reproductores a la monta en maniquí y adaptación a la vagina artificial fue de vital importancia, ya que la alpaca macho presenta un comportamiento *sui generis*, donde muchas veces acepta al maniquí pero no siempre llega a eyaculación, por tal razón, se propuso que los machos adoptaran una rutina de trabajo, para ello se definió el cronograma de colección de semen.

Para el desarrollo de la actividad se contó con dos maniquís, vagina artificial, frazadilla eléctrica, cocina, thermo y material de vidrio para la evaluación de semen, así como reproductores y personal técnico entrenado. El costo de

entrenamiento por reproductor ha sido aproximadamente de S/. 334.00 nuevos soles por campaña, costo que invirtió el proyecto (honorarios del personal especializado y materiales necesarios).

Cuadro 5. Adaptación de los reproductores a la vagina artificial

Campañas	Alpacas machos			Observaciones
	En Entrenamiento	Adaptados a vagina artificial		
	N°	N°	%	
2005	12	3	25.0	Reproductores del módulo de empadre controlado de la Asociación Sumac Pacocha
2006	6	3	50.0	Reproductores del módulo pertenecientes a las tres asociaciones 2 cada uno
2007	8	5	62.5	2 reproductores pertenecientes al INIA
2008	5	3	60.0	1 reproductor perteneciente al INIA
2009	4	3	75.0	Reproductores netamente del proyecto CAMELAMP A II

Fuente: **desco**: Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.



Foto 7: Prueba de aceptación del macho al maniquí.



Foto 8. Grupo de reproductores alpacas machos donadores de semen.

Selección de alpacas hembras

Se seleccionaron alpacas hembras en edad reproductiva (de dos a seis años), pertenecieron a productores socios de las asociaciones: Sumac Pacocha, AFPROBIPA, AMPROASAGE, PIAS Tusini Grande y la comunidad de Musuk Tika. La selección se efectuó de acuerdo a su fenotipo y a las características de la raza huacaya, siendo en muchos de los

casos las mejores hembras del rebaño del criador, fueron identificadas con aretes numerados y registradas en una ficha individual. El cuadro N° 6, muestra por año la cantidad de hembras seleccionadas e identificadas, por asociación y comunidad, llegando a trabajar con 976 alpacas, siendo en su mayoría adultas las que entraron al proceso de inseminación artificial.

Cuadro 6. Alpacas hembras seleccionadas en las cinco campañas

Distrito	N°	Comunidad	Propietarios Asociación	Alpacas por campaña					Total
				2005	2006	2007	2008	2009	
Palca	1	Musuk Tika	Andrés Condori Zapana	10	17	12	49	19	107
	2	Umpuco Central	AFPROBIPA	14	60	85	81	60	300
	3	Umpuco Central	Sumac Pacocha	42	53	92	23	20	230
	4	Chullunquiani	AMPROASAGE	0	40	101	72	17	230
	5	Alto Umpuco	Fidel Zapana Cruz	0	0	0	44	0	44
Lampa	6	Tusini Grande	PIAS Tusini Grande	0	0	52	0	0	52
	7	Tumaruma	Claudio Vilca Huanca	0	0	0	10	0	10
Vila Vila	8	Angará	Anastasio Mamani Mamani	0	0	3	0	0	3
Total				66	170	345	279	116	976

Fuente: desco: Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.

A las alpacas hembras seleccionadas, al momento de agruparse en el módulo de inseminación artificial, se les administraron por vía intramuscular, vitaminas y minerales quince días antes del procedimiento. Este tratamiento se efectuó por encontrarse los animales en condiciones corporales bajas, debido a las pasturas pobres. Asimismo, se aplicó la bacterina Enterotox alpaca, 2.5 ml vía sub cutánea, con fines de prevención de la enfermedad de enterotoxemia (a las madres gestante un mes antes de la parición, y a las crías a los quince días de

nacimiento). Se utilizaron aretes numerados, aretador, ficha individual, combustible y movilidad, con un costo aproximado de S/. 1,117.00 nuevos soles.

Formación de módulo y manejo de alpacas hembras

Una característica de la experiencia, ha sido la formación del módulo de hembras seleccionadas provenientes de las diferentes asociaciones y comunidades. Al inicio de la experiencia, las hembras provenían de diferentes cabañas,



Foto 9: Dormitorio y área de pastoreo, alpacas hembras.

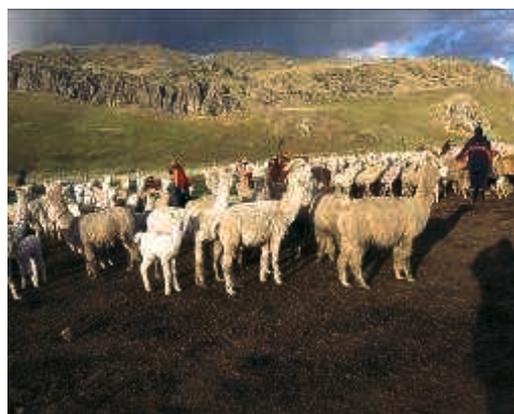


Foto 10: Selección de alpacas hembras para inseminación.

recorrían largas distancias hasta llegar a las instalaciones del módulo de IA, provocando nerviosismo y estrés en los animales, hecho que influía directamente en la baja fertilidad de las hembras. Frente a esta situación, se modifica la estrategia con la formación del módulo de hembras, agrupando aquellas seleccionadas en un mismo potrero por el lapso de tres meses (enero, febrero, marzo), tiempo que duraba la campaña de inseminación artificial. Condición que solucionó el problema del estrés por el traslado y facilitó el manejo, control y seguimiento técnico de las hembras inseminadas, así como el cuidado previo durante la parición.

En la primera campaña del 2005, las hembras seleccionadas e identificadas para inseminación eran manejadas y trasladadas desde el rebaño de cada criador, efectuándose la separación de las alpacas cada mañana, trasladándolas al centro de inseminación y luego retornándolas a su rebaño de origen, ocasionando estrés a los animales. Esto significaba una sobrecarga de trabajo para el criador.

En las campañas siguientes, 2006, 2007, 2008 y 2009, se formaron módulos exclusivos con hembras seleccionadas para inseminación, lo que permitió un manejo adecuado en cercos de pastoreo, atención sanitaria, control y seguimiento reproductivo de los animales, asimismo, facilitó la participación de los productores, quienes aportaron con el pago de una pastora para el cuidado exclusivo de las alpacas inseminadas. En los camélidos sudamericanos existe mortalidad embrionaria entre los siete a cincuenta días después de la concepción (situación aún desconocida, pero atribuida al estrés del animal), e incluso durante los once meses de gestación. Basta que exista un estrés provocado a las alpacas para que estas liberen cantidades considerables de adrenalina y generen un desequilibrio hormonal, ocasionando la muerte del

embrión en la primera fase y la muerte del feto durante la preñez.

En la campaña del 2006 se instalaron cercos de pastoreo para alpacas hembras, se adquirió materiales como palos, grapas, brea, clavos y alambre púa, la instalación se efectuó en propiedad de la Asociación AMPROASAGE, los socios aportaron con mano de obra y postes de eucalipto.

Inicialmente estuvo como pastor un socio de la asociación Sumac Pacocha, a quien se le encargó el pastoreo de las alpacas; pero solamente duró cinco días por la desconfianza de los socios. Ante esta situación se realizó una reunión de emergencia con todos los participantes, en la que los socios (por votación) eligieron a una socia de la asociación AFPROBIPA para el cuidado y pastoreo de las alpacas hembras del módulo, la señora demostró ser una persona dedicada y responsable.

Con la experiencia asimilada, en la campaña 2007 se formaron tres módulos que fueron manejados por un encargado de cada asociación, las alpacas fueron pastoreadas en los potreros cercados para tal fin. Los módulos de hembras fueron agrupados en diciembre del 2006 (AMPROASAGE) y la primera quincena de enero del 2007 (Sumac Pacocha y AFPROBIPA). Se dio el tratamiento sanitario respectivo como medida preventiva, se administró minerales y vitaminas quince días antes de la inseminación. Asimismo, se acondicionó el local en cada módulo, donde se realizó la inducción de ovulación, evaluación ecográfica, inseminación artificial y diagnóstico de gestación. Las alpacas agrupadas fueron manejadas en estas condiciones por tres meses que dura la IA (enero-marzo), pastoreadas por un encargado de cada asociación. A fines del mes de marzo se hizo la entrega de las hembras inseminadas y confirmadas por diagnóstico ecográfico a sus respectivos dueños.

La experiencia nos ha permitido incrementar los índices de fertilidad a 62% en condiciones de crianza campesina (superando lo reportado por INIA del 51% de fertilidad), siendo necesario resaltar algunas condiciones que contribuyeron a estos resultados:

- Se dispuso de buenas pasturas, conservadas con agua corriente a discreción, se pastorearon las alpacas desde tempranas horas, se evitó caminatas largas con el fin de disminuir el estrés.

- La actividad de crianza de camélidos se concentra de diciembre a abril por las campañas de parición y empadre, por tal razón, participó toda la familia en forma organizada con las tareas específicas.

- Los cobertizos fueron muy importantes en la protección de crías de las inclemencias climáticas (lluvias, granizos y nevadas), previnieron la mortalidad de crías por enfriamiento y neumonía. En el caso de AMPROASAGE de Chullunquiani se cobijó a las crías en el cobertizo construido por el proyecto de **desco** (con una capacidad para 70 alpacas madres con sus crías); AFPROBIPA y Sumac Pacocha protegieron sus crías en los cobertizos construidos por la asociación y CONACS (con una capacidad para 40 alpacas con sus crías).

- Se instalaron dormideros móviles de 200 m², con manta arpillera y postes de

eucalipto alrededor de cada cobertizo y cerca al módulo de IA, que permitieron el manejo adecuado de los animales

- Se acondicionaron en el módulo central corrales que permitieron un manejo adecuado: un corral de machos, un corral de colección de semen (con techo de calamina y manta arpillera alrededor) y un ambiente de inseminación y ecografía de las alpacas hembras.

- Se creó un ambiente agradable y tranquilo para las alpacas, pues se ponen muy nerviosas ante condiciones adversas: largas caminatas, el ladrido de los perros y la excesiva manipulación por el hombre, situaciones que le causan estrés y abortos a las preñadas.

- Se implementaron medidas preventivas con las crías para evitar mortalidad por diarrea y enterotoxemia (principalmente), mediante el uso de la bacterina Enterotox alpaca (aplicado a la madre un mes antes de la parición y a la cría a los quince días de nacida). Además de un manejo efectivo como desinfección de ombligo, toma de calostro, pesado, tratamiento oportuno de diarrea, limpieza de corrales y protección en cobertizos.

b. Planificación de campaña de inseminación artificial

La actividad de inseminación artificial, al igual que el empadre controlado, se desarrolló bajo un plan de actividades que tomó en cuenta el calendario alpaquero



Foto 11: Formación de módulo de alpacas hembras, asociación AMPROASAGE.

entre los meses de enero a marzo, según está definido para la provincia de Lampa. Este plan se definió en forma conjunta con los productores y dirigentes de las asociaciones, con el compromiso de los criadores beneficiarios para participar en la selección de hembras, la conformación del módulo, la construcción de los cercos de manejo y pastoreo. Las reuniones de planificación de campaña se realizaron en el módulo central de Umpuco, fueron espacios de aprendizaje, actualización de conocimientos y recojo de experiencias sobre la IA en alpacas con semen fresco, además del cuidado y manejo que se debe tener con las alpacas inseminadas y las crías nacidas bajo esta técnica.

La primera campaña fue la etapa de implementación y validación de equipos, materiales, insumos, reactivos, semovientes y la técnica de inseminación artificial, que sirvieron de base para planificar, preparar, implementar y acondicionar todos los componentes que intervienen en la IA en alpacas.

A partir de la segunda campaña se realizó la planificación participativa, instrumento importante que es incorporado dentro de la dinámica de trabajo del productor. Se consideraron todos los aspectos de logística, metodología, infraestructura, insumos, áreas de pasturas, selección de animales, fecha de agrupación, pastoreo de alpacas, compromisos y recursos que son necesarios para realizar una adecuada campaña de IA y parición.

Luego de la tercera campaña, los criadores participantes vieron la necesidad de incorporar el “Pago a la Pachamama” (ritual andino de ofrenda o pago a la tierra; costumbre ancestral que aún se practica en las zonas alto andinas, para dar inicio a una actividad importante sea agrícola u otra). El pago fue organizado por los productores de las tres asociaciones, el acto fue muy importante porque tendió lazos de confraternidad y confianza entre productores, autoridades e

integrantes del equipo técnico de **desco**. Asimismo, se aprovechó la participación de señoras y niños para realizar una demostración de IA en las primeras alpacas, donde las señoras demostraron especial interés y curiosidad sobre el proceso de inseminación.

c. Técnicas empleadas en el proceso de inseminación artificial

Evaluación folicular de las alpacas a inseminar

La evaluación folicular, consiste en apreciar el ovario utilizando el ecógrafo y determinar si está en estadio de folículo o de cuerpo lúteo.

A partir de la tercera campaña se realizaron las evaluaciones ecográficas de las alpacas antes de aplicar la técnica de inseminación, con la finalidad de observar en pantalla el folículo pre-ovulatorio (≥ 7 mm de diámetro) presente en el ovario. La determinación de este folículo y su ubicación en el ovario respectivo, derecho o izquierdo, nos permitió determinar si la hembra estaba apta para ser inducida a ovulación y el posterior servicio de inseminación. Descartarla si estaba preñada o presentaba problemas reproductivos (quistes ováricos).

El uso del ecógrafo en la evaluación folicular nos permitió definir el depósito del semen adecuadamente en el cuerno uterino³⁴ ipsilateral al ovario con el folículo pre-ovulatorio, mediante la técnica recto – cervical, igual como se aplica en vacas y yeguas. De esta manera, el ecógrafo (modelo SIUI con transductor de 7.5 MHz) demostró ser un equipo indispensable en la IA; asimismo, permitió aprovechar adecuadamente la dosis de semen para el cuerno correspondiente, a diferencia de cuando no se cuenta con un ecógrafo, se hace el depósito del semen en ambos cuernos (el 50% de dosis de semen en cada cuerno).

³⁴ El útero, tiene una forma que se asemeja a una ‘Y’. En hembras no preñadas el cuerpo del útero es de aproximadamente 2 a 4 cm de largo, mientras que los cuernos son de unos 8 a 15 cm. El cuerno izquierdo (donde se desarrolla la casi totalidad de la preñez) es de mayor tamaño que el derecho. Durante la cópula el macho deposita el semen en el útero y los espermatozoides migran de allí hasta el oviducto donde se realiza la fertilización.



Foto 12: Determinación del folículo pre-ovulatorio mediante ecografía.



Foto 13: Folículo pre-ovulatorio.

Inducción de ovulación de alpacas a inseminar

Las alpacas hembras son de ovulación inducida, requieren de la cópula, sea de macho vasectomizado o entero para inducir³⁵ la ovulación, el macho introduce el pene hasta llegar a los cuernos uterinos, en los que, por medio de movimientos oscilatorios y al ir de un cuerno al otro, provoca una ligera inflamación del endometrio, que no influye en los porcentajes de fertilidad.

Para la inducción de ovulación se administró una hormona análoga a la hormona liberadora de las gonadotropinas GnRH, cuyo nombre comercial es Conceptal³⁶ aplicada por vía intramuscular a dosis de 1.0 ml por animal. Luego de 28 horas en promedio post inducción, se inseminaron a las hembras inducidas. La hormona actúa como factor desencadenante de la ovulación cuando existen folículos preovulatorios de 7 mm de diámetro como mínimo, estos folículos determinan en la mayoría de los casos, la conducta de la hembra frente al macho, haciendo que las hembras acepten al

macho y adopten la posición de cópula (decúbito ventral).

En la primera y segunda campaña, no contábamos con ecógrafo, por tanto la inducción de ovulación de la hembra se realizó mediante la prueba de receptividad al macho. Esta prueba se realiza juntando a la hembra con un macho, y si la hembra acepta y adopta la posición de cópula, quiere decir que está vacía y se encuentra receptiva. Cuando la hembra rechaza al macho, es prueba de que puede estar preñada.

En la tercera campaña, la inducción de ovulación se realizó previa receptividad al macho y evaluación ecográfica. En la cuarta y quinta campaña la inducción de ovulación solamente se realizó previa evaluación ecográfica, donde se indujeron a aquellas alpacas que tuvieron un folículo pre-ovulatorio de 7 mm de diámetro folicular. La evaluación ecográfica se realizó de 24 a 48 horas antes de la IA, para lo cual, ingresaron las alpacas a la sala de inseminación y con el uso de un brete de madera se realizaron las pruebas de ecografía por vía transrectal.

³⁵ Las hembras camélidas son clasificadas dentro de la categoría de animales conocidos como "ovuladores inducidos o reflejos" (San Martín y otros, 1968; Novoa y otros, 1970). La ovulación ha sido descrita como un evento ocurrido como consecuencia de la cópula en la alpaca (San Martín y otros, 1968; Fernández-Baca y otros, 1970) y en la llama (England y otros, 1969). Los CS presentan ovulación refleja o inducida por el apareamiento. Un único apareamiento por un macho intacto o vasectomizado es suficiente para inducir la ovulación, ocurriendo a los 1,8 días después de la cópula.

³⁶ La hormona Conceptal es una solución inyectable, lista para la aplicación inmediata, de fácil acceso en el mercado local.

Colección de semen

La colección del semen ha sido la actividad determinante para el proceso de IA, por ser el insumo genético (evaluado y diluido) a ser utilizado en dosis suficientes para la fecundación de las hembras. El semen de calidad y sin contaminación depende mucho del método de extracción. En nuestra experiencia dependió de la capacidad de entrenamiento y adaptación de los machos al maniquí y a la vagina artificial, condición que permitió garantizar una adecuada cantidad de semen.

La colección de semen se realizó mediante el uso de dos maniqués de alpaca en posición de cópula y colección directa con alpacas hembras receptoras. En ambos casos, con una vagina artificial incorporada en el primer caso en el maniquí y la segunda en mano, la cual contenía agua caliente a una temperatura entre 39 y 41 °C, y cubierta con una frazadilla eléctrica y/o bolsas de agua caliente y tela de franela para mantener la temperatura. Fue determinante mantener constante la temperatura de la vagina artificial y el acostumbramiento del macho a un determinado maniquí.

Durante la experiencia se utilizaron doce machos entrenados (Ver cuadro N° 7).

La colección de semen se realizó tres veces por semana, en horas de la mañana, en el área cercada e instalada próxima al laboratorio. Para esta actividad se preparaba el maniquí con la vagina artificial incorporada, exponiéndola al macho para que la montase y realice una cópula durante el tiempo requerido. Sin embargo, se ha visto que a mayor tiempo de cópula de la alpaca en el maniquí la calidad del semen disminuye, se presentan un mayor número de espermatozoides muertos.

Finalizada la cópula en la vagina artificial del maniquí, el retiro de la vagina implica cuidados frente a factores adversos, como la luz solar, cambios bruscos de temperatura y corrientes de viento, para garantizar la calidad de los espermatozoides. Posteriormente se traslada al laboratorio donde se coloca en una caja de tecnopor en posición vertical para que esta pueda descender adecuadamente.

En la tercera y cuarta campaña, también se realizó la colección de semen en forma directa; se expuso al macho a una alpaca hembra receptiva, al mismo instante se preparó la vagina artificial armada al costado de la hembra en posición de cópula, al momento de introducir el pene se colocó la vagina artificial.



Foto 14: Funda recta de látex.



Foto 15: Incorporado de la vagina artificial al maniquí.



Foto 16: Colección de semen en maniquí.



Foto 17: Retirado de la vagina artificial luego de la colección.

Cuadro 7. Tiempo promedio de colección de semen

Campaña	Cantidad de reproductores	Número de colecciones	Tiempo promedio (minutos) ± DS	Método de colección	Procedencia
2005	3	31	23,68 ± 6,75	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo de empadronamiento controlado de la Asociación Sumac Pacocha
2006	3*	30	23,37 ± 3,61	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo pertenecientes a las tres asociaciones 2 cada uno
2007	5(3*)	48	25,79 ± 7,29	En maniquí de alpaca y colección directa	2 reproductores pertenecientes al INIA
2008	3(2**)	65	23,17 ± 6,24	En maniquí de alpaca y colección directa	1 reproductor perteneciente al INIA
2009	3**	26	23,04 ± 7,321	En maniquí de alpaca	Reproductores del proyecto CAMELAMPA II.
		200	23,81		

Fuente: **desco**: Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.

Donde:

* Son los mismos reproductores del proyecto CAMELAMPA I.

** Son los mismos reproductores del proyecto CAMELAMPA II.

Evaluación de la calidad de semen

Una vez colectado el semen en laboratorio, se realizó su evaluación a dos niveles, macroscópico y microscópico, en ambos casos, se tuvo cuidado del manejo y rapidez para evitar mortalidad de espermatozoides por los cambios bruscos de temperatura.

La evaluación macroscópica del semen se realizó para determinar las características que se pueden observar a simple vista, como el volumen y el color del semen. Para determinar el volumen del semen se hizo la lectura en el tubo colector milimetrado, obteniendo cantidades que van desde 0.90 ml hasta 1.96 ml. Estos valores de volumen promedio encontrados están dentro de los rangos citados por Bravo y otros

(2000), da un rango de volumen de 0.8 a 3.1 ml de semen de alpacas, ligeramente inferior a los rangos citados en informes en Australia (Vaughan y otros, 2003; Reyna, 2006) sobre colecciones seminales, quienes reportan un volumen promedio de semen de alpacas colectadas por vagina artificial de 2.57 ml. Para el color se evaluó las tonalidades que presentaba el semen, que varían de acuerdo a la concentración de espermatozoides, entre el blanco claro a blanco cremoso. En la primera campaña el color de semen, en la mayoría de los eyaculados, eran de color blanco cremoso, en la segunda campaña se observó que el color del semen era blanco claro en la mayoría y en la última campaña los eyaculados en su mayor parte eran de color blanco lechoso.



Foto 18: Muestras de semen eyaculados de alpacas, obtenidas por el método de maniquí.

Cuadro 8. Volumen promedio obtenido por campaña (en ml)

Campaña	Cantidad de reproductores	Número de colecciones	Tiempo promedio (minutos) \pm DS	Método de colección	Procedencia
2005	3	31	1,61 \pm 0,62	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo de empadre controlado de la Asociación Sumac Pacocha
2006	3	30	1,96 \pm 0,91	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo pertenecientes a las tres asociaciones
2007	5	48	1,64 \pm 1,93	En maniquí de alpaca y colección directa	2 reproductores pertenecientes al INIA
2008	3	65	1,16 \pm 1,01	En maniquí de alpaca y colección directa	1 reproductor perteneciente al INIA
2009	3	26	0,90 \pm 0,55	En maniquí de alpaca	Reproductores del proyecto CAMELAMPA II

Fuente: **desco**. Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.

La evaluación microscópica del semen se efectúa mediante la toma de una pequeña muestra a través del uso de una pipeta precalentada y se coloca en la lámina portaobjetos, también precalentada, luego se le cubre con la lámina cubreobjetos y se observa en el microscopio a un aumento de 40x, y se comprueba la motilidad (capacidad de movimiento de los espermatozoides); sin embargo, esta cualidad no necesariamente es un indicador de capacidad fecundante del semen. Si bien la motilidad ayuda al transporte de los espermatozoides desde el sitio en que se depositan hasta el sitio de la fecundación, hay que señalar que existen otros factores en los mecanismos de transporte de espermatozoides, como la contractibilidad muscular y el movimien-

to ciliar del conducto reproductor femenino. La motilidad espermática hace posible la penetración real de las células del montículo ovárico y la zona pelúcida del óvulo (Hafez, E., 2002).

La determinación de la concentración es importante para determinar la dilución del semen, pero por razones de trabajo y las condiciones de campo, solo se realizaron al inicio de las campañas (en las primeras colecciones) y a media campaña. Se consideró como un parámetro referencial el color del semen y motilidad espermática; determinado y correlacionado previamente con la concentración del semen, este criterio nos permitió establecer las dosis seminales a diluir.



Foto 19: Evaluación microscópica del semen.



Foto 20: Evaluación macroscópica del semen.

Cuadro 9. Motilidad de espermatozoides por campaña

Campaña	Cantidad de reproductores	Número de colecciones	Promedio motilidad \pm DS	Método de colección	Procedencia
2005	3	31	63,39 \pm 14,57	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo de empadre controlado de la Asociación Sumac Pacocha
2006	3	30	68,33 \pm 17,44	En maniquí de alpaca	Reproductores del módulo pertenecientes a las tres asociaciones
2007	5	48	73,60 \pm 14,09	En maniquí de alpaca y colección directa	2 reproductores pertenecientes al INIA
2008	3	65	58,85 \pm 13,01	En maniquí de alpaca y colección directa	1 reproductor perteneciente al INIA
2009	3	26	52,12 \pm 15,11	En maniquí de alpaca	Reproductores del proyecto CAMELAMP II

Fuente: **desco**: Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.

Dilución de semen

Realizada la evaluación de la calidad del semen se agregó el dilutor, en la mayoría de los casos en una proporción de 1:1 (una parte de semen y otra parte del medio), en otros casos se utilizaron proporciones de 1:2, 1:3 y en casos excepcionales más de 1:4; siendo el rango de proporción entre 1:1 a 1:9; dilución en función a la concentración y motilidad de los espermatozoides que se pudo observar al microscopio.

La solución utilizada para incrementar el volumen y garantizar la viabilidad de los espermatozoides estuvo compuesta por Suero de Albúmina Bovina BSA en un 3.0%, Glucosa 6.0%, complementada con antibiótico de amplio espectro 0,1 mg/10 ml (estreptomina). Para facilitar la preparación del medio, se utilizó agua de transferencia de embriones en forma proporcional a la cantidad de los reactivos. Una vez mezclados el medio y el semen se procedió a absorber con una aguja fina para reducir la viscosidad y así permitir una buena homogenización del diluyente con el semen.

Luego se procedió a agregar el medio preparado, que estuvo a una temperatura de 36 °C, con una jeringa descartable de 5 ml, en forma cuidadosa por las paredes del tubo que contenía el semen, enseguida se realizó la mezcla correspondiente evitando alterar o provocar un shock térmico y así mantener las características que determinan la calidad del semen, sobre todo la motilidad; luego de este proceso, se realizó la evaluación microscópica para ver nuevamente la calidad del semen diluido antes de la inseminación.

Finalmente, el proceso de manejo del semen se realizó en un ambiente adecuado con una temperatura mínima de 16 °C. Las muestras se mantuvieron tapadas y rotuladas dentro del protector de esponja y guardadas en una caja térmica de tecnopor por unas dos horas hasta completar las dosis requeridas para la inseminación. El ambiente se mantuvo a una temperatura constante para evitar

cambios bruscos, más aún si consideramos que el módulo se encuentra a 4200 msnm, y una temperatura bajo sombra de 7 °C, por tanto se contó con una cocina a gas encendida en forma permanente y el ambiente cerrado.

Aplicación del semen diluido por inseminación artificial a hembras receptoras

La técnica de inseminación se realizó entre 26 a 28 horas post inducción de ovulación, su aplicación fue dirigida manualmente por el recto cervical, similar a la utilizada en vacas, siguiendo la siguiente secuencia:

- Sujeción del animal en el brete.
- Introducción de la mano, protegida con guantes obstétricos desechables, por el recto del animal.
- Se realizó la evacuación completa de las heces del recto.
- Limpieza y desinfección de la zona perianal y la vulva (con jabón carbólico y desinfectante –dodigén-).
- Se realizó el secado con papel scout.
- Se preparó la pipeta de inseminación adaptada con una jeringa descartable de 5 ml, se aspiró primero aire hasta 1 ml, luego el semen diluido.
- Se introdujo la pipeta con el semen cargado en el tracto reproductivo de la hembra.
- Se localizó la cérvix con la ayuda de la mano que se encuentra en el recto del animal.
- Se procedió a fijar en uno de los cuernos uterinos donde previamente, por ecografía, se identificó un folículo pre-ovulatorio (≥ 8 mm).
- Se depositó 1.0 ml de semen diluido, luego se retiró la pipeta en forma suave y se realizó un ligero masaje del útero, quedando la alpaca inseminada.
- Se registró el número de arete del animal.
- Se le colocó un collar de identificación numerado y con la fecha de inseminación, esto ayudó en la prueba de fertilidad y el diagnóstico de preñez respectivo.

En las cinco campañas no se pudo inseminar el 100% de las alpacas hembras agrupadas en el módulo, debido principalmente al manejo inadecuado que realizaron los criadores durante el año. Producto de ello, algunas alpacas parieron

muy tarde (mes de abril), otras que se identificaron como vacías resultaron preñadas por el “jayñachu” (alpaca macho padrillo del rebaño), otras identificadas como primerizas no alcanzaron su madurez sexual (alpacas estrechas).

Cuadro 10. Alpacas inseminadas según clase y edad del animal

Campaña	Clase		Edad ³⁷				Total
	Primeriza	Madres	DLM	2D	4D	BLL	
2005	3	47	3	17	25	5	50
2006	10	94	8	11	24	61	104
2007	5	240	5	20	49	171	245
2008	5	195	5	24	51	120	200
2009	4	96	4	15	29	52	100
Total	27	672	25	87	178	409	699
%	3,86	96,14	3,58	12,45	25,46	58,51	100,00

Fuente: **desco**: Informes técnicos por campaña de inseminación artificial, 2009.



Foto 21: Aplicación del semen mediante pipeta.

Diagnóstico de preñez de alpacas inseminadas

El diagnóstico de preñez, fase culminante del proceso de inseminación, nos permitió identificar a las hembras preñadas y registrarlas adecuadamente. Se utilizó dos técnicas de diagnóstico: la primera mediante el “rechazo al macho”; la segunda, mediante el uso del ecógrafo.

Diagnóstico de preñez por conducta sexual de la hembra frente al macho

En la primera campaña, el diagnóstico de preñez se realizó mediante la prueba de la conducta sexual de la hembra frente al macho (rechazo al macho) a los quince días post inseminación, para ello se ingresó un macho con alto libido al corral de hembras, y aquellas que aceptaban

³⁷ DLM: diente de leche mayor, de un año a 18 meses; 2D: dos dientes, de 18 meses a 2.5 años; 4D: cuatro dientes, de 3 a 4 años; BLL: boca llena, de 5 a más años

al macho en posición de cópula se consideraron como probablemente vacías y a las hembras que no aceptaban al macho se les consideraron como probablemente preñadas. Este método de diagnóstico es el más común, económico y de fácil observación.

Es necesario señalar que en nuestra experiencia, la inseminación artificial se realizó hasta un día antes de la devolución de las alpacas hembras a sus respectivos dueños (31 de marzo), por esta razón, las alpacas inseminadas al final se fueron sin diagnóstico por ecografía a sus respectivas cabañas. El diagnóstico de preñez de estas alpacas, se realizó mediante la prueba de la conducta sexual de la hembra frente al macho a los quince a veinte días post inseminación. El diagnóstico fue realizado por los propietarios de las alpacas en sus respectivas cabañas.



Foto 22: Diagnóstico de gestación mediante ecografía.

Diagnóstico de preñez por ecografía

El manejo del ecógrafo fue sencillo; se contaba con un transductor rectal de 7.5 MHz, que se aplicó a las alpacas inseminadas a los veinte días post inseminación. Una vez sujeta la alpaca en el brete de madera, se introduce la mano con guante descartable para evacuar las heces del recto. A continuación se procedió a introducir el transductor lineal pequeño por el recto cuidadosamente, para ello, se utilizó un gel lubricante para facilitar la entrada del transductor. A medida que se avanza al interior del recto, se presiona suavemente la superficie del transductor a la pared ventral del recto. De esta manera se observó la imagen en la pantalla del ecógrafo, donde se pudo ver la presencia de la vesícula embrionaria, cuerpo lúteo en alpacas preñadas y presencia de folículos en alpacas vacías.

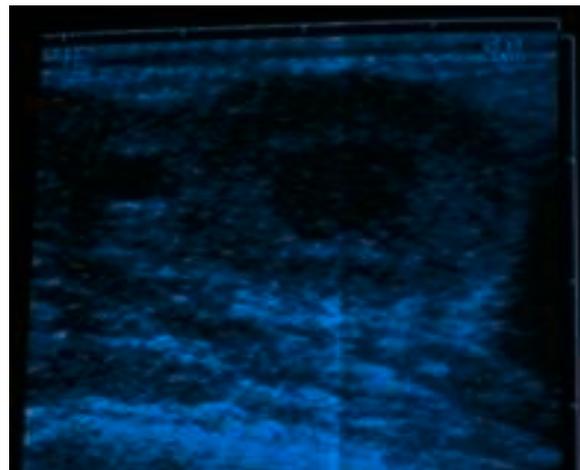


Foto 23: Cuerpo lúteo indicativo de preñez.



Foto 24: Vesícula embrionaria indicativo de preñez.

Aplicación de segunda dosis de semen

En la primera campaña se aplicó una sola dosis de semen. A partir de la segunda campaña (2006) se realizó un repaso a las alpacas que no preñaron con la primera dosis. Luego del diagnóstico de gestación mayor a veinte días post IA en promedio, las alpacas diagnosticadas como probablemente vacías fueron diagnosticadas nuevamente a los treinta días y si en esta evaluación aún resultaron vacías (presentaba un folículo pre-ovulatorio de ≥ 7 mm); entonces se procedía a realizar la segunda inseminación, siguiendo el mismo proceso anterior, en algunos pocos casos se llegó hasta el tercer servicio. Los resultados en

la segunda campaña 2006 (Cuadro 11) sirvieron como información base para la tesis del bachiller Médico Veterinario y Zootecnista Richard Torres Quintanilla de la Universidad Católica de Santa María (UCSM) Arequipa; tesis titulada Evaluación de la fertilidad en alpacas (*Vicugna pacos*) de la raza huacaya a través de inseminación artificial con 2-3 siembras y usando un dilutor, en el distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno.

Seguimiento de alpacas inseminadas

El seguimiento de las hembras, que se encuentran en el módulo, se realizó desde los primeros días de enero hasta el 31 de marzo, fecha en que culminaba cada campaña de inseminación. Los animales eran

Cuadro 11. Fertilidad en alpacas hembras inseminadas con 1, 2 y 3 aplicaciones

Número de inseminaciones	Número de hembras inseminadas	Preñadas	Vacías	Fertilidad (%)
1	104	42	62	40.38
2	40	16	24	40.00
3	11	3	8	27.27

Fuente: **desco**: Informe técnico de campaña de inseminación artificial, 2006.

manejados por los mismos criadores en forma rotativa, alimentados en la misma cancha de pastoreo y utilizaban el mismo dormidero. Este sistema de formación de módulo de hembras, facilitó el manejo y el seguimiento de las madres preñadas, práctica que contribuyó en el incremento de los índices de fertilidad hasta en un 62%, en un contexto de crianza campesina. Dado que la devolución de las alpacas a sus respectivos dueños se realizaba el 31 de marzo de cada año, las últimas hembras inseminadas quedaban sin diagnosticar, tarea que fue asumida por los criadores utilizando la prueba de rechazo al macho entre los quince a veinte

días post inseminación, marcando con un color a aquellas que rechazaron al macho y con otro, a aquellas que aceptaron al macho.

En los meses siguientes a la inseminación, se realizaron visitas a los rebaños donde se encontraban las alpacas inseminadas, el seguimiento era para controlar el manejo adecuado de los animales, su pastoreo en los mejores pastos (zonas con agua a discreción) y cuidar del estrés a las alpacas por largas caminatas, sustos y otros problemas que pudieran generar abortos.



CUARTA PARTE

Resultados de la experiencia de inseminación artificial de alpacas

*“En 1997, llevamos 17 alpacas para Illpa, se inseminó y solo nació una cría, que al poco tiempo se murió. Ahora, con **desco** se tiene resultados del 40 y 50% de crías, producto de inseminación artificial. Al final es bueno trabajar con alpacas vacías y alpacas que se preñan en un solo cruce. También es necesario contar con buen ambiente y una sala de inseminación. A mi parecer, se debe mejorar los potreros para realizar el manejo de animales, cercos para separar hembras vacías de las hembras con cría”*

Plantelero Claudio Ramos Ramos. Socio de AMPROASAGE (Chullunquiani).

4.1. FACTORES QUE POSIBILITARON EL PROCESO

Lampa es la primera provincia en población de alpacas (18% a nivel regional). Ello obliga a un compromiso de autoridades y productores a fin de cambiar la situación en los rebaños familiares (cantidad por calidad). La experiencia de inseminación artificial se realizó en el sector Umpuco Central del distrito de Palca, con la participación de tres asociaciones de criadores de alpacas (Asociación Sumac Pacocha, Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos - AFPROBIPA, la Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo de Chullunquiani - AMPROASAGE) y criadores de dos comunidades campesinas (Musuk Tika y Alto Umpuco). Los participantes demostraron interés, compromiso y predisposición al cambio y a la mejora de sus rebaños, compromiso que asumieron a través del aporte en infraestructura y alpacas hembras, e invirtiendo en materiales, tiempo y mano de obra.

Los resultados que se presentan son producto de la experiencia de trabajo desarrollado durante cinco campañas, comprendidas entre los años 2005 a 2009, del distrito de Palca, provincia de Lampa, departamento de Puno³⁸.

El manejo de alpacas para inseminación, a partir de la segunda campaña (2006), se realizó mediante la formación del módulo de hembras en un potrero especialmente reservado (pasturas

naturales cercadas) por tres meses, facilitando el manejo y seguimiento técnico de las alpacas hembras inseminadas y la respectiva parición. Los productores participantes, en la tercera y cuarta campaña, destinaron potreros exclusivos de pasturas y asumieron el costo del pastoreo con un socio del grupo por la importancia del trabajo.

Asimismo, el aspecto organizativo y la participación de los criadores fueron los factores claves para concentrar a las alpacas hembras en módulos para la IA.

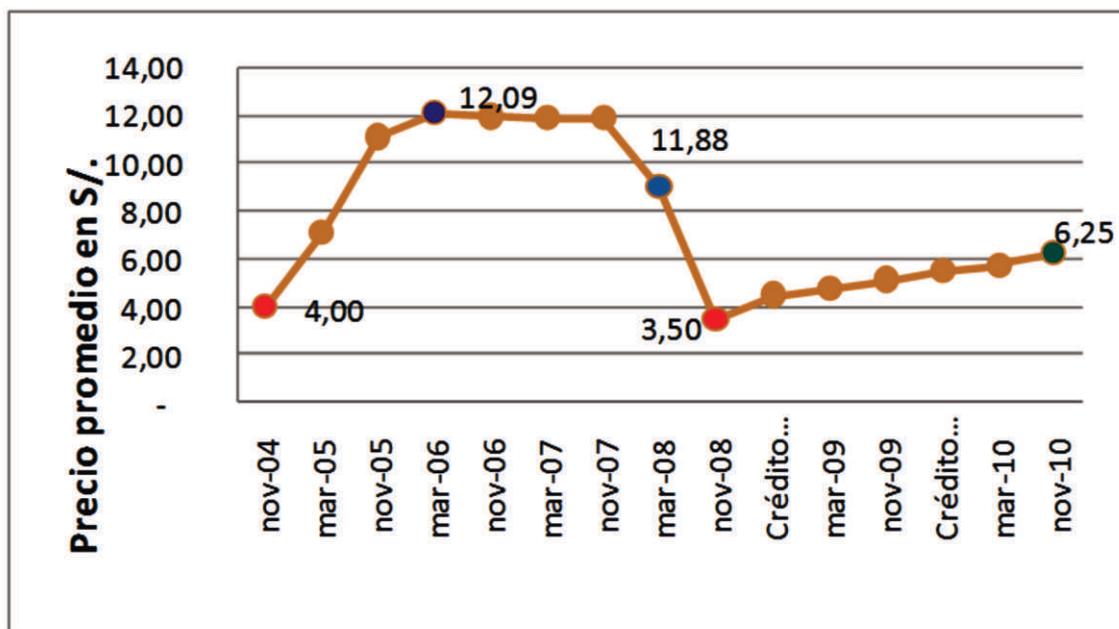
a. El precio de la fibra

Al inicio de la experiencia (2005), el precio de fibra iniciaba un incremento paulatino³⁹ en los centros de acopio y su venta era por calidad y a precio diferenciado, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP) de categorización de fibra en vellón. Este factor favoreció el trabajo de **desco** para mejorar la calidad de fibra de las alpacas de los criadores. Para mayor detalle presentamos el siguiente gráfico de precios. Sin embargo, en los años 2008 y 2009, se produce la caída de los precios de la fibra, llegando a costar hasta S/. 3.50 la libra; situación que afectó directamente al proceso de IA que se venía ejecutando.

³⁸ En los años 2007 y 2008, INIA Puno ejecutó el proyecto: "Empadre controlado e inseminación artificial en tres distritos de la provincia de Lampa (Ocuvi, Palca y Lampa)"; la ejecución de ambas experiencias fueron coordinadas a nivel institucional (convenio) y se desarrolló un trabajo concertado, para no duplicar esfuerzos ni distraer recursos, teniendo en cuenta que ambas instituciones aplicaron la misma metodología para el caso de inseminación artificial y empadre controlado.

³⁹ Promedios ponderados del precio de la fibra categorizado por libra: marzo 2005, S/. 7.07; marzo 2006, S/. 12.09; marzo 2007, S/. 11.93 soles. Fuente: Comité regional de acopio y comercialización de fibra Puno. Dirección de Promoción Agraria, mayo 2010.

Gráfico 6. Comportamiento de precios de fibra de alpaca promedio ponderado por campaña de acopio



Fuente: MINAG Puno: Dirección de Promoción Agraria, 2010.

b. La demanda de reproductores

En los años 2004 y 2005 se incrementó considerablemente la compra – venta de reproductores de alpacas machos y por ende se elevaron sus precios⁴⁰ de 1200 a 2500 nuevos soles, por animales de regular calidad. La demanda fue creada con la intervención de los gobiernos locales, empresas mineras e instituciones privadas (ONG), que desarrollan proyectos con el componente de mejora de la calidad del rebaño vía adquisición de reproductores machos, principalmente del departamento de Puno. Este factor también sirvió de motivación en el avance del trabajo de mejoramiento genético promovido por **desco**, situación que se mantuvo hasta el 2008. Sin embargo, en los años 2009 y 2010 disminuyó la adquisición por los tradicionales compradores, bajando la demanda de reproductores. Por otro lado, los gobiernos locales por la actividad de la promoción del desarrollo de las alpacas, inician la implementación de centros de desarrollo productivo en Paratía, Santa Lucía y Ocuvirí, estos centros se organizan para replicar las propuestas técnicas desarrolladas por los proyectos que ejecuta **desco**.

c. La alianza con INIA Puno

Se contó con la alianza estratégica de INIA Puno, se realizó un trabajo conjunto entre los técnicos, hubo aportes en bienes y servicios, como en el entrenamiento de machos con maniquí, disposición de reproductores para las campañas, análisis de fibra y equipo de laboratorio y reactivos. Esta alianza, es una muestra de cooperación entre el Estado y una ONG, superando las desconfianzas institucionales y profesionales, primando el interés de contribuir al esfuerzo de los productores por el desarrollo de los camélidos andinos domésticos de la provincia de Lampa. En toda la experiencia de inseminación artificial en alpacas, se utilizó solamente semen fresco diluido con el uso del maniquí. En CSD, aún no se llega a congelar el semen con porcentajes adecuados para la IA, por su peculiar característica de viscosidad (a manera de un gel) y su baja concentración, en comparación con los toros y carneros.

⁴⁰ Los anteriores precios de reproductores, de regular calidad, fluctuaban por los S/. 500.00 hasta los 1500.00 nuevos soles.

d. El interés de FONDOEMPLEO por la inseminación artificial

El apoyo económico y el interés de FONDOEMPLEO para experimentar en IA fue fundamental para establecer que la tecnología de inseminación sea válida y aplicable en explotaciones modernas y con inversión importante en infraestructura, equipos y la disponibilidad de buenos pastos; mientras que en la crianza campesina su viabilidad es muy limitada. Con recursos de FONDOEMPLEO se realizaron las cinco campañas (materiales de laboratorio, reactivos, reproductores alpacas machos y personal técnico), que no sólo nos permitió desarrollar la experiencia, sino perfeccionar el método de inseminación artificial en alpacas.

4.2. LIMITACIONES QUE PRESENTA LA APLICACIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN ALPACAS

La inseminación artificial (IA) es una técnica reproductiva usada en camélidos sudamericanos domésticos (CSD) desde el año 1968. Es considerada como una alternativa para acelerar el proceso de mejoramiento genético de los CSD, sin embargo, aún deben superarse algunas limitantes en su procedimiento y aplicación. Estas limitantes se pueden agrupar en los siguientes considerandos:

a) Colección de semen (posición decúbito ventral, duración de la cópula). No es tan fácil coleccionar como en otras especies, por cuanto los reproductores machos requieren de entrenamiento y acostumbamiento para aceptar y adaptarse al maniquí.

b) Dilución y conservación de semen. El semen de alpaca y llama es muy viscoso lo que dificulta mucho la valoración de su calidad. En los camélidos sudamericanos no existe motilidad masal “no hay remolinos” y la motilidad progresiva es muy lenta.

c) La alta viscosidad del semen de alpacas y llamas dificulta la valoración de la concentración. De los distintos métodos estudiados, la electro eyaculación incrementa la variabilidad en las concentraciones de espermatozoides. La vagina artificial ofrece los resultados más confiables, con un promedio de 0.3×10^6 de espermatozoides por cc.

d) Se han descrito formas anormales de espermatozoides en alpacas, como gotas citoplasmáticas proximales y distales, encorvadura de colas, micro cabezas, cabezas gemelas y rotura de colas en semen colectado mediante vagina artificial. La proporción de espermatozoides anormales es muy alta, lo que indica que no hay un procedimiento apropiado de recolección, ni un sistema específico de calificación para el semen de camélidos (Hafez, 2002).

e) La conservación del semen mediante la congelación aún no se ha logrado y está en pleno estudio.

f) Los camélidos sudamericanos son ovuladores inducidos.

g) Esta técnica reproductiva aún no es accesible para los pequeños criadores por el elevado costo/alpaca que implica la IA en las condiciones actuales; la necesidad de equipos, infraestructura, ambientes adecuados y personal especializado.

h) La organización de los criadores muestra debilidad, están en constante búsqueda de apoyos asistencialistas, sin comprometerse a invertir en el proceso de IA.

i) También es una limitante la calidad probada de reproductores alpacas machos a multiplicar, porque el reproductor tiene que proceder de una genealogía conocida.

a. Algunos factores que dificultaron el proceso

Desconfianza de los productores al inicio de la experiencia, en la entrega de sus mejores animales, para la conformación de módulos de hembras⁴¹, para el cuidado y el manejo de las alpacas hembras para inseminación.

El manejo tradicional, donde los machos conviven todo el año con las hembras por la escasa tenencia de terreno. Teniendo como producto hembras preñadas por el jayñachu.⁴²

La poca participación de los campesinos con mano de obra para realizar una serie de actividades de la IA (inducción de ovulación y aplicación de las dosis).

En la primera campaña, el traslado de las hembras al módulo de inseminación era un trabajo extra a los criadores y personal del proyecto, por no contar con una cancha de pastoreo cercada y exclusiva para el rebaño de hembras a inseminar.

La demora en el acondicionamiento de locales, implementación y equipamiento, dificultaron el inicio de la primera campaña (marzo 2005).

Las limitadas áreas de pastoreo y la disponibilidad para las hembras durante los tres meses de campaña de inseminación.

La caída de los precios de la fibra, que desanimó a los productores que venían participando en este proceso.

b. Condiciones de infraestructura y ambiente

El trabajo en comunidades campesinas⁴³ constituye un reto, considerando las dificultades que conlleva no contar con servicios básicos como energía eléctrica,

agua potable, servicios higiénicos, o las dificultades de alimentación para el personal técnico y la distancia al pueblo más cercano para abastecerse de víveres (Palca, el pueblo más cercano, se encuentra a 12 Km de distancia de la comunidad donde se llevó a cabo la experiencia, y Lampa a 23 Km).

En la comunidad existen recelos, envidia y egoísmo entre los productores, al instalarnos en una determinada estancia, se presentaron reacciones de disconformidad de los demás productores, exigiendo que también en cada sede de su organización se instale el laboratorio para la inseminación artificial. Por otro lado, la limitada extensión de terrenos con pastos adecuados no garantizó un adecuado manejo del ganado, dificultando el quehacer y desenvolvimiento del personal técnico.

En estas condiciones de campo se trabajó, adecuándose a la vivencia campesina, y resolviendo todos los inconvenientes que se encontraban en el camino para lograr resultados. La experiencia fue muy rica en aprendizaje para el equipo técnico de **desco**, como para los productores participantes, fue intenso el trabajo por tres meses cada año durante cinco campañas (sin considerar el seguimiento a las alpacas inseminadas). Sin embargo, al margen de los resultados técnicos, la riqueza de la experiencia está en el conocimiento de las personas y la convivencia que se generó, el intercambio de costumbres y experiencias entre técnicos y comuneros.

41 Módulo de hembras: grupo de alpacas hembras seleccionadas, destinadas para el plantel de IA, agrupadas en un solo sector, pertenecientes a los socios.

42 Jayñachu: alpaca macho padrillo del rebaño (no siempre es de calidad).

43 Ambiente de IA: ubicado en la comunidad de Umpuco Central perteneciente al distrito de Palca, donde se acondicionó e implementó un ambiente rústico, sin servicios de energía eléctrica y agua potable.

4.3. SITUACIÓN FINAL DE LA EXPERIENCIA

A pesar de sus limitaciones de acceso a la información, los criadores de CSD están atentos a los avances tecnológicos en reproducción de alpacas. En los últimos años, algunas empresas privadas e instituciones del Estado y universidades, vienen aplicando estas tecnologías reproductivas; sin embargo, no se difunden los resultados. Los pequeños y medianos criadores toman conocimiento de ellas por comentarios de los dirigentes, en las ferias, talleres y encuentros de productores.

Los criadores que participaron de la experiencia de IA en Umpuco Central, exteriorizan su satisfacción de haber logrado crías producto de esta técnica.

Ahora están convencidos que la técnica sí funciona; sin embargo, todavía se requiere precisar y mejorar el manejo de las hembras inseminadas, con la finalidad de incrementar la fertilidad y bajar los costos. Para masificar la técnica de inseminación artificial además de los aspectos antes mencionados se requiere, sobre todo, contar con animales probados genéticamente que permitan verdaderamente difundir y multiplicar características genéticas deseables. Por ahora, en la crianza de alpacas seguirá vigente la selección e identificación de reproductores machos y hembras, las buenas prácticas de manejo reproductivo, el empadre controlado y el manejo de los registros reproductivos, que permitirá en el futuro optimizar el trabajo de los reproductores en mayor número de vientres.



Foto 25: Productor Justiniano Condori Zapana, mostrando su cría producto de IA – Fundo de la Asociación Sumac Pacocha – Umpuco Central Palca, febrero 2008.

Los productores en un inicio, manifestaron su temor, creían que las crías producto de IA nacerían débiles y enfermizas, pero esto no fue así, ellos comprobaron al nacimiento de las crías obtenidas en cada campaña, que nacían con buen peso, con más talla, con buena conformación y saludables, a pesar de que sus madres fueron de regular calidad. Los productores

son conscientes de que para lograr crías de calidad se requiere de reproductores de calidad, además de un buen manejo como la formación de módulos de hembras, cercado de canchas de pastoreo, contar con pastos reservados y el pastoreo por una sola persona durante los tres meses que dura la campaña de inseminación.

El manejo de las hembras, antes, durante y después de la inseminación es un factor importante que incide en los porcentajes de fertilidad, por ello, se dispuso de más canchas de pastoreo cercadas, para separar las hembras vacías de las hembras con cría, acuerdos que se venían haciendo bajo acta con cada asociación. El trabajo realizado por cinco campañas, ha demostrado que los criadores deben destinar para la IA de alpacas hembras de buenas características en conformación y finura, por encima del promedio del rebaño, y que se debe contar con reproductores machos de calidad superior al promedio. De esta manera, se puede aprovechar los pocos machos de calidad

que existen en la zona, y que, a través de la inseminación artificial, se puede lograr la propagación de genes deseables a la mayor cantidad de alpacas hembras.

En la actualidad se vienen dando casos de productores participantes de la experiencia que ofertan algunas de sus alpacas producto de IA como reproductores, y mencionaron sentirse contentos al participar en la feria Regional de Lampa, y la Feria Distrital de Palca (2008 y 2009), donde tuvieron la oportunidad de mostrar las crías de calidad como resultado de su esfuerzo.

Cuadro 12. Situación inicial versus situación final

Descripción	Situación inicial	Situación final
Práctica de IA en alpacas	Ninguna	En tres asociaciones y dos comunidades del distrito de Palca
Conocimiento de la técnica de IA en alpacas	Limitado conocimiento respecto a la técnica de IA en alpacas	Conocen la técnica de IA, son conscientes de que continuarían siempre que haya apoyo de instituciones; porque son necesarios los equipos y personal especializado
Potrero para manejo de alpacas	Limitado	Disponer de potreros, para separar (hembras vacías de hembras con cría)
Ambientes para proceso IA	El proyecto acondicionó un ambiente	3 ambientes acondicionados para proceso de IA (2 como aporte de las asociaciones)
Mortalidad de crías	35%	8%
Malformaciones genéticas	25%	10%

Fuente: Informes técnicos de IA, **desco** (2005-2009).



Foto 26: Crías producto de IA – Asociación AFPROBIPA.



Foto 27: Productores exponiendo sus crías producto de IA en la feria distrital Palca 2008.



Foto 28: Exposición de alpacas producto de IA en feria regional de Lampa, 2008.

a. Resultados considerados por el proyecto

En el siguiente cuadro presentamos los resultados según indicador considerado por proyecto.

Esta es la primera experiencia a nivel nacional en la que se ha logrado inseminar en campo, en condiciones de crianza campesina, un total de 699 alpacas hembras de raza huacaya, con edades

Cuadro 13. Resultados alcanzados según indicador, considerados por el proyecto

Proyecto	Periodo	Indicadores	Evaluación cuantitativa/resultados/logros
Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de los camélidos en la provincia de Lampa, Puno.	Septiembre de 2004 - agosto de 2007	40% de fertilidad en alpacas inseminadas por campaña al examen ecográfico.	Al tercer año se ha superado el indicador de 40% previsto a 58.4% de fertilidad al examen ecográfico.
		Al tercer año se habrá obtenido 300 (30% de natalidad) crías mejoradas producto de inseminación artificial de 1000 alpacas en dos módulos	En la última campaña se obtuvo 46% de natalidad. 177 crías de alpacas producto de 399 alpacas con inseminación artificial, que representa el 59% de la meta prevista.
Manejo productivo y mejoramiento del hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno.	Septiembre de 2007 - agosto de 2010	500 crías mejoradas, producto de inseminación artificial (de 1000 alpacas inseminadas) en dos módulos comunales al tercer año.	<ul style="list-style-type: none"> • 138 crías logradas, producto de 300 alpacas inseminadas, llegándose solo a un 27.60% y un 30% respectivamente. • Se alcanzó una fertilidad de 62% y una natalidad de 48% (campaña 2009), superior a INIA. • En este proceso participaron 72 familias productores de CSD (16 mujeres y 56 varones).

Fuente: **desco**: Informe técnico de proyectos CAMELAMP A I 2007 y CAMELAMP A II 2010.

entre dos a seis años, por cinco campañas consecutivas (2005, 2006, 2007, 2008 y 2009) durante los meses de enero a marzo, en la comunidad de Umpuco Central, distrito de Palca, Lampa.

Se ha validado la colección de semen fresco, mediante el uso de vagina artificial

incorporada en un maniquí de alpaca y el método de dilución del semen con suero de Albúmina Bovina, Glucosa y Antibiótico. La calidad y cantidad de semen viable depende del entrenamiento del macho y aceptación al maniquí.

Se validó en campo, la inducción de la ovulación con la aplicación de 1.0 ml de un análogo de la hormona liberadora de las Gonadotropinas (Acetato de buserelina, Conceptal).

Es factible la técnica de aplicación de semen con manipuleo recto cervical, entre las 26 a 28 horas después de la inducción de ovulación por los resultados obtenidos.

En la primera campaña se logró el 36% de fertilidad, inseminando en ambos cuernos uterinos (la mitad de dosis en cada cuerno) a las 26 horas post inducción de la ovulación, sin previa determinación del folículo pre-ovulatorio y un manejo tradicional de las alpacas. La tasa de fertilidad fue determinada por conducta sexual. Dicho resultado alcanzado se debió a que la IA se realizó en el mes de marzo; se utilizó la mitad de dosis de semen diluido por cuerno; los reproductores machos que se utilizaron ya habían trabajado en empadre. Bajo estas condiciones se alcanzó una natalidad del 32.0%.

A partir de la segunda campaña, se inseminó en el cuerno ipsilateral al folículo preovulatorio (\geq a 7 mm) con el apoyo del

ecógrafo, a partir de las 26 - 28 horas post inducción de ovulación (1.0 ml. de Acetato de buserelina). La tasa de fertilidad fue determinada por conducta sexual de la hembra y por ultrasonografía a los veinte días post IA. Los resultados de fertilidad alcanzada fueron: 58.65% (2006), 58.36% (2007), 55.50% (2008) y 62.0% (2009), y de natalidad: 46.15%, 48.12%, 45% y 48%, respectivamente.

Esta diferencia de fertilidad con respecto a la primera campaña 2005 (36%) se debió a:

- El manejo adecuado de las alpacas en los módulos de inseminación, a través del cuidado de un pastor, tratamiento sanitario oportuno, evitando el estrés.
 - La aplicación de dos servicios en algunos casos.
 - La aplicación del semen diluido en el cuerno correspondiente en función a la ubicación del folículo pre-ovulatorio en el ovario, identificado por ecografía.
 - El ecógrafo ha permitido identificar el ovario donde el folículo pre-ovulatorio tenía un tamaño de 7 mm de crecimiento y facilitar la aplicación en un solo cuerno, pudiendo ser el derecho o el izquierdo.

Cuadro 14. Resumen de IA en alpacas

Descripción	2005		2006		2007		2008		2009		Total
	N°	%									
Alpacas agrupadas	66		170		345		279		121		981
Alpacas inseminadas	50		104		245		200		100		699
Alpacas preñadas	18		61	58,7	143		111		62		395
Fertilidad		36,0				58,4		55,5		62,0	
Crias logradas	16		48		118		90		48		320
Natalidad		32,0		46,2		48,2		45,0		48,0	

Fuente: Elaboración propia e informes técnicos de IA (2005-2009)

El sistema de manejo realizado como: formación de módulos de hembras agrupados de diferentes criadores en el mes de diciembre, manejo adecuado de pastoreo, rotación de pastos en bofedal y secano, atención sanitaria permanente, pastoreo en potreros cercados, evitar largas caminatas y libre de acompañamiento del perro, permitieron alcanzar los resultados señalados.

Se logró la participación de 72 productores (16 mujeres y 56 varones). Es necesario resaltar el entusiasmo, empeño e inversión económica de los productores para ejecutar las campañas de inseminación, así como la contribución en la asignación de infraestructura productiva para el módulo de hembras y el pastoreo.

Al análisis estadístico se tiene:

- Una mayor fertilidad en hembras primerizas, respecto a las adultas de 4D (cuatro dientes) y BLL (boca llena). En los animales jóvenes considerados como DLM (diente de leche mayor) y 2D (dos dientes), que representa el 16.04%, se alcanzó una fertilidad de 75% (2005), 57% (2006) y 86% (2007).

- Los animales inseminados en el mes de enero presentan una mayor fertilidad, disminuyendo en febrero y marzo, respectivamente. En enero del 2006 se obtuvo el 100% y en febrero el 90.3% de

fertilidad; para el año 2007, en enero se se obtuvo el 90.3% y el mes de febrero el 85.5% de fertilidad.

El presente trabajo demuestra que aplicando técnicas adecuadas en todo el proceso de colección de semen, dilución, manejo adecuado de hembras a inseminar, y la utilización del ecógrafo antes y después de la inseminación, se pueden incrementar los índices de fertilidad y de esta manera hacer más viable la IA, que por su complejidad, por ahora es relativamente costosa.



Fotos 29 y 30: Crías y tuis de inseminación del Sr. Andrés Condori y familia - C. Musuk Tika.

b. Resultados no previstos por el proyecto.

Efecto de la edad y época de inseminación

La mayoría de animales que entraron al proceso de inseminación fueron alpacas adultas, el 83.96% de animales fue de cuatro dientes (4D) y de boca llena (BLL)

y el 16.04% fueron animales jóvenes considerados como diente de leche mayor (DLM) y dos dientes (2D) (Cuadro 15). Se encontró una mayor fertilidad en hembras primerizas. El mes de mayor presentación fue enero, disminuyendo en febrero y siendo menor en marzo (Gráficos 7 y 8).

Cuadro 15. Alpacas inseminadas por clase y edades en las tres campañas

CAMPAÑA	CLASE		EDAD				TOTAL
	Primeriza	Madres	DLM	2D	4D	BLL	
2005	3	47	3	17	25	5	50
2006	10	94	8	11	24	61	104
2007	5	240	5	20	49	171	245
Total	18	381	16	48	98	237	399
%	4.51	45.49	4.01	12.03	24.56	59.4	100

Fuente: Elaboración propia e informes técnicos de IA (2005-2007).

Edad de las alpacas

Al análisis estadístico de la tasa de fertilidad por tres campañas consecutivas se observa que no existen diferencias estadísticas significativas para fertilización según edades.

Durante la primera campaña (2005), observamos que aquellas alpacas con

edad DLM fueron las que presentan la más alta tasa de fertilidad de todo el grupo con un 75%. En las demás edades, los resultados alcanzados fueron índices ligeramente superiores al promedio general, excepto el grupo de alpacas de 2D que estuvo muy por debajo (25% versus 36%).



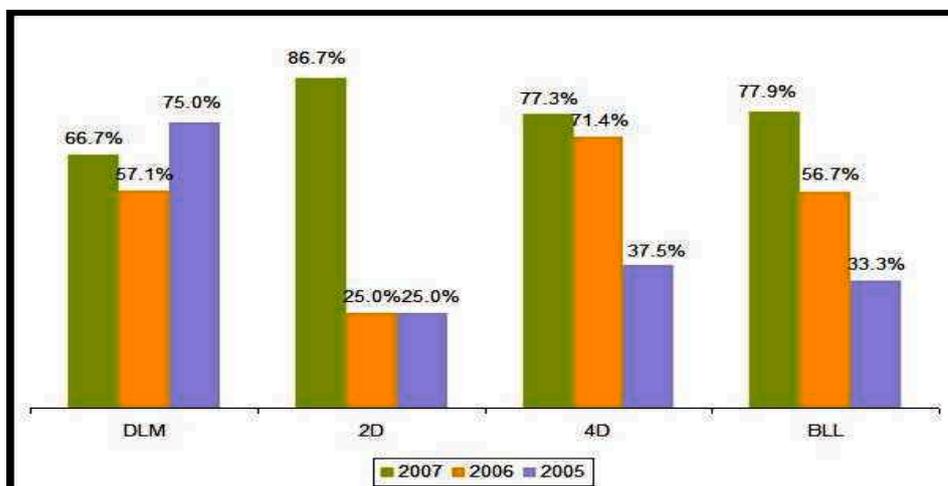
Foto 31: Crías producto de IA, campaña 2005.

En la segunda campaña (2006), las alpacas DLM alcanzaron una alta tasa de fertilidad, pero menor a la observada durante la campaña anterior. Comparando con el resto de grupos, esta tasa fue inferior a la obtenida por las alpacas 4D y ligeramente superior a las alpacas más viejas (BLL) (Gráfico 7). En relación a la campaña del 2005, en los grupos de 4D y BLL se logró casi duplicar las tasas de fertilización. El único grupo que obtuvo la misma tasa de fertilidad respecto de la campaña del 2005 fue el 2D con 25%. No

existe una diferencia estadística entre edades (Gráfico 7).

En la tercera campaña (2007), en el grupo DLM se logró una fertilidad del 67%. No obstante en el resto de grupos alcanzaron una fertilidad superior al 70%, destacando el grupo 2D que tuvo un incremento de casi 2.5 veces en relación a la fertilidad observada en las dos campañas anteriores. Las razones de tal cambio deben ser investigadas en nuevos estudios (Gráfico 7).

Gráfico 7. Tasa de fertilidad en alpacas según edad y año



Al análisis de la tasa de fertilización alcanzada en las alpacas inseminadas artificialmente, se demuestra una clara relación con el mes en que se hizo el proceso, ver Gráfico 8

Dado que existe evidencia acerca de la influencia del mes en que se realizó la inseminación en la tasa de fertilización de las alpacas, se procedió a realizar un análisis más fino a nivel de semana, ver Gráfico 9.

c. Sostenibilidad de la propuesta, conclusiones y lecciones aprendidas

Sostenibilidad de la propuesta

La actividad de IA que realizamos fue de experimentación y como tal, una vez culminado el proyecto, su aplicación en el sector de Umpuco (del distrito de Palca) no será continuada por falta de apoyo en la parte logística. Sin embargo, existe el interés de la Municipalidad Distrital de Palca para acondicionar un laboratorio y seguir con el desarrollo de la inseminación, que ya se encuentra encaminado.

Gráfico 8. Tasa de fertilización alcanzada en alpacas según mes y año

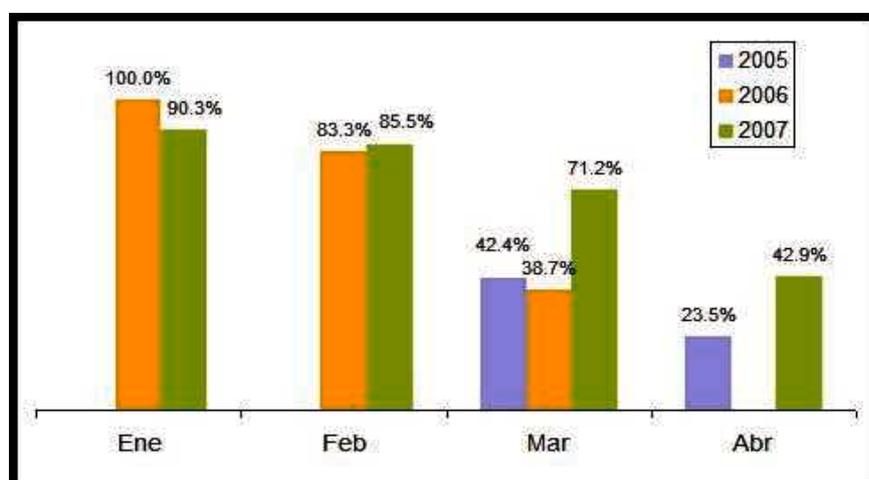
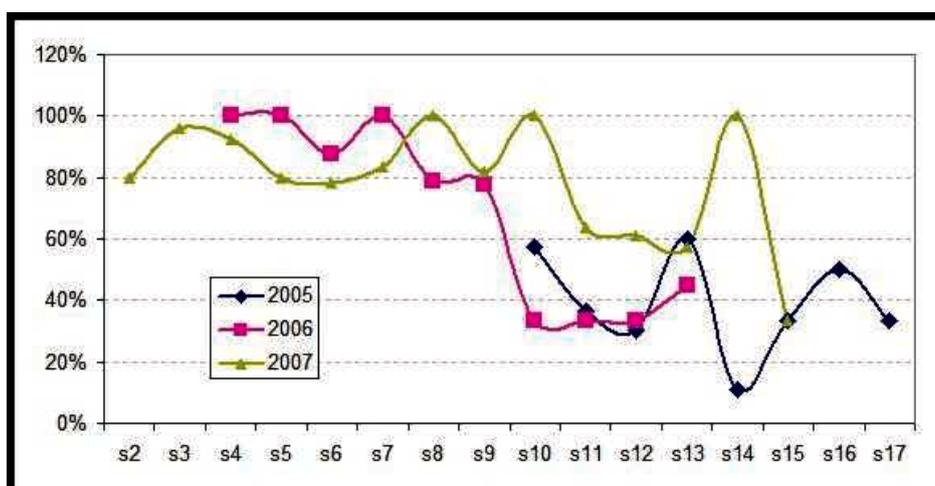


Gráfico 9. Tasa de fertilización alcanzada en alpacas según semana y año



La IA aún sigue siendo una técnica reproductiva no accesible para los pequeños criadores⁴⁴ por el elevado costo/alpaca inseminada (S/. 144.00 Nuevos Soles). La IA en alpacas sigue siendo una experiencia que demanda esfuerzo, dedicación, inversión y personal capacitado en biotecnología reproductiva. Los productores, en la situación actual, tienen limitaciones en cubrir los costos de personal especializado y el equipamiento básico (ecógrafo, microscopio, material de laboratorio), en estas condiciones se hace difícil su masificación.

Las asociaciones de productores aún no han incorporado esta técnica dentro de su sistema de manejo reproductivo, probablemente debido a que consideran que se requiere de la participación de varias personas y apoyo logístico; además, los resultados por el número de crías por macho, no es muy alentador como en el caso de los vacunos. Asimismo, existe temor en incursionar en algo nuevo y diferente a lo que están acostumbrados a hacer y más aún porque los costos de IA son elevados hasta la fecha.

Una alternativa viable para que la técnica se abarate (los insumos y medios para aplicar sean más accesibles) y que pueda tener sostenibilidad a nivel de criadores organizados, es la participación del gobierno regional y los gobiernos municipales, que manejan fondos destinados a la mejora genética de los camélidos. Como avance se tiene que estos organismos cuentan con una dependencia con presupuesto participativo aprobado.

El avance logrado con esta experiencia en sí es bueno, y su aplicación es factible en centros de crías y centros experimentales con reproductores de probada calidad genética y con capacidad de invertir en mejoramiento genético. En el estado actual de esta biotecnología reproductiva, aún no es posible masificarla, pero se puede aplicar en los centros de

producción de reproductores (CPR) que vienen promoviendo los municipios y algunos productores que cuentan con mayores recursos económicos (tierras y ganado).

“Es viable la técnica de IA, porque es la mejor forma de mejorar la calidad de los animales en el menor tiempo. Ahora necesitamos buenos padres, para que salgan crías de calidad. Para ello debemos solicitar el apoyo del municipio y adquirir alpacas hembras más selectas para la IA”.

Testimonio. Justino Condori, socio de la Asociación Sumac Pacocha de Umpuco Central, Palca.

Conclusiones de la experiencia

- La IA en alpacas sigue siendo una tecnología que demanda esfuerzo, dedicación, inversión y personal capacitado en biotecnología reproductiva. Para difundir los genes de un determinado reproductor es muy importante que este sea de calidad y que proceda de una genealogía conocida. Los productores, aun no encuentran posibilidades inmediatas de cubrir los costos de personal especializado y el equipamiento básico (ecógrafo, microscopio, material de laboratorio), haciendo difícil su masificación.
- El costo de producción de una cría de alpaca por IA es de S/. 315.00 Nuevos Soles (hasta el logro de la cría), de acuerdo a la evaluación de 699 alpacas inseminadas y considerando todos los gastos realizados y la depreciación de los equipos.
- La IA como otras tecnologías reproductivas, es una herramienta que contribuye a la mejora genética, pero que requiere de la selección e identificación de los animales genéticamente superiores y que puedan ser usados en la difusión del material genético de alta calidad.

⁴⁴ Según línea de base del proyecto el 74.19% de la población de los distritos de intervención de la provincia de Lampa se dedica exclusivamente a la crianza de CSD.

- La inseminación artificial en alpacas está considerada como una técnica reproductiva que puede ser empleada en el programa de mejoramiento genético una vez que podamos contar con reproductores evaluados genéticamente. Esta es una de las principales dificultades en el país, pues no contamos con este tipo de material genético.

Lecciones aprendidas

- Para la aplicación de la IA se necesita de reproductores donadores de semen de calidad comprobada con índice de selección positiva, de fibra fina, peso de vellón y el coeficiente de variabilidad, por encima del promedio de la zona. La finalidad es difundir la calidad genética en la mayor cantidad posible de hembras.
- Se necesita contar con alpacas hembras de color entero, fibra de calidad (finas). Se debe iniciar la IA con las alpacas de mejor calidad.
- Disponer de potreros cercados con buenos pastos y en descanso para las

alpacas hembras a inseminar y para los reproductores machos.

- El uso del ecógrafo en trabajos de IA es muy importante, sobre todo porque permite evaluar los ovarios, el útero y otros órganos de las alpacas, detectar folículos quísticos, alpacas preñadas que fueron identificadas como vacías, presencia de líquidos en el útero y realizar un diagnóstico seguro de gestación a más de veinte días post inseminación.

- Sistema de manejo a emplear: a través de la agrupación de las alpacas hembras en potreros adecuados para facilitar el seguimiento oportuno y eficaz del comportamiento, y así evitar el estrés.

- Realizar el análisis de fibra (primera esquila) de las hembras primerizas destinadas a la IA, así como de los tuis producto de la aplicación de esta tecnología, para comprobar la transmisión genética de los padres.



Foto 32: Entrega de las alpacas hembras servidas – fin de campaña 2006.



Foto 33: Participación de los productores en el proceso.

Expectativas de los productores

Por los resultados obtenidos en crías nacidas, se ha logrado despertar el interés de un mayor número de productores que antes tenían dudas.

La participación de los productores en forma asociada e individual ha sido importante por cuanto han apostado por la implementación y el desarrollo de la tecnología de inseminación artificial, entregando sus mejores vientres, su tiempo, mano de obra, insumos veterinarios, herramientas, palos, mallas, entre otros enseres necesarios para el manejo técnico de las alpacas. Estas actitudes de cambio evidencian la demanda que existe en aplicar tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad genética de sus alpacas, dirigida a la finura de la fibra.

Participaron en la experiencia 72 productores organizados en tres asociaciones y dos comunidades pertenecientes al distrito de Palca: comunidad de Umpuco Central (Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - Sumac Pacocha, Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos - AFPROBIPA AJCUZA), comunidad de Chullunquiani (Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo – AMPROASAGE); y las comunidades de Alto Umpuco y Musuk Tika, pertenecientes al distrito de Palca, provincia de Lampa.

Los productores en forma organizada pueden buscar el apoyo de los municipios,

quienes se deben responsabilizar de continuar con la difusión de la propuesta metodológica de IA en los Centros de Producción de Reproductores (CPR) que vienen promoviendo, tomando en cuenta la experiencia desarrollada por los productores de las tres asociaciones y destinar recursos económicos para cubrir los costos que demanda la implementación de esta tecnología, de tal forma que las organizaciones de criadores de alpacas puedan continuar trabajando en la provincia de Lampa.

La asistencia técnica, que permita la aplicación de esta tecnología de forma apropiada, puede ser brindada por los comités de ganadería de los municipios, previamente equipados con materiales, equipos e insumos necesarios, además de tener a técnicos capacitados en IA por profesionales de INIA-Puno y **desco**. Precisamente con este fin se establecieron las alianzas entre los diferentes actores, que participaron y contribuyeron directamente en los resultados obtenidos: las familias criadoras, con alpacas hembras, áreas de pasturas, trabajo y otros; **desco**, con dirección técnica y financiamiento; e INIA, con personal técnico, reproductores y algunos materiales.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, G., Sumar, J. and Ginther, O.J.
1990 *Effects of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llamas (Lama glama)*. Journal of Reproduction and Fertility; 90:535-545.
- Apaza, N., Sapana, R., Huanca, T. y Huanca, W.
2001 *Inseminación artificial con semen fresco en comunidades campesinas*. Suplemento N° 1, Revista de Investigaciones de Perú. UNSM, FMV, IVITA. Lima, Perú.
- Apaza, N., Alarcón, V., Huanca, T. y Cárdenas, O.
1999 *Avances sobre inseminación artificial con semen congelado en alpacas*. INIA-Ilpa Puno. Libro del resúmenes de II Congreso Mundial de Camélidos sudamericanos. Cusco, Perú.
- Arthur, G.
1996 *Reproducción y ginecología veterinaria*. 5ta Edición, Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México.
- Bearden, J. and Fuquay, John.
1980 *Applied Animal Reproduction*. Reston Publishing Co. Ing. Prentice-Hall Company, Reston Virginia. 337 pp.
- Bourke, D., Kyle, C., McEvoy, T., Young, P. and Adam, C.
1995 *Recipient synchronization and embryo transfer in South American camelids*. Theriogenology 43: 171.
- Bravo, W., Pacheco, C., Quispe, G., Vilcapaza, J. y Ordoñez, C.
1999 *Degelification of alpaca semen and the effect of dilution rates on artificial insemination outcome*. Archives of Andrology 43 (3): 239-246
- Bravo, W., Skidmore, J., Zhao, X.
2000 *Reproductive aspects and storage of semen in camelidae*. Animal Reprod. Science 62: 173-193
- Bravo, W., Stabenfeldt, G., Fowler, M y Lasley, B.
1992 *Pituitary response to repeated copulation and/or gonadotropin-releasing hormone administration in Lamas and Alpacas*. Biol. Of Reprod. 47: 884-888.
- Bravo, W., Fowler, M., Stanbenfeldt, G y Lasley, B.
1990 *Ovarian Follicular Dynamics in the Llama*. Biol. of Reprod. 43: 579-585.
- Bravo, W., Flores, U., Garnica, J y Ordoñez, C.
1997 *Collection of semen and artificial insemination of alpacas*. Theriogenology 47: 619-626.
- Bravo, O.
2001 *Estudio Comparativo de tres métodos de colección de semen de alpacas*. Tesis Ing. Zootecnista. Univ. Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Bravo, W.
2002 *The reproductive Process of south american camelids*. Seagull Printing, salt lake City, UT.

- Bravo, W., Moscoso, R., Alarcón, V. and Ordoñez, C.
2002 *Ejaculatory process and related semen characteristics*. Archives of Andrology: 48; 65-72.
- Bustinza, V.
2001 *La Alpaca: Crianza, manejo y mejoramiento*. Primera Edición, IPC UNA Puno, Perú.
- Buxadé, C.
2005 *Genética, patología, higiene y residuos animales*. Tomo V. Ediciones Mundi Prensa.
- Cárdenas, H., Vivanco, W. y Bravo, F.
1987 *Comparativo de dos métodos de colección de semen de alpacas*. Resúmenes X Reunión Científica Anual. Asociación Peruana de Producción Animal. Puno, Perú.
- CENAGRO
1994 *III Censo Nacional Agropecuario*.
- Censos Nacionales
2007 *XI de Población y IV de Vivienda de Lampa*.
- De La Vega, D. y Pérez, G.
1996 *Efecto de la concentración espermática y la hora de inseminación artificial con semen fresco sobre el porcentaje de gestación en alpacas*. Tesis Médico Veterinario-Zootecnista. Fac. Med. Vet. Univ. Nac. Altiplano, Puno, Perú. 54 pp.
- Del Campo, M., Del Campo, C., Adams, G and R.J. Mapletof.
1995 *The application of New reproductive technologies to south american camelids*. Theriogenology 43: 21-30.
- Del Campo, M., Donoso, M., Del Campo, C., Rojo, R., Barros, C., Parrish, J. and Mapletof, R.
1992 *In vitro maturation of Lama (Lama glama) oocytes*. In: Proceedings of the 12th International Congreso on Animal Reproduction. 1:324-326.
- DESCO - Programa Regional Sur
2005 - 2007 Informes técnicos de campañas de inseminación artificial en alpacas. Proyecto "Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de los camélidos domésticos en la provincia de Lampa, Puno"; financiado por FONDOEMPLEO.
- DESCO - Programa Regional Sur
2008 - 2009 Informes técnicos de campañas de inseminación artificial en alpacas. Proyecto "Manejo productivo y mejoramiento de hábitat de los camélidos sudamericanos domésticos en la provincia de Lampa, Puno"; financiado por FONDOEMPLEO.
- England, B., Foote, B., Matthews, D., Cardozo, A. and Riera, S.
1969 *Ovulation and corpus luteum formation in the llama (Lama glama)*. J. Endocrinol 45: 505-513.

- Eskridge, K.
1990 *Selection of stable cultivars using a safety-first rule.* Crop Science 30:369-374.
- Fernández Baca, S. y Calderón, V.
1963 – 1966 *Método de colección de semen de la alpaca.* Rev. Vol 18-21 Fac. Med. Vet. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Fernández Baca S. Y Novoa, C.
1968 *Primer ensayo de inseminación artificial de alpacas con semen de vicuña.* Revista FMV-UNMSM.
- FONDOEMPLEO
2005 *Estudio de Línea de base. Proyecto “Mejora de la calidad del empleo dedicado a la crianza de camélidos sudamericanos domésticos. Lampa, Puno”.* Estudio realizado por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Frank, E. N., Hick, M. V. H., Gauna, C. D., Lamas, H. E., Renieri, C. y Antonini, M.
2006 *Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas).* Small Rumin. Res., 61: 113-129.
- Gallegos, R.
2005 *Mejoramiento genético animal.* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Gonzales, M. y Renieri, C.
1998 *Plan de mejora genética en alpacas.* **desco** – Programa Regional Sur
- Hafez, E.
2000 *Reproducción e inseminación artificial en animales.* 6ta. Edición, Editorial Interamericana, McGRAW-HILL.
- Hafez, E.
2002 *Reproducción e inseminación artificial en animales.* 6ta. Edición, Editorial Interamericana, McGRAW-HILL.
- Huanca, W. y Gaulty, M.
2001 *Conservación de semen refrigerado de llamas.* Rev. In Vet. Perú. 1: 460-461.
- Huanca, W. and Adams, G.P.
2007 *Semen collection and artificial insemination in llamas and alpacas.* En: *Current therapy in large animal theriogenology, Youngquist R and threlfall W.* 2º Edition Saunders. El Sevier Inc. 869 – 873.
- Huanca, W., Evangelista, S., Cordero, A., Santiani, A., Vásquez, M. y Cárdenas, O.
2009 *Estimulación con gonadotropina coriónica equina (ECG) durante las fases luteal sobre la respuesta ovárica y calidad embrionaria en llamas.* En: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/528/450> (Fecha de consulta 25 de abril del 2011).

- Huanca, W., Cardenas, O., Olazabal, C., Ratto, M. y Adams, GP.
2001 *Efecto hormonal y empadre sobre el intervalo a la ovulacion en llamas.* Rev Inv Vet Perú: 1:462- 463.
- Huanca, W., Palian, J., Quina, E., Condori, R. y Adams, G.
2009 *Uso de GnRH (acetato de buserelina) o plasma seminal sobre la tasa de concepción de alpacas (Vicugna pacos) inseminadas con semen fresco.* Resúmenes V Congreso Mundial de Camélidos. Riobamba, Ecuador.
- INDECOPI
2004 *Norma Técnica Peruana 231.300. Clasificación de las calidades de la fibra de alpaca.*
- INDECOPI
2004 *Norma Técnica Peruana 231.302. Categorización y Clasificación de Fibra de Alpaca En:*
<http://albertoreyes01.blogspot.com/2010/01/normas-tecnicas-fibra-de-alpaca-view.html> (Fecha de consulta 26 de enero del 2006).
- INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática.
2000 *Conociendo Puno.*
- INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática.
2007 *Censo Nacional.*
- INIA - Instituto Nacional de Investigación Agraria.
2004 *Tecnología de inseminación artificial en alpacas con semen fresco.* Folleto.
- Kosgey, I.S. y Okeyo, A.M.
2007 *Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: Technical and infrastructural issues.* Small Rumin. Res., 70: 76-88.
- Municipalidad Provincial de Lampa
2005 *Plan estratégico para el desarrollo de camélidos domésticos de la provincia de Lampa – Puno (2005 al 2015).*
- Ministerio de Agricultura
1992 *Decreto Ley N° 25902. Título V: Del organismo público descentralizado.* Art. 21 En:
http://www.ana.gob.pe/media/95396/dley_25902.pdf
(Fecha de consulta 26 de enero del 2012).
- Leyva, V., Franco, E., Sumar, J.
1977 *Inseminación artificial en camélidos sudamericanos.* Mem. Primera Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. 32-39. Lima, Perú.

- Mamani, G.
2005 *Relación entre la morfología, motilidad y vigor espermático con la actividad enzimática de las transaminasas GOT y GPT en el plasma seminal de las alpacas.* Tesis MVZ, UNA Puno, Perú.
- Melo, M. y Huanca, T.
2004 *La selección como un método para la mejora genética en alpacas.* UNA Puno, Perú.
- Ministerio de Agricultura. Dirección de Información Agraria
2009 *Dirección Regional Agraria, Región Puno. Producción pecuaria por provincia.* Elaborado por Consultora MAXIMIXI.
- Miragaya, M.H., Chávez, M.G. and Agüero, A.
2006 *Reproductive biotechnology in south american camelids.* Small Ruminant Research 61: 299-310.
- Mogrovejo, D.
1952 *Estudios del semen de la alpaca.* Tesis Médico Veterinario. Fac. Med. Vet. UNMSM, Lima, Perú.
- Novoa, C., Fernández-Baca, S., Sumar, J y Leyva, V.
1972 *Pubertad en la alpaca.* Rev. Inv. Pec. IVITA, UNMSM. 1 (1): 29-35.
- Novoa, C.
1970 *Reproduction in camelidae (Review).* Journal of reproduction and fertility; 22:3-20.
- Novoa, C.
1991 *Fisiología de la reproducción de la hembra.* En: Fernández Baca S, eds. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Cap. III. Santiago. 99 p
- Novoa, C., Fernández Baca S., Madden D.
1970 *Effect of different mating stimulation induction of ovulation in the alpaca.* J. Reprod. Fert. 22: 261-267.
- Novoa, C., Franco E., García W. y Pezo, D.
1999 *Dosis de Gonadotropinas (eCG y hCG), superovulación y obtención de embriones en alpacas.* RIVEP.Perú 10 (1):48-53.
- Olarte, U. y Melo, A.
1988 *Edad, peso vivo y tamaño del testículo en el desprendimiento pene-prepucio en Alpacas.* VI Conv. Int. Cam. Sud. (Oruro, Bolivia).
- Olarte, U. y Carreón, O.
1988 *Relación entre edad, peso vivo y tamaño de los testículos en el desprendimiento del pene-prepucio en Llamas.* VI Conv Int. Cam. Sud. (Oruro, Bolivia). Res.pag.199.

- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial: Subdivisión de servicios empresariales de inversiones y de tecnología.
2010 *El Futuro de los productos andinos en la región alta y los valles centrales de los andes/textiles-camélidos. Estado de la situación textil camélidos en el Perú (Diagnóstico nacional)*. TF-AND-TEX-006-V3.01-05-10. En: <http://infoalpacas.com.pe/el-futuro-de-los-productos-andinos-en-la-region-alta-y-los-valles-centrales-de-los-andestextiles-camelidos/> (Fecha de consulta 25 de enero, 2011).
- Pacheco, C. y Renieri, C.
2008 *Programa de mejoramiento genético de alpacas de la provincia de Caylloma – PROMEGE*. Proceedings of the 36th ICAR Biennial Session held in Niagara Falls, USA, 16-20, ICAR T.S. 13.
- Palacios, G.
2009 *Evaluación – Técnica productiva del núcleo de alpacas huacaya del Fundo Malkini, Azángaro – Puno. Tesis para optar el Título de Ing. Zootecnista*. Universidad Nacional Agraria la Molina de Lima, 33 y 34 pág.
- Municipalidad Distrital de Palca
2007 *Plan estratégico concertado del distrito de Palca, 2007 al 2017; provincia de Lampa, Puno*.
- Pérez, G.
1997 *Inseminación artificial en camélidos sudamericanos*. Desarrollo de la técnica. Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Puno, Perú.
- Pierson, R.A. and Ginther, O.J.
1984 *Ultrasonography of the bovine ovary*. Theriogenology 21, 495 – 504.
- PNUD
2007 *Informe Sobre Desarrollo Humano Perú*.
- Quispe, E.
2010 *Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (Vicugna pacos) huacaya con tres modelos de evaluación en la región altoandina de Huancavelica*. Tesis para optar el título de Doctoris Philosophiae. Universidad Nacional Agraria la Molina de Lima.
- Ratto, M., Gómez, C., Berland, M. and Adams, G.
2006 *Effect of ovarian superstimulation on COC collection and maturation in alpacas*. Animal Reproduction Science.

- Soluciones Prácticas - ITDG.
2009 *Manual de empadre controlado en alpacas.* En:
<http://www.solucionespracticas.org.pe/Descargar/269/2362>
(Fecha de consulta el 26 de enero del 2012).
- Sumar, J.
1985 *Reproductive in south american camelids, In land RB, Robmbson DW*
(eds) *Genetics of reproduction in sheep.* London Butterworts.
- Sumar, J.
2000 *Llamas and alpacas. IN: Reproduction in farm animals.* Seventh Edition.
E.S.E. Hafez, B. Hafez.
- Sumar, J.
2002 *Llamas y Alpacas.* Capítulo 15. En Hafez, 2002; *Reproducción e*
inseminación artificial en animales. 6ta Edición. Editorial
Interamericana, McGRAW-HILL.
- Sumar, J. y Franco, E.
1974 *Ensayos de transferencia de embriones en camélidos sudamericanos.*
Informe final, IVITA - UNMSM, Lima, Perú.
- Sumar, J. y Leyva, V.
1983 Fisiología reproductiva de la alpaca .Bol. Científico N°1. IVITA – UNMSM,
La Raya, Cusco, Perú.
- Toro O., Marquina R. y Novoa C.
2001 *Crianza de camélidos andinos y desarrollo rural.* Programa de Desarrollo
Rural del Valle del Colca. **desco**, Lima.
- Torres, D.
2004 *Mejora genética de los camélidos domésticos, prácticas de campo.* **desco**
e IPADE.
- Torres, D. y Quina, E.
2008 *Manual Técnico de Formación de Capacidades Locales: Planteleros y*
Promotores Pecuarios de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Serie:
Herramientas para el Desarrollo. **desco** - Programa Regional Sur.
- Torres, R.
2006 *Evaluación de la fertilidad en alpacas (Vicugna pacos) de la raza huacaya*
a través de inseminación artificial con 2-3 siembras y usando un dilutor, en
el distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno. Tesis Méd. Vet. y Zoot.
Universidad Católica de Santa María (UCSM), Arequipa.
- Turnerm, H y Young, S.
1969 *Quantitative Genetics in Sheep Breeding.* Cornell Univ. Press, NY, 332
pág.
- Vaughan, J., Galloway, D and Hopkins, D.
2003 *Artificial insemination in alpacas (Lama pacos).* Pub. No. 03/104. RIRDC
Rural Industries Research and Development Corporation, Kinston,
Australia.

- Vaughan, J.L.
2001 *Control of ovarian follicular growth in the alpaca (Lama pacos)*. PhD Thesis. Central Queensland University.
- Vera, M. y Muñoz, G.
2005 Manual de Ganadería de Doble Propósito. Como mejorar la colección, manejo y calidad microbiológica del semen. En http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo19-s6.pdf. (Fecha de consulta el 21 de julio del 2012).
- Vivanco, W.
2006 *Tecnologías reproductivas y su relación con el mejoramiento genético en camélidos sudamericanos*. I Feria mundial de camélidos. Puno, Perú.
- Vivanco, W.
1998 *Inseminación artificial en ovinos. Memorias Seminario Internacional sobre Aplicación de Técnicas Biotecnológicas en la Reproducción de Ovinos y Caprinos*. Univ. Autónoma de Méjico, Chapingo. Pp: 135-194.
- Zúñiga, M.
2007 *La Vicuña y su manejo técnico*. Universidad Alas Peruanas.

ANEXOS

ANEXO 1. ACTORES QUE PARTICIPARON EN LA EXPERIENCIA

Se logró la participación de diferentes actores que han contribuido directamente en los resultados obtenidos como son, los productores, personal técnico de **desco**, personal técnico de INIA Puno, practicantes y tesis; así podemos resumir:

- a) Productores: con alpacas hembras, áreas de pasturas, trabajo y otros.
- b) **desco**: con dirección técnica y financiamiento.
- c) INIA: con personal técnico, reproductores y algunos materiales.

La participación de los productores en forma asociada e individual ha sido importante por cuanto han apostado por la implementación y el desarrollo de la tecnología de inseminación artificial, entregando sus mejores vientres, su tiempo, mano de obra y recursos invertidos, insumos veterinarios, herramientas, palos, mallas, entre otros enseres necesarios para el manejo técnico de las alpacas. Estas actitudes de cambio evidencian la demanda que existe en aplicar tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad genética de sus alpacas dirigida a la finura de la fibra.

Actores directos

Participación de los productores

Participaron directamente 72 productores, de los cuales 16 son mujeres y 56 varones, organizados en tres asociaciones y dos comunidades. Comunidad de Umpuco Central: Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - Sumac Pacocha, Asociación Civil de Fomento y Promoción de Bienestar para la Integración de los Pueblos Andinos - AFPROBIPAAJCUZA; Comunidad de Chullunqui: Asociación Múltiple de Productores Alpaqueros San Jerónimo – AMPROASAGE; y las comunidades de Alto Umpuco y Musuk Tika, pertenecientes al distrito de Palca, provincia de Lampa, departamento de Puno.

Para la realización de esta actividad se contó con la participación voluntaria de productores del ámbito donde se instaló el módulo de inseminación artificial y que apostaron por el cambio tecnológico. En cada fase de la implementación y ejecución del proceso metodológico de la tecnología se contó con el apoyo de los criadores, por cuanto era la primera vez que se realizaba la IA en alpacas con semen fresco, además, de por medio estaban sus animales; asimismo, estaban ávidos de aprender esta nueva tecnología, su interés, como dijeron, es contar con nuevas técnicas que contribuyan al mejoramiento genético que les permita lograr mejoras en su rebaño y por consiguiente en su ingreso familiar. El entusiasmo que mostraron los productores y la esperanza que depositaron en esta actividad que iniciamos nos motivó a seguir trabajando en esta técnica y buscar resultados favorables que aceleren el proceso de mejoramiento en esta especie.

Las asociaciones de productores participantes en la aplicación de esta tecnología, se organizaron para el trabajo coordinado que requiere la instalación de cercos de alambre con púa, pastorear las alpacas hembras agrupadas en el módulo de inseminación artificial, entregar sus alpacas para inseminar, realizar visitas coordinadas al módulo de hembras, e identificar las alpacas parturientas y las crías. Asimismo, un socio de cada asociación se encargó del cuidado y pastoreo de las alpacas hembras de los tres módulos de IA.

En la tercera, cuarta y quinta campaña en el módulo de IA de Umpuco Central, se realizó el ritual andino del pago a la tierra por los socios de las tres asociaciones de productores. Ritual ancestral que practican los criadores de camélidos de la zona, con la finalidad de pedir permiso a la Pachamama; asimismo, se compartieron momentos de confraternidad entre productores e integrantes del equipo técnico, aprovechando la participación de señoras y niños, en cada campaña se inseminaron quince alpacas en promedio (cinco alpacas por asociación), como una demostración de la técnica, de esta forma pudieron observar el proceso de IA directamente como un día de campo.

El aporte de los productores consistió en:

- 300 alpacas hembras para IA.
- 151 ha de pasturas naturales para el pastoreo de las alpacas hembras a inseminar durante los meses de enero, febrero y marzo.
- Un encargado por asociación para el cuidado y pastoreo de las alpacas hembras, su pago fue asumido por cada socio, por alpaca el costo fue de S/. 1.00 nuevo sol por alpaca/mes.
- Mano de obra para la instalación y refacción de cercos.
- Apoyo en las faenas ganaderas conjuntas.
- Un local central para el laboratorio de propiedad de Sumac Pacocha.
- Dos locales y ambientes de inseminación por parte de AFPROBIPA y AMPROASAGE, construidos por los socios.
- Dos cobertizos para la protección de las crías.

Personal técnico de desco

El equipo profesional multidisciplinario de la Unidad Operativa Territorial Lampa - **desco**, encargado de la ejecución de los proyectos de desarrollo de los camélidos domésticos en la provincia de Lampa, estuvo conformado por:

- MVZ. Daniel Torres Zúñiga, coordinador del proyecto en la primera etapa.
- Ing. Fernando Camiloaga Jiménez, coordinador del proyecto en la segunda etapa.
- MVZ. Emma Yovana Quina Quina, responsable directa de inseminación artificial en alpacas.
- Técnico agropecuario Edgar Vega Chuquirimay, responsable del seguimiento de mejoramiento genético con planteleros.
- Técnico forestal Pablo Ordóñez Sánchez, responsable del manejo de praderas naturales e instalación de cultivos forrajeros.
- Ing. Yordy Santa Cruz Cárdenas, responsable de infraestructuras productivas.
- MVZ. Rufino Monzón Supo, responsable del seguimiento de mejoramiento genético con planteleros.
- Sociólogas: Margarita Larico Ccama, Judith Caypane Tello y Verónica Condori Sarmiento, responsables del componente de fortalecimiento institucional y organización de productores.
- Asistentes administrativas: Rosa Quiza Mamani y Gladiz Mamani Supo.

Participación de tesis y practicantes

El apoyo de tesis y practicantes de universidades e institutos superiores fue importante por la cantidad de actividades simultáneas que se llevan a cabo durante el proceso de inseminación artificial. De esta manera, también se ha contribuido en la formación de jóvenes profesionales, interesados en biotecnologías reproductivas de los camélidos sudamericanos domésticos.

Los tesisistas y practicantes colaboraron con la responsable en el desarrollo de las actividades en forma rotativa en todo el proceso de IA: formación del módulo de vientres, administración de vitaminas y minerales, inducción de ovulación, traslado de las alpacas hembras al módulo de inseminación, apoyo en la colección de semen, evaluación de la calidad seminal, aplicación del semen, evaluación de la fertilidad (diagnóstico de preñez mediante ecografía). Su participación en todas estas actividades ha permitido afianzar los conocimientos adquiridos en su formación profesional en la crianza y manejo de los camélidos, específicamente en el proceso de IA.

Cuadro 1. Practicantes que apoyaron en el módulo de inseminación artificial

Nº	Apellidos y nombres	Procedencia	Profesión	Tiempo	Año
1	Jaime Luque	I. S. T. Yanque, Arequipa	Técnico Agropecuario	2 meses	2005
2	Milusca Cáceres Benavente	UCSM, Arequipa.	Médico Veterinario y Zootecnista	1 mes	2005
3	Ever Yonalton Condori	I. S. T. Yanque, Arequipa	Técnico Agropecuario	3 meses	2006
4	Susam Allison Cárdenas Álvarez	UCSM , Arequipa	Ing. Biotecnológica	3 meses	2007
5	Andrés Ilacio Nina	UNA , Puno	Médico Veterinario y Zootecnista	2 meses	2007
6	Celia Condori Apaza	I.S.T. Cabanillas, Puno	Técnico Agropecuario	3 meses	2007
7	Flavia Quispe Mamani	I.S.T. Cabanillas, Puno	Técnico Agropecuario	3 meses	2008
8	Eberth Raúl Uchuya Donayre	UNMSM, Lima	Médico Veterinario	2 meses	2009
9	Diana Estefanía Tolentino Valencia	UNMSM, Lima	Médico Veterinario	2 meses	2009

Cuadro 2. Tesisistas que realizaron trabajo de investigación en el módulo de inseminación artificial

Nº	Apellidos y nombres	Procedencia	Para optar el título	Título de tesis	Año
1	Richard Torres Quintanilla	UCSM, Arequipa.	Médico Veterinario y Zootecnista	Evaluación de la fertilidad en alpacas (<i>Vicugna pacos</i>) de la raza Huacaya a través de Inseminación Artificial con 2 - 3 siembras y usando un dilutor, en el Distrito de Palca, Provincia de Lampa, Puno - 2006.	2006
2	José Hernán Melgar Chura	UNA, Puno	Médico Veterinario y Zootecnista	Porcentaje de gestación en alpacas (<i>Vicugna pacos</i>), primíparas y multiparas a la inseminación artificial con semen colectado por vagina artificial.	2007
3	Julia Wayta Palián López	UNMSM, Lima	Médico Veterinario	Inducción de ovulación con plasma seminal y con un análogo de GnRH (Acetato de buserelina) y su efecto sobre la tasa de concepción en alpacas (<i>Vicugna pacos</i>), inseminadas con semen fresco.	2009

Profesionales del INIA

En la tercera y cuarta campaña se trabajó con el INIA Puno, de acuerdo al marco del convenio de colaboración interinstitucional, y se contó con técnicos especializados en entrenamiento de machos con maniquí y colección de semen, así como en el manejo, seguimiento y evaluación de los animales inseminados. Su aporte fue importante.

**Cuadro 3. Participantes del INIA en inseminación artificial
(Campaña 2007 y 2008)**

Apellidos y nombres	Profesión	Funciones	Tiempo	Año
Toribio Ajahuana Llanqui	Técnico Agropecuario	Encargado del entrenamiento, colección de semen. Cuidado y manejo de los reproductores machos. Apoyo en el proceso de inseminación artificial.	3 meses	2007
César Mendoza Castillo	Médico Veterinario y Zootecnista	Apoyo en el proceso de inseminación: Colección de semen, inducción de ovulación, evaluación del semen, aplicación del semen y diagnóstico de gestación.	3 meses	2007
René Fuentes Layme	Técnico Agropecuario	Encargado del entrenamiento, colección de semen. Cuidado y manejo de los reproductores machos. Apoyo en el proceso de inseminación artificial.	3 meses	2008

Actores indirectos

Como actores indirectos, participaron los productores de la zona, quienes por la presencia de profesionales, estudiantes y animales de calidad realizaron visitas al módulo; asimismo, estuvieron pendientes de los avances y resultados de la IA. Por otro lado, se ha tenido la visita de profesionales y estudiantes de las instituciones como la Asociación ASPATRIA, Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS), Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Instituto del Sur de Arequipa, entre otros.

En el módulo de IA se recibió la visita de los planteleros, promotores y productores de los distritos de Palca, Vila Vila y Lampa. Se dieron casos en los que los productores mostraron interés por la tecnología, tal es así, que el criador Anastasio Mamani Mamani de la comunidad Angará del distrito de Vila Vila solicitó la inseminación de tres alpacas hembras en su rebaño, dicho pedido fue atendido y como resultado se logró la preñez de las tres alpacas, a partir de este resultado estuvo decidido a trabajar en la siguiente campaña.

Asesoramiento externo

La IA en alpacas está considerada como una biotecnología en proceso de validación y definición con la finalidad de incrementar los índices de fertilidad y los costos, que a la fecha es una limitante para la práctica masiva a nivel de productores.

desco, consciente del compromiso que significaba la aplicación de la inseminación en condiciones de comunidades campesinas, en la primera y segunda campaña contrató los servicios de asesoramiento técnico del Dr. Wilfredo Huanca López, investigador de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (UNMSM), quién realizó dos visitas al módulo de IA en la comunidad de Umpuco Central del distrito de Palca, evaluó el trabajo desarrollado, compartió su experiencia y se definieron algunos criterios técnicos a tener presente en el desarrollo de esta actividad. Asimismo, resaltó la importancia de esta biotecnología como un medio para el avance en el proceso de mejoramiento genético, el manejo centralizado de las alpacas hembras a inseminar, el diseño del brete para facilitar el trabajo del inseminador, la comodidad de la alpaca receptora y el uso del ecógrafo. En esta visita participaron también el presidente y una socia de la asociación AFPROBIPA, un socio de AMPROASAGE y los socios de la asociación Sumac Pacocha.

El asesor realizó la demostración del procedimiento de inseminación y resaltó las siguientes recomendaciones:

- En la colección de semen: dar una presión y temperatura adecuada a la vagina artificial para cada macho donador de semen, y uniformizar el tiempo hasta 25 minutos como máximo la monta en el maniquí de alpaca, tratando de identificar en los machos la preferencia a un determinado maniquí.
- En la evaluación del semen: determinar la concentración de espermatozoides, esto con la finalidad de proporcionar dosis adecuada por animal de acuerdo a la calidad que se determina mediante la evaluación de la motilidad y la concentración, de esta forma inseminar la mayor cantidad posible de alpacas hembras.
- En la dilución de semen: realizarla adecuadamente y utilizar antibiótico en solución o sino, utilizar gentamicina de uso humano.
- En la inseminación artificial propiamente dicha: realizarla a las 26 horas post inducción de ovulación, efectuar un buen secado de la región vulvar.
- Para el diagnóstico: realizar una ecografía a los 20 días de inseminada y reconfirmarla a los 35 días, esto con la finalidad de determinar con certeza la preñez, debido a que previo a estos días se presenta un 17% de mortalidad embrionaria.
- Antes de la aplicación de la dosis seminal: realizar siempre la ecografía con la finalidad de observar el folículo pre-ovulatorio ≥ 7 mm de diámetro, para depositar el total del semen en el cuerno uterino en el que haya ovulado, puede ser el derecho o el izquierdo.



Foto 34. Visita del asesor Dr. Wilfredo Huanca de la UNMSM.

ANEXO 2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS UTILIZADOS

Los equipos y materiales que se utilizaron en las campañas de IA se mencionan en los Cuadros 1, 2 y 3. Asimismo, se contó con una camioneta y un equipo técnico que garantizó la ejecución de los trabajos planificados.

Los materiales y equipos de laboratorio, tuvieron un costo total de S/. 35 786,70 Nuevos Soles, de los cuales el proyecto cubrió S/. 35 223,50 (Cuadros 1 y 2), el INIA aportó S/. 313,60. En la campaña 2009 se ejecutó un trabajo de investigación para optar el título de Médico Veterinario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en ese marco la tesista aportó S/. 249,60 (tubos colectores y fundas látex).

Cuadro 1. Materiales y equipos de laboratorio para inseminación artificial

N°	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Materiales y Equipos					
1	Microscopio binocular	1	Unid.	3500,00	3500,00
2	Ecógrafo con su respectivo transductor rectal de 7.5 MHz. Marca SIUI y emite imagen (blanco y negro).	1	Unid.	20 000,00	20 000,00
3	Cámaras Neubauer	2	Unid.	250,00	500,00
4	Refrigeradora	1	Unid.	500,00	500,00
5	Sellador de plástico	1	Unid.	70,00	70,00
6	Secadora de cabello	1	Unid.	60,00	60,00
7	Brete de madera	3	Unid.	250,00	750,00
8	Cooler	1	Unid.	90,00	90,00
9	Cocina	1	Unid.	80,00	80,00
10	Balón de gas	1	Unid.	90,00	90,00
11	Maniquí de alpaca	2	Unid.	250,00	500,00
12	Mecheros	2	Unid.	15,00	30,00
13	Vagina artificial elaborada de un tubo PVC de 17cm de largo por 5.5 cm de diámetro.	15	Unid.	5,00	75,00
14	Frazadillas eléctricas	3	Unid.	50,00	150,00
15	Insufladores	3	Unid.	8,00	24,00
16	Estabilizador	2	Unid.	200,00	400,00
17	Cables	200	Metros	0,70	140,00
18	Thermos de agua	6	Unid.	30,00	180,00
19	Gradillas	2	Unid.	15,00	30,00
20	Termómetro digital	4	Unid.	150,00	600,00
21	Vaso de precipitación	3	Unid.	20,00	60,00
22	Balanza digital	1	Unidad	1500,00	1500,00
				TOTAL S/.	29 329,00

Cuadro 2. Materiales de laboratorio para inseminación artificial

N°	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Materiales de laboratorio					
1	Pipetas de inseminación	900	Unid.	1,00	900,00
2	Jeringas de 3 ml	200	Unid.	0,40	80,00
3	Jeringas de 5 ml	200	Unid.	0,50	100,00
4	Guantes descartables	11	Cajas	14,00	154,00
5	Guantes obstétricos	6	Cajas	75,00	450,00
6	Algodón	3	Kilos	15,00	45,00
7	Pipetas pasteur	200	Unid.	0,80	160,00
8	Cajas tecnopor	3	Unid.	7,00	21,00
9	Tubos colectores	150	Unid.	0,80	120,00
10	Tubos de ensayo	150	Unid.	0,70	105,00
11	Papel toalla	30	Paquetes	4,00	120,00
12	Toallas	6	Unid.	7,00	42,00
13	Lavadores	6	Unid.	6,00	36,00
14	Esponjas - para protector de tubos	3	Pliegos	25,00	75,00
15	Fundas rectas de látex	15	Unid.	85,00	1275,00
16	Pinturas	8	Latas	8,00	64,00
17	Aretes	700	Unid.	2,50	1750,00
18	Franelas	15	Metros	7,00	105,00
19	Láminas porta objetos	20	Cajas	10,00	200,00
20	Láminas cubre objetos	15	Cajas	5,00	75,00
21	Bolsas de polietileno para elaboración de fundas cónicas.	5	Unid.	3,50	17,50
TOTAL S/.					5894,50

Los insumos veterinarios y reactivos, costaron S/. 6783,50 Nuevos Soles (Cuadro 3)

Cuadro 3. Insumos veterinarios utilizados en inseminación artificial

N°	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Insumos Veterinarios					
1	Acetato de buserelina (Conceptal) de 10 ml	86	Frascos	42,00	3612,00
2	Vigantol de 100 ml	4	Frascos	85,00	340,00
3	Biocalán forte de 100 ml	9	Frascos	40,00	360,00
4	Tonofosfán Compuesto 100 ml	9	Frascos	35,00	315,00
5	Jabón Carbólico	15	Barras	1,50	22,50
6	Dodígén	4	Litros	28,00	112,00
7	Enteroto x alpaca	2	Frascos	37,00	74,00
Sub total					4835,50
Reactivos					
1	Suero de albúmina bovina (BSA)	1	Kilogramos	700,00	700,00
2	Glucosa	1	Kilogramos	300,00	300,00
3	Estreptomina de 100 gr.	2	Frascos	200,00	400,00
4	Agua de transferencia de embriones	5	Litros	70,00	350,00
5	Agua bidestilada	9	Litros	8,00	72,00
6	Agua destilada	18	Litros	7,00	126,00
Sub total					1948
TOTAL S/.					6783,50

ANEXO 3. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

En el cuadro 1 se considera el costo total de IA en alpacas en las cinco campañas realizadas. El costo total se ha desgregado considerando: la vida útil de equipos e infraestructura; su utilización en sí solamente por las cinco campañas de IA y en el caso de la mano de obra, la dedicación en sí por ese periodo.

A continuación presentamos la descripción y los cuadros respectivos.

Mano de obra

Consideramos el salario del médico veterinario, técnico agropecuario, practicantes y pastor.

Equipos

Ecógrafo veterinario, microscopio binocular, balanza digital, frazadillas eléctricas y otros.

Materiales.

Termómetro digital, cámaras Neubauer, sellador de plástico y estabilizador. Brete de madera, maniquí de alpaca, vagina artificial, insufladores, termos de agua, secadora de cabello, cooler, cables, cocina, balón de gas, mecheros, algodón, cajas de tecnopor, papel toalla, toallas, lavadores, esponjas para protector de tubos, franelas, bolsas de polietileno, alcohol yodado, vaso de precipitación, tubos de ensayo, láminas porta objetos, láminas cubre objetos, pipetas pasteur, pipetas de inseminación, jeringas, tubos colectores y gradillas, fundas rectas de látex, guantes, pinturas y aretes.

Insumos veterinarios

Acetato de buserelina (conceptal), vigantol, biocalán forte, tonofosfán compuesto, jabón carbólico, Dodigén y Enterotox alpaca.

Reactivos

Suero de albúmina bovina (BSA), glucosa, estreptomina en polvo, agua de transferencia de embriones, agua bidestilada y agua destilada.

Otros

Combustible, gas, alambre de púa, manta arpillera y postes de eucalipto. Alquiler de pasturas para pastoreo de alpacas hembras y machos.

Cuadro 1. Resumen de costos de inseminación artificial en alpacas (5 campañas)

Descripción	Costo total en S/.
Costo de producción	
Mano de obra	55 400
Equipos	12 092
Materiales	5866
Insumos veterinarios	5561
Reactivos	1946
Semovientes	12 500
Otros	7590
Total	100 954

Cuadro 2. Resumen de inseminación artificial

Descripción	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL	Observaciones
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº		
Alpacas agrupadas	66	170	345	279	121	981	Alpacas agrupadas en el módulo IA
Alpacas inseminadas	50	104	245	200	100	699	Total de alpacas inseminadas por campaña
Alpacas preñadas	18	61	143	111	62	395	Número de alpacas preñadas por campaña
Crías logradas	16	48	118	90	48	320	Número de crías nacidas por campaña

Análisis de costos

En el cuadro 1, se muestra el costo total que se ha realizado en la experiencia, en el cuadro 2 presentamos el resumen consolidado de inseminación artificial por campaña, y en el cuadro 3 presentamos el resumen general de los costos unitarios, resaltando el costo por alpaca inseminada que es S/ 144,00, el costo por hembra preñada S/ 256,00 y, por último, el costo unitario por cría lograda producto de inseminación artificial, S/. 315,00 Nuevos Soles.

El costo determinado es alto, con respecto a la práctica de empadre controlado, principalmente por las instalaciones de laboratorio, potreros, equipo y personal especializado. De esta manera se han sincerado los costos de inseminación artificial en alpacas, a fin de contribuir en la decisión de nuevas experiencias que se tenga previsto realizar en los centros de producción de reproductores, gobiernos locales, así como de asociaciones de productores.

Cuadro 3. Resumen general de costos unitarios

Descripción	S/.	Observaciones
Costo total	100 954	Costo total incurrido en el proceso de IA
Costo por inseminación	144	Costo de inseminación por alpaca: de S/. 100 594 entre 699 alpacas inseminadas.
Costo por fertilidad	256	Costo por alpaca preñada: de S/. 100 954 entre 395 alpacas preñadas (% fertilidad)
Costo por cría lograda	315	Se obtiene de S/. 100 954 soles, entre 320 crías logradas (% natalidad)

ANEXO 4. ALGUNAS INVESTIGACIONES RELACIONADAS

**Cuadro 1. Investigaciones científicas, académicas y técnicas
(a partir del año 2005)**

Area de investigaciones	Título	Autor	Institución	Año
Mejoramiento genético	Programa de mejoramiento genético de alpacas de la provincia de Caylloma – PROMEGE	Pacheco, C. y Renieri, C.	desco	2008
	Mejoramiento de las alpacas a partir de las identificadas. Ponencia. V Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos	Rosado, E.	Privada	2009
	Técnica productiva del núcleo de alpacas huacaya del Fundo Malkini, Azángaro – Puno	Palacios, G.	UNALM, Lima	2009
	Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (Vicugna pacos) huacaya con tres modelos de evaluación en la región altoandina de Huancavelica	Quispe, E.	UNALM, Lima	2010
Reproducción	Relación entre la morfología, motilidad y vigor espermático con la actividad enzimática de las transaminasas GOT y GPT en el plasma seminal de las alpacas	Mamani, G.	UNA, Puno	2005
	Evaluación de la fertilidad en alpacas (Vicugna pacos) de la raza huacaya a través de inseminación artificial con 2-3 siembras y usando un dilutor, en el distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno.	Torres, R.	UCSM Arequipa y desco	2006
	Tecnologías reproductivas y su relación con el mejoramiento genético en camélidos sudamericanos	Vivanco, W.	Privada	2006
	Semen collection and artificial insemination in llamas and alpacas	Huanca, W. and Adams, GP.	UNMSM, Lima	2007
	Estimulación con gonadotropina coriónica equina (ECG) durante las fases luteal sobre la respuesta ovárica y calidad embrionaria en llamas	Huanca, W y otros	UNMSM, Lima	2009
	Experiencia de inseminación artificial en alpacas; En un contexto de crianza campesina	Quina, E.	desco	2005-2009
	Uso de GnRH (acetato de buserelina) o plasma seminal sobre la tasa de concepción de alpacas (Vicugna pacos) inseminadas con semen fresco.	Huanca, W.1, Palian.1, Quina, E.2, Condori.1, y Adams, G.3	(1) UNMSM Lima. (2) desco, (3) Universidad de Saskatchewan, Canadá.	2009

ANEXO 5. DETALLE DE FOTOS

Foto	Descripción	Observaciones
TAPA PRINCIPAL	Crías producto de IA, AMPROASAGE – Chullunquiani, 2007.	En JPG
PRIMERA PARTE	Área de pasturas del módulo de IA – Sector Chullunquiani.	En JPG
SEGUNDA PARTE	Crías de alpacas.	En JPG
1	Rebaño de alpacas de pequeño productor y animal huarizo, manchado y muru.	En JPG
TERCERA PARTE	Diagnóstico de gestación mediante ecografía.	En JPG
2	Ambiente acondicionado como laboratorio de inseminación artificial en alpacas, en propiedad de la Asociación Sumac Pacocha (organización familiar de Justiniano Condori Zapana, criador líder y con prestigio en la zona), situado en la Comunidad Campesina de Umpuco Central, distrito de Palca, provincia de Lampa, Puno.	En JPG
3	Curso de biotecnologías reproductivas en camélidos, en módulo de AMPROASAGE, 2008.	En JPG
4	Sector Umpuco central – módulo de la Asociación Sumac Pacocha.	En JPG
5	Ambiente acondicionado de AMPROASAGE – Chullunquiani – Palca.	En JPG
6	Selección y adquisición de reproductores, con planteleros del distrito de Palca.	En JPG
7	Prueba de aceptación del macho al maniquí.	En JPG
8	Grupo de reproductores alpacas machos, donadores de semen.	En JPG
9	Dormidero y área de pastoreo, alpacas hembras	En JPG
10	Selección de alpacas hembras para inseminación	En JPG
11	Formación de módulo de alpacas hembras, asociación AMPROASAGE.	En JPG
12	Determinación del folículo pre-ovulatorio mediante ecografía.	En JPG
13	Folículo pre – ovulatorio	En JPG
14	Funda recta de látex.	En JPG
15	Retirado de la vagina artificial luego de la colección.	En JPG
16	Colección de semen en maniquí.	En JPG
17	Incorporado de la vagina artificial al maniquí.	En JPG
18	Muestras de semen eyaculados de alpacas, obtenidas por el método de maniquí.	En JPG
19	Evaluación microscópica del semen.	En JPG
20	Evaluación macroscópica del semen.	En JPG
21	Aplicación del semen mediante pipeta.	En JPG
22	Diagnóstico de gestación mediante ecografía.	En JPG
23	Cuerpo lúteo indicativo de preñez	En JPG
CUARTA PARTE	Vesícula embrionaria indicativo de preñez.	En JPG
24	Crías producto de IA – Asociación AFPROBIPA.	En JPG
25	Productor Justiniano Condori Zapana, mostrando su cría producto de IA – Fundo de la Asociación Sumac Pacocha – Umpuco Central Palaca, febrero 2008.	En JPG
26	Crías producto de IA – Asociación AFPROBIPA.	En JPG
27	Productores exponiendo sus crías producto de IA en la feria distrital de Palca.	En JPG
28	Exposición de alpacas producto de IA en la feria regional de Lampa, 2008.	En JPG
29	Crías de inseminación del Sr. Andrés Condori y familia C. Musuk Tika.	En JPG
30	Tuís de inseminación del Sr. Andrés Condori y familia C. Musuk Tika.	En JPG
31	Crías producto de IA, campaña 2005.	En JPG
32	Entrega de las alpacas servidas – fin de campaña 2006.	En JPG
33	Participación de los productores en el proceso.	En JPG
34	Visita del asesor Dr. Wilfredo Huanca de la UNMSM.	En JPG

ANEXO 6. INFORMACIÓN CONSOLIDADA DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (2005-2009)

REGISTRO DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CAMPAÑA 2005 - I

Nº	Fecha	Arete macho	Edad	Volum. mL.	Tiempo cópula min.	Color	Motilidad %	Concentración %	Dilución	
									Proporción de semen fresco mL.	Proporción del dilutor mL.
1	7-mar.	1	DLM	1.1	29	Bl	70	60	1	1
2	17-mar.	1	DLM	1.2	25	Bl	60	50	1	1
3	25-mar.	1	DLM	1.0	18	Bl	50	50	1	3
4	27-mar.	1	DLM	2.0	13	Bl	70	80	1	3
5	10-abr.	1	DLM	0.5	15	Bl	60	30	1	1
6	13-abr.	1	DLM	1.3	18	Bl	70	60	1	1
7	19-abr.	1	DLM	1.1	15	Bcr	90	70	1	2
8	19-abr.	1	DLM	1.5	18	Bl	40	50	1	1
9	25-abr.	1	DLM	1.7	25	Bl	60	50	1	1
10	5-mar.	16	4D	2.0	23	Bl	80	70	1	1
11	9-mar.	16	4D	1.3	30	Bl	50	60	1	1
12	5-abr.	16	4D	2.0	18	Bcl	30	10	1	1
13	9-abr.	16	4D	1.0	20	Bl	40	20	1	1
14	12-abr.	16	4D	2.0	21	Bl	60	30	0	0
15	15-abr.	16	4D	1.5	25	Bl	60	70	1	1
16	19-abr.	16	4D	1.0	16	Bl	60	70	1	1
17	25-abr.	16	4D	2.0	28	Bl	70	80	1	2
18	25-abr.	16	4D	1.5	31	Bl	70	50	1	1
19	28-mar.	16	4D	1.0	18	Bl	50	50	1	3
20	10-mar.	15	BLL	1.0	25	Bl	40	50	1	2
21	13-mar.	15	BLL	1.3	32	Bl	60	50	1	2
22	15-mar.	15	BLL	1.3	18	Bl	70	50	1	1
23	19-mar.	15	BLL	2.0	35	Bl	70	50	1	1
24	20-mar.	15	BLL	1.2	25	Bl	60	50	1	1
25	22-mar.	15	BLL	2.0	35	Bl	70	50	1	1
26	23-mar.	15	BLL	3.0	40	Bl	80	80	1	2
27	24-mar.	15	BLL	3.0	30	Bl	60	50	1	3
28	26-mar.	15	BLL	3.0	18	Bl	95	70	1	3
29	30-mar.	15	BLL	1.5	25	Bl	70	60	1	4
30	7-abr.	15	BLL	2.0	25	Bl	70	60	1	4
31	11-abr.	15	BLL	2.0	20	Bl	80	50	1	1

REGISTRO DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CAMPAÑA 2006 - II

Nº	Fecha	Arete macho	Edad	Volum. mL.	Tiempo cópula min.	Color	Motilidad %	Concentración %	Dilución	
									Proporción de semen fresco mL.	Proporción del dilutor mL.
1	20-ene.	1	2D	1.0	25	Bcl	50	60	1	1
2	24-ene.	1	2D	2.5	25	Bcl	60	70	1	1
3	6-feb.	1	2D	0.5	23	Bcl	70	60	1	0
4	7-feb.	1	2D	1.5	25	Bcl	80	70	1	1
5	15-feb.	1	2D	3.5	25	Bcl	60	50	1	1
6	16-feb.	1	2D	2.0	20	Bcl	80	70	1	2
7	19-feb.	1	2D	1.5	20	Bl	80	60	1	2
8	22-feb.	1	2D	3.0	26	Bcl	80	70	1	1
9	25-feb.	1	2D	1.0	20	Bl	90	97X10	1	1
10	28-feb.	1	2D	2.0	20	Bl	90	119X10	1	1
11	8-mar.	1	2D	2.0	17	Bcl	50	60X10	1	1
12	11-mar.	1	2D	1.0	18	Bcl	60	80X10	1	1
13	18-mar.	1	2D	1.0	20	Bcl	60	40X10	1	1
14	22-mar.	1	2D	2.0	20	Bl	80	98X10	1	2
15	24-ene.	6	4D	3.0	25	Bcl	80	60	1	1
16	19-feb.	6	4D	0.8	25	Bl	90	80	1	1
17	24-feb.	6	4D	2.5	20	Bcl	70	50	1	1
18	5-mar.	6	4D	2.5	25	Bl	70	100X10	1	1
19	7-mar.	6	4D	2.5	26	Bl	70	101X10	1	1
20	11-mar.	6	4D	2.0	25	Bl	80	130X10	1	1
21	21-mar.	6	4D	1.0	25	Bl	70	60	1	2
22	27-mar.	6	4D	1.5	30	Bcr	90	140X10	1	3
23	20-ene.	2	BLL	1.0	20	Bcl	50	70	1	1
24	25-ene.	2	BLL	3.0	28	Bcl	50	40	1	1
25	28-ene.	2	BLL	3.0	30	Bcl	80	70	1	1
26	6-feb.	2	BLL	1.5	25	Bcl	50	50	1	1
27	9-feb.	2	BLL	3.0	20	Bcl	50	60	1	1
28	10-feb.	2	BLL	2.0	30	Bcl	10	20	1	1
29	25-feb.	2	BLL	1.0	23	Bl	80	90X10	1	1
30	25-mar.	2	BLL	4.0	20	Bl	70	70X10	1	0

REGISTRO DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CAMPAÑA 2007 - III

Nº	Fecha	Arete macho	Edad	Volum. mL.	Tiempo cópula min.	Color	Motilidad %	Concentración %	Dilución	
									Proporción de semen fresco ml	Proporción del dilutor ml
1	7-ene.	11	BLL	1.0	17	Bl	80	90	1	3
2	9-ene.	11	BLL	0.5	13	Bl	90	90	1	4
3	11-ene.	11	BLL	0.5	18	Bl	90	80	1	7
4	17-ene.	11	BLL	2.0	26	Bl	90	815X10	1	8
5	20-ene.	11	BLL	1.0	30	Bcr	90	878X10	1	6
6	21-ene.	11	BLL	1.0	35	Bcr	90	900X10	1	9
7	26-ene.	11	BLL	12.0	40	Bcr	90	70	1	1
8	31-ene.	11	BLL	7.0	35	Bcr	90	80	1	9
9	16-feb.	11	BLL	4.0	35	Bl	88	B	1	1
10	6-mar.	11	BLL	1.5	35	Bl	60	B	1	7
11	13-mar.	11	BLL	2.0	18	Bcr	70	B	1	4
12	14-mar.	11	BLL	3.0	28	Bcr	40	R	1	1
13	21-mar.	11	BLL	3.0	25	Bl	70	B	1	1
14	24-mar.	11	BLL	1.5	25	Bl	50	B	1	1
15	26-mar.	11	BLL	0.8	21	Bcr	50	B	1	4
16	6-abr.	11	BLL	2.0	31	Bcr	80	B	1	1
17	4-feb.	8	BLL	4.0	43	Bl	80	80x10	1	5
18	20-feb.	8	BLL	1.5	31	Bcr	80	B	1	5
19	23-feb.	8	BLL	1.5	31	Bcr	80	R	1	6
20	24-feb.	8	BLL	1.0	25	Bl	70	R	1	2
21	27-feb.	8	BLL	0.6	27	Bl	70	B	1	7
22	3-mar.	8	BLL	1.0	15	Bcr	80	B	1	4
23	7-feb.	8	BLL	0.5	10	Bl	90	R	1	3
24	4-feb.	8	BLL	1.0	37	Bl	90	90X10	1	1
25	10-feb.	8	BLL	1.0	30	Bl	80	R	1	4
26	14-feb.	8	BLL	0.4	30	Bl	80	B	1	3
27	14-feb.	8	BLL	0.4	30	Bl	70	B	1	4
28	23-feb.	8	BLL	1.0	31	Bcr	70	B	1	4
29	23-feb.	8	BLL	0.9	32	Bcr	80	B	1	5
30	24-feb.	8	BLL	0.8	24	Bl	70	B	1	2
31	4-mar.	8	BLL	1.0	20	Bcr	80	B	1	2
32	8-mar.	8	BLL	2.0	30	Bl	70	B	1	5
33	10-mar.	8	BLL	1.5	24	Bcr	60	R	1	3
34	13-mar.	8	BLL	0.9	14	Bcr	90	B	1	6
35	14-mar.	8	BLL	1.5	20	Bcl	60	R	1	1
36	15-mar.	8	BLL	0.8	20	Bcr	90	R	1	5
37	21-mar.	8	BLL	0.7	15	Bl	60	B	1	5
38	22-mar.	8	BLL	0.4	22	Bl	80	B	1	2
39	24-mar.	8	BLL	0.9	24	Bl	60	B	1	1
40	26-mar.	8	BLL	0.9	21	Bl	45	B	1	2
41	8-abr.	8	BLL	1.0	24	Bl	80	B	1	4
42	12-abr.	8	BLL	1.0	25	Bcr	60	B	1	3
43	20-feb.	3538	BLL	0.5	16	Bl	60	55X10	1	2
44	20-mar.	3538	BLL	0.5	25	Bl	70	B	1	3
45	28-mar.	3538	BLL	3.0	25	Bcr	80	B	1	7
46	9-abr.	3538	BLL	1.5	30	Bl	80	B	1	5
47	24-mar.	3538	BLL	1.5	30	Bcl	50	B	1	1
48	26-mar.	3538	BLL	0.9	25	Bcr	50	B	1	2

REGISTRO DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CAMPAÑA 2008 - IV

Nº	Fecha	Arete macho	Edad	Volum. mL.	Tiempo cópula min.	Color	Motilidad %	Concentración %	Dilución	
									Proporción de semen fresco mL.	Proporción del dilutor mL.
1	8-ene.	90	BLL	0.8	24	Bl	75	B	1	3
2	12-ene.	90	BLL	1.0	19	Bcl	60	B	1	7
3	1-ene.	90	BLL	3.0	24	Bl	60	B	1	7
4	17-ene.	90	BLL	1.0	30	Bcr	50	B	1	3
5	21-ene.	90	BLL	3.0	20	Bcl	60	B	0	5
6	23-ene.	90	BLL	1.5	26	Bcl	60	B	1	3
7	25-ene.	90	BLL	1.5	20	Bcl	60	118x10	1	3
8	28-ene.	90	BLL	1.0	25	Bcr	60	B	1	5
9	28-ene.	90	BLL	0.8	26	Bcr	60	B	1	5
10	29-ene.	90	BLL	0.5	18	Bl	45	R	1	3
11	30-ene.	90	BLL	0.8	34	Bl	45	B	1	4
12	31-ene.	90	BLL	1.0	13	Bl	60	B	1	2
13	4-feb.	90	BLL	0.8	32	Bl	50	B	1	4
14	11-feb.	90	BLL	0.3	30	Bl	50	R	1	2
15	14-feb.	90	BLL	2.0	28	Bl	60	253X10	1	1
16	15-feb.	90	BLL	0.3	11	Bl	60	R	1	2
17	16-feb.	90	BLL	2.0	24	Bl	60	R	1	5
18	18-feb.	90	BLL	1.0	16	Bl	70	R	1	3
19	19-feb.	90	BLL	1.0	16	Bl	80	R	1	4
20	21-feb.	90	BLL	2.0	24	Bl	65	B	1	5
21	22-feb.	90	BLL	0.5	13	Bcl	75	B	1	2
22	27-feb.	90	BLL	1.0	32	Bl	55	R	1	2
23	5-mar.	90	BLL	4.0	33	Bl	75	B	1	0
24	6-mar.	90	BLL	2.0	25	Bl	75	B	1	3
25	7-mar.	90	BLL	0.5	13	Bl	75	B	1	3
26	4-mar.	90	BLL	0.5	17	Bcl	70	B	1	3
27	9-mar.	90	BLL	0.5	23	Bcl	20	R	1	3
28	11-mar.	90	BLL	0.9	29	Bl	55	R	1	3
29	12-mar.	90	BLL	1.5	15	Bl	75	R	1	3
30	12-mar.	90	BLL	0.8	15	Bl	55	R	1	1
31	17-mar.	90	BLL	0.8	29	Bl	50	R	1	2
32	20-mar.	90	BLL	0.3	12	Bl	50	R	1	1
33	22-mar.	90	BLL	0.8	27	Bl	50	R	1	3
34	24-mar.	90	BLL	0.8	25	Bl	50	R	1	2
35	26-mar.	90	BLL	1.0	23	Bl	85	B	1	4
36	28-mar.	90	BLL	0.8	35	Bl	60	R	1	2
37	2-abr.	90	BLL	1.5	22	Bl	80	R	1	1
38	14-ene.	8	4D	0.3	13	Bcl	50	B	1	3
39	21-ene.	8	4D	0.5	19	Bl	45	R	1	3
40	24-ene.	8	4D	0.5	31	Bcl	50	B	1	3
41	28-ene.	8	4D	0.8	28	Bgr	60	B	1	5
42	31-ene.	8	4D	0.5	26	Bcr	80	B	1	2
43	4-feb.	8	4D	0.3	22	Bl	60	158x10	1	2
44	19-feb.	8	4D	0.9	30	Bgr	40	R	1	2
45	9-mar.	8	4D	1.0	18	Bl	40	R	1	1
46	20-mar.	8	4D	0.2	25	Bl	50	B	1	2
47	22-mar.	8	4D	0.2	25	Bcl	50	B	1	1
48	28-mar.	8	4D	0.2	28	Bl	50	R	1	2
49	2-abr.	8	4D	0.3	26	Bl	50	R	1	1
50	24-ene.	7	BLL	6.0	25	Bgr	70	152x10	1	5
51	28-ene.	7	BLL	1.0	23	Bcr	70	B	1	5
52	30-ene.	7	BLL	0.5	17	Bl	60	R	1	4
53	31-ene.	7	BLL	0.5	13	Bcl	50	R	1	2
54	4-feb.	7	BLL	2.0	30	Bcl	60	145x10	1	1
55	10-feb.	7	BLL	2.0	25	Bgr	50	R	1	2
56	16-feb.	7	BLL	3.0	24	Bl	40	B	0	0
57	21-feb.	7	BLL	2.0	23	Bl	35	R	1	1
58	23-feb.	7	BLL	2.5	18	Bl	45	R	1	1
59	6-mar.	7	BLL	2.0	26	Bl	70	B	1	2
60	7-mar.	7	BLL	0.3	16	Bcl	70	B	1	4
61	11-mar.	7	BLL	1.0	35	Bl	75	B	1	4
62	19-mar.	7	BLL	0.8	27	Bl	40	B	1	1
63	20-mar.	7	BLL	1.0	28	Bl	70	B	1	4
64	22-mar.	7	BLL	0.5	18	Bl	80	B	1	9
65	24-mar.	7	BLL	0.3	19	Bl	70	B	1	4

REGISTRO DE COLECCIÓN DE SEMEN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CAMPAÑA 2009 - V

Nº	Fecha	Arete macho	Edad	Volum. mL.	Tiemp	Color	Motilidad %	Concentración %	Dilución	
									Proporción de semen fresco mL.	Proporción del dilutor mL.
1	31-ene.	6		1.1	20	Bl	60	B	1	1
2	21-feb.	6		0.6	17	Bcl	40	R	1	1
3	5-mar.	6		1.0	12	Bl	60	B	1	1
4	6-abr.	6		1.0	10	Bl	50	B	1	4
5	17-ene.	12	BLL	0.5	27	Bcr	80	B	1	2
6	20-ene.	12	BLL	3.0	24	Bcl	50	B	1	1
7	20-ene.	12	BLL	1.5	19	Bcl	40	B	1	1
8	21-ene.	12	BLL	1.0	19	Bcl	30	B	1	1
9	25-ene.	12	BLL	0.7	17	Bcl	40	R	1	3
10	30-ene.	12	BLL	1.2	17	Bcl	40	R	1	3
11	23-feb.	12	BLL	1.0	22	Bl	40	B	1	2
12	23-feb.	12	BLL	0.4	24	Bl	50	B	1	3
13	4-mar.	12	BLL	0.3	22	Bl	40	B	1	2
14	5-mar.	12	BLL	0.3	21	Bl	90	A	1	2
15	9-mar.	12	BLL	1.0	25	Bl	60	A	1	1
16	13-mar.	12	BLL	1.0	24	Bl	50	B	1	2
17	26-ene.	4	4D	0.3	31	Bcl	60	A	1	2
18	7-feb.	4	4D	0.8	33	Bcl	50	B	1	2
19	12-feb.	4	4D	0.3	29	Bcl	50	B	1	5
20	21-feb.	4	4D	0.8	39	Bcl	40	R	1	3
21	8-mar.	4	4D	0.7	31	Bl	40	B	1	3
22	11-mar.	4	4D	1.0	37	Bl	50	B	1	1
23	18-mar.	4	4D	1.0	23	Bcr	90	B	1	1
24	21-mar.	4	4D	0.5	11	Bl	60	B	1	1
25	7-abr.	4	4D	1.5	20	Bcl	50	B	1	2
26	20-abr.	4	4D	1.0	25	Bcl	45	B	1	3

DONDE:

Edad: DLM: diente de leche mayor, de un año a 18 meses; 2D: dos dientes, de 18 meses a 2.5 años; 4D: cuatro dientes, de 3 a 4 años; BLL: boca llena, de 5 a más años.

Volumen: Cantidad de eyaculado, medido en mL.

Tiempo de cópula: Duración de la cópula, medido en minutos (min).

Color: Tonalidad del color del eyaculado. Bcl (blanco claro), Bl (blanco lechoso) y Bcr (blanco cremoso)

Motilidad: Motilidad inicial % de espermatozoides vivos observados en los objetivos del microscopio.

Concentración: Tomada subjetivamente (%), en algunos casos evaluados en cámara Neubauer (cantidad de espermatozoides en el volumen obtenido).

ANEXO 7. CONSOLIDADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL, POR CAMPAÑA

2005

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Sumac Pacocha	1	1492	M	BLL	1	5-mar.	15J	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	2	1477	M	4D	1	5-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	3	1478	M	4D	1	7-mar.	15J	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	4	1468	M	4D	1	7-mar.	15J	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	5	1487	M	4D	1	9-mar.	15J	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	6	1456	M	2D	1	10-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	7	1475	M	BLL	1	10-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	8	370	M	4D	1	13-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	9	334	M	2D	1	13-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	10	1494	M	4D	1	13-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	11	327	M	2D	1	15-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	12	1491 F	M	4D	1	15-mar.	1D	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	13	S/A M.	M	2D	1	17-mar.	15J	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	14	1489 F	M	4D	1	17-mar.	15J	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	15	14	P	DLM	1	18-mar.	1D	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	16	1460	M	BLL	1	18-mar.	1D	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	17	1467	M	4D	1	18-mar.	1D	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	18	349	M	2D	1	18-mar.	1D	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	19	1315	M	2D	1	19-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	20	11	M	2D	1	19-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	21	1310	M	4D	1	19-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	22	1322	M	DLM	1	19-mar.	15	1	GnRH	Ec	P
Sebastiana Condori	23	2312	M	2D	1	24-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	24	372	M	4D	1	24-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
Sebastiana Condori	25	2321	M	4D	1	24-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	26	1320	M	2D	1	25-mar.	15	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	27	346	M	4D	1	25-mar.	16	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	28	336	M	4D	1	25-mar.	16	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	29	1311	P	DLM	1	28-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	30	323	M	4D	1	28-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	31	S/A2P.	M	2D	1	28-mar.	16	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	32	1463	M	2DM	1	28-mar.	16	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	33	1305	M	2D	1	28-mar.	16	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	34	1461	M	BLL	1	5-abr.	16	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	35	1457	M	4D	1	5-abr.	16	1	GnRH	m	P
Sumac Pacocha	36	2304	M	4D	1	5-abr.	16	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	37	S/A	M	2D	1	5-abr.	16	1	GnRH	m	V
Andrés Condori	38	1318	M	2D	1	5-abr.	16	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	39	1496	M	4D	1	5-abr.	1	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	40	1474	M	4D	1	7-abr.	15	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	41	332	M	4D	1	7-abr.	15	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	42	344	M	4D	1	7-abr.	1	1	GnRH	m	V
Andrés Condori	43	1320	M	2D	1	13-abr.	16	1	GnRH	m	P
Ceferino Coyla	44	2356	M	4D	1	19-abr.	16	1	GnRH	m	P
Sumac Pacocha	45	1491	M	4D	1	19-abr.	16	1	GnRH	m	V
Andrés Condori	46	1318	M	2D	1	15-abr.	1	1	GnRH	m	V
Sebastiana Condori	47	2104	P	DLM	1	15-abr.	1	1	GnRH	m	V
Ceferino Coyla	48	2414	M	BLL	1	25-abr.	16	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	49	344	M	4D	1	25-abr.	16	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	50	371	M	BLL.	1	25-abr.	16	1	GnRH	m	P

2006

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis	Producto	Mediante	Estado
AFPROBIPA	1	938	M	4D	1	20-ene.	3	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	2	1307	M	BLL			3	1	GnRH		
			M	4D	2	20-ene.	3	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	3	2783	M	4D	1	20-ene.	3	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	4	4198	M	BLL					GnRH		
			M	BLL	2	7-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	5	894	M	2D			6	1	GnRH		
Sumac Pacocha			M	2D			1	1	GnRH		
			M	2D	3	10-mar.	6	1.5	GnRH	Ec	V
	6	1463	M	BLL			1	1	GnRH		
Sumac Pacocha			M	BLL			6	0.8	GnRH		
			M	BLL	3	22-mar.	1	1	GnRH	Ec	V
	7	402	P	2D		28-feb.	1	1	GnRH		
AMPROASAJE			P	2D	2		1	1	GnRH	Ec	P
	8	2805	M	BLL			6	1	GnRH		
			M	BLL			6	1.5	GnRH		
Sumac Pacocha			M	BLL	3		6	1.5	GnRH	Ec	V
	9	J-11	M	4D		24-ene.	1	1	GnRH		
			M	4D	2	28-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	10	2877	M	4D			1	2	GnRH		
Sumac Pacocha			M	4D	2	19-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
	11	2781	P	DLM					GnRH		
AFPROBIPA			P	DLM	2	24-ene.	6	2	GnRH	Ec	P
	12	10698	M	BLL			6	2	GnRH		
			M	BLL	3		1	2	GnRH		
AFPROBIPA	13	2826	M	BLL	1	25-ene.	2	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	14	1475	M	BLL		25-ene.	2	1	GnRH		
			M	BLL	2		1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	15	4838	M	DLM			2	1	GnRH		
			M	DLM	2		1	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	16	2849	M	BLL			2	1.5	GnRH		
			M	BLL	2	25-feb.	1	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	17	2836	P	DLM			2	1.5	GnRH		
			P	DLM	2	15-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	18	4044	M	4D	1	28-ene.	2	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	19	1462	M	BLL	1	28-ene.	2	2	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	20	348	M	BLL	1	28-ene.	2	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	21	4654	M	BLL	1	6-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	22	2806	M	BLL	1	6-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	23	4653	M	BLL	1	6-feb.	2	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	24	987	M	4D	1	7-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	25	2834	P	DLM		7-feb.			GnRH		
			P	DLM			6	1	GnRH		
			P	DLM	3		6	1	GnRH	Ec	P
Capilla Umpuco	26	2302	M				1	1	GnRH		
			M			24-feb.	6	1	GnRH		
			M		3		7Q	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	27	1314	M	BLL	1	7-feb.			GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	28	4180	M	BLL	1	7-feb.			GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	29	4858	M	2D		9-feb.	2	1.5	GnRH		
			M	2D			6	1	GnRH		
			M	2D	3		6	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	30	376	M	BLL			2	2	GnRH		
			M	BLL			2	1.5	GnRH		
			M	BLL	3	21-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	31	4852	M	2D			2	1.5	GnRH		
			M	2D			6	1	GnRH		
			M	2D	3		6	1	GnRH	Ec	V

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA				REPRODUCTOR		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO		
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis	Producto	Mediante	Estado
AMPROASAJE	32	2850	M	4D					GnRH		
			M	4D	2	22-feb.	1	2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	33	4855	M	4D	1		1	2	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	34	2802	M	BLL		15-feb.	1	1.5	GnRH		
			M	BLL	2	27-mar.	2Q	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	35	2801	M	BLL			1	1.5	GnRH		
AMPROASAJE	36		M	BLL	2	25-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
		4200	M	BLL			1	1.5	GnRH		
AMPROASAJE	37	2804	M	BLL			1	2	GnRH		
			M	BLL			1	1	GnRH		
			M	BLL	3		6	2	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	38	900	M	4D	1	16-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	39	1313	M	4D			1	1	GnRH		
			M	4D	2		2Q	2	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	40	901	M	BLL	1	16-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	41	417	M	4D	1	16-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	42	2828	M	BLL	1	16-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	43	4824	M	BLL		14-mar.	1	1	GnRH		
			M	BLL			6	1	GnRH		
			M	BLL	3	14-mar.	1	1.5	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	44	2370	M	BLL	1	18-feb.	2	0.8	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	45	2803	M	BLL	1		2	0.8	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	46	4822	M	BLL			2	0.8	GnRH		
			M	BLL	2		2Q	1.5	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	47	2844	M	BLL	1	18-feb.	2	0.8	GnRH	Ec	P
Capilla Umpuco	48	2853	M	BLL			2	0.8	GnRH		
			M	BLL	2		6	2	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	49	393	M	4D	1	19-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	50	2842	M	BLL	1	19-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	51	4172	M	BLL	1	19-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	52	2847	M	BLL			1	1	GnRH		
			M	BLL	2		6	2	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	53	4821	M	BLL	1	21-feb.	6	0.8	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	54	4833	M	4D	1	21-feb.	6	0.8	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	55	1400	M	4D			6	0.8	GnRH		
			M	4D	2		2	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	56	915	M	BLL	1	21-feb.	6	0.8	GnRH	Ec	P
Capilla Umpuco	57	2320	P	DLM	1	22-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	58	43203	M	BLL	1		1	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	59	4827	P	2D	1	22-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	60	2807	M	BLL			1	1	GnRH		
			M	BLL	2		1	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	61	2824	M	BLL			1	1	GnRH		
			M	BLL	2	28-mar.	7Q	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	62	929	M	BLL	1		6	1	GnRH		
Sumac Pacocha	63	1453	M	BLL	1	25-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	64	4817	M	4D	1	25-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	65	1494	M	BLL					GnRH	Ec	V
			M	BLL	2	29-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	66	971	M	4D	1	25-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	67	2837	M	4D	1	25-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	68	2827	M	BLL		28-feb.	1	1	GnRH		
			M	BLL	2		1	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	69	897	M	BLL	1	5-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	70	1068	M	2D	1		6	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	71	2831	P	DLM			6	1	GnRH	Ec	V
			P	DLM	2		1	1	GnRH		

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis	Producto	Mediante	Estado
AMPROASAJE	72	4183	M	4D			6	1	GnRH		
			M	4D	2	28-mar.	5Q	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	73	4181	M	BLL			6	1	GnRH		
			M	BLL	2		5Q	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	74	928	M	4D	1	7-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	75	2355					6	1	GnRH		
			M	4D	2		2Q	1.5	GnRH	Ec	V
Capilla Umpuco	76	2821	M	BLL	1		6	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	77	932	M	BLL	1		6	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	78	1482	M	4D	1		6	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	79	4823	M	BLL	1	8-mar.	6	0.6	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	80	4652	M	4D	1		6	0.6	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	81	2873	P	2D			6	0.6	GnRH		
			M	2D	2		6	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	82	2770	M	4D	1	8-mar.	6	0.6	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	83	1067	M	BLL	1		6	1	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	84	2833	P	DLM	1		6	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	85	2763	M	BLL	1		6	2	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	86	2841	M	BLL	1	11-mar.	2	2	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	87	1477	M	BLL	1	11-mar.	2	2	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	88	2846	M	4D	1		2	2	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	89	4832	P	2D	1		1	1.5	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	90	10530	M	BLL	1	14-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	91	1489	M	BLL	1	29-mar.	6	1.5	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	92	2843	M	BLL	1	18-mar.	4	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	93	2761	M	BLL	1		5	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	94	1467	M	BLL	1	28-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
AFPROBIPA	95	1025	M	4D	1	21-mar.	6	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	96	4656	M	BLL	1	25-mar.	2	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	97	4659	M	BLL	1		2	1	GnRH	Ec	V
AMPROASAJE	98	4178	M	BLL	1		2	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	99	1497	M	BLL	1	27-mar.	2Q	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	100	1492	M	BLL	1	27-mar.	2Q	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	101	1487	M	BLL	1	27-mar.	2Q	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	102	2376	M	BLL	1		5Q	1	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	103	1467	M	BLL	1		7Q	1	GnRH	Ec	V
AFPROBIPA	104	1481	M	4D	1	27-mar.	2Q	1.5	GnRH	Ec	P
	104										61

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
AMPROASAJE	1	4172	M	BLL	1	20-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	2	4174	M	4D	1	20-feb.	7	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	3	4183	M	4D	1	13-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	4	4184	M	4D	1	27-ene.	9	2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	5	4185	M	BLL	1	13-mar.	1	1	GnRH	m	V
AMPROASAJE	6	4193	M	BLL	1	27-ene.	9		GnRH	Ec	P
Isidro Cutipa	7	4801	M	BLL	2	24-mar.	9	1	GnRH	m	V
Isidro Cutipa	8	4802	M	BLL	1	26-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	9	4813	P	2D	1	26-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	10	4819	M	BLL	1	26-ene.	11	2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	11	4803	M	BLL	1	15-ene.	1	1.3	GnRH	Ec	XD
AMPROASAJE	12	4820	M	BLL	1	24-feb.	1	1.2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	13+C 447	4821	M	BLL	1	20-feb.	7	0.8	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	14	4824	M	BLL	1	13-mar.	11	1	GnRH	m	V
AMPROASAJE	15	4827	M	4D	1	20-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	16	4830	M	BLL	1	15-ene.	5	0.8	GnRH	Ec	XD
AMPROASAJE	17	4842	M	4D	2	26-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	18	4843	M	4D	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	19	4841	M	4D	1	26-mar.	66	1	GnRH	m	V
AMPROASAJE	20	4844	M	4D	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	21	4847	M	BLL	1	26-mar.			GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	22	4848	M	4D	1	1-mar.	8	0.6	GnRH	m	V
Faustino Ramos	23	5036	M	BLL	1	26-mar.	8	0.6	GnRH	Ec	P
Comunidad Chullunquini	24	4985	M	BLL	1	26-ene.	11	1	GnRH	Ec	XD
AMPROASAJE	25	4986	M	4D	1	20-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	26	4989	M	4D	2	12-mar.	8	1.2	GnRH	Ec	P
Comunidad Chullunquini	27	4990	M	4D	1	26-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Isidro Cutipa	28	5000	M	BLL	1	31-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	29	4200	M	BLL	1	26-mar.	8	1	GnRH	m	V
AMPROASAJE	30	4659	M	BLL	1	15-ene.	5	1	GnRH	Ec	XD
Comunidad Chullunquini	31	2764	M	BLL	1	26-mar.	66	0.8	GnRH	Ec	P
Faustino Ramos	32	2769	M	BLL	1	26-ene.	11	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	33	2771	M	4D	1	26-ene.	11	2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	34	6843	M	BLL	2	16-feb.	11	1.3	GnRH	Ec	P
Isidro Cutipa	35	6844	M	DLM	1	13-mar.	11	1	GnRH		
Isidro Cutipa	36	6845	M	DLM	1	26-ene.	6	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	37	6847	P	2D	1	15-ene.	66	1	GnRH	Ec	P
Isidro Cutipa	38	6848	M	DLM	1	26-mar.	8	0.8	GnRH	m	V
Isidro Cutipa	39	6849	M	4D	1	26-mar.			GnRH	m	P
Isidro Cutipa	40	6850	M	4D	2	23-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Faustino Ramos	41	2802	M	BLL	1	13-mar.	11	1	GnRH	m	V
Comunidad Chullunquini	42	2850	M	BLL	1	23-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	43	2787	M	4D	3	24-mar.	11	1	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	44	2788	M	BLL	2	16-feb.	11	1.05	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	45	2789	M	BLL	2	24-feb.	1	1	GnRH	Ec	XD
Claudio Ramos	46	2790	M	4D	1	24-mar.	8	1	GnRH	m	V
AMPROASAJE	47	4171	M	BLL	2	16-feb.	11	1.2	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	48	4179	M	4D	1	26-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	49	4177	M	4D	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	50	4191	M	BLL	2	24-feb.	8	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	51	4196	M	4D	1	2-mar.	8	1	GnRH	Ec	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
AMPROASAJE	52	4812	P	2D	2	20-feb.	9	1	GnRH	Ec	XD
AMPROASAJE	53	4814	M	2D	1	2-mar.	8	0.6	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	54	4815	M	4D	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	55	4835	M	2D	1	13-mar.	11	1	GnRH	Ec	P
Carlos Mamani	56	4471	M	2D	1	20-ene.	11	1	GnRH	Ec	XD
Carlos Mamani	57	4520	P	2D	1	20-ene.	11		GnRH	Ec	P
Carlos Mamani	58	2792	M	4D	1	3-mar.	8	1	GnRH		
Faustino Ramos	59	2806	M	BLL	2	1-mar.	8	0.6	GnRH	m	V
Faustino Ramos	60	43344	M	BLL	2	20-feb.	9	1.8	GnRH	Ec	P
Faustino Ramos	61	43469	M	BLI	2	2-mar.	8	0.6	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	62	4197	P	2D	1	27-ene.	9	1	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	63	5053	M	4D	1	27-ene.	9	2	GnRH	Ec	XD
Faustino Ramos	64	5032	M	BLL	3	26-mar.	66	1	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	65	4180	M	BLL	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	66	2373	M	2D	1	31-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	P
Rufina Mamani	67	7091	M	BLL	1	31-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	V
Rufina Mamani	68	7092	M	4D	1	31-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	P
Rufina Mamani	69	7093	M	4D	1	9-feb.	8	1.5	GnRH	Ec	P
Rufina Mamani	70	7094	P	2D	1	31-ene.	11	1.3	GnRH	Ec	P
AMPROASAJE	71	5055	M	BLL	1	13-mar.	1	1	GnRH		
AMPROASAJE	72	5064	M	BLL	1	13-mar.	11	1	GnRH		
AMPROASAJE	73	2761	M	BLL	1	24-mar.	9	1	GnRH		
Sumac Pacocha	74	J11		4D	2	14-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	V
Sumac Pacocha	75	J101		DLM	1	21-ene.	6	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	76	107		BLL	1	20-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	77	661		BLL	1	7-feb.	1	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	78	662		BLL	1	24-feb.	8	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	79	669		BLL	1	15-mar.	1	0.6	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	80	665		BLL	1	6-mar.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	81	673		BLL	1	6-mar.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	82	677		BLL	1	20-mar.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	83	619		BLL	2	29-mar.	11	2	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	84	690		BLL	1	17-ene.	6	1	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	85	678		BLL	2	6-mar.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	86	683		BLL	3	4-mar.	66	1.3	GnRH		P
Sumac Pacocha	87	355		BLL	1	23-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	88	363		BLL	2	20-mar.	9	0.5	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	89	361		BLL	1	15-ene.	66	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	90	370		BLL	3	22-mar.			GnRH	m	V
Sumac Pacocha	91	371		BLL	1	17-ene.	11	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	92	380		BLL	3	29-mar.	8	1.3	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	93	393		BLL	1	29-mar.	11	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	94	689		BLL	1	17-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	95	402		BLL	1	20-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	96	404		2D	2	14-feb.	1	0.6	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	97	411		BLL	3	12-abr.	1	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	98	418		4D	2	12-abr.	1	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	99	J51		4D	1	22-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	100	413		BLL	3	8-abr.	1	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	101	434		BLL	2	6-mar.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	102	440		BLL	1	21-ene.	2	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	103	449		BLL	1	20-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	104	1311		4D	3	28-mar.			GnRH	m	V
Andrés Condori	105	1318		4D	1	7-feb.	6	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	106	1319		4D	1	7-feb.	1	1.2	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	107	1324		BLL	1	7-feb.	6	1	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	108	1322		4D	1	17-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	109	1457		BLL	1	17-ene.	6	1	GnRH	Ec	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis	Producto	Mediante	Estado
Sumac Pacocha	110	1460		BLL	2	20-mar.	6	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	111	1463		BLL	1	17-ene.	6	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	112	1468		BLL	1	15-mar.	1	0.6	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	113	1469		BLL	2	23-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	114	1473		BLL	1	7-feb.	1	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	115	1475		BLL	1	20-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	116	1476		BLL	2	2-mar.	1	0.5	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	117	1474		BLL	1	20-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	118	1481		BLL	1	20-mar.	1	0.5	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	119	1487		BLL	1	8-abr.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	120	1489		BLL	1	14-mar.			GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	121	1496		BLL	3	14-mar.	11	2	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	122	670		BLL	1	18-ene.	2	1.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	123	324		BLL	1	18-ene.	2	1	GnRH	Ec	XD
Sumac Pacocha	124	357		BLL	2	14-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	125	1498		BLL	3	29-mar.	11	1.5	GnRH	m	V
Sebastiana Condori	126	2310		2D	1	29-mar.	11	2.3	GnRH		
Sebastiana Condori	127	2314		BLL	1	7-feb.	6	1	GnRH	Ec	P
Sebastiana Condori	128	2315		BLL	1	18-ene.	2	1	GnRH	Ec	P
Sebastiana Condori	129	2322		4D	1	7-feb.	6	0.4	GnRH		
Sebastiana Condori	130	2323		BLL	1	18-ene.	2	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	131	2335		BLL	1	21-ene.	2	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	132	2782		BLL	2	6-mar.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	133	2786		BLL	1	7-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	134	2821		BLL	1	14-mar.	1	1.5	GnRH		
Andrés Condori	135	2873		4D	2	20-mar.	9	0.5	GnRH	Ec	P
Sumac Pacocha	136	2783		2D	2	21-mar.	1	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	137	5929		BLL	1	20-mar.	9	1	GnRH	m	V
Andrés Condori	138	5942		2D	2	15-mar.	1	0.6	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	139	6036		BLL	1	15-mar.	1	0.6	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	140	6422		2D	2	6-mar.	11	0.8	GnRH		
Sumac Pacocha	141	1484		BLL	3	12-abr.					
Sumac Pacocha	142	SA		BLL	1	21-ene.	2	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	143	2304		BLL	1	29-mar.	66	2	GnRH		
Sumac Pacocha	144	319		BLL	3	12-abr.	11	1	GnRH	m	V
Sumac Pacocha	145	675		BLL	1	6-mar.	11	1	GnRH	Ec	P
Sebastiana Condori	146	2321		BLL	1	14-mar.			GnRH		
Sumac Pacocha	147	374		BLL	2	20-mar.			GnRH		
Sumac Pacocha	148				2				GnRH		
Ramón Mamani	149	46		BLL	1	8-mar.	1	0.6	GnRH	Ec	P
Aledio Quispe	150	44		BLL	1	15-ene.	5	0.8	GnRH	Ec	P
Calixta Molina	151	915		BLL	2	28-mar.	9	1	GnRH		
Julia Cutipa	152	916		BLL	2	8-mar.	1	0.7	GnRH		
Rodolfo Mamani	153	929		BLL	1	24-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	154	932		BLL	1	21-mar.	66	0.5	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	155	938		BLL	1	28-mar.	9	1.2	GnRH	ec	
María Mamani	156	956		BLL	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Gerardo Arias	157	978		BLL	2	8-mar.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Gerardo Arias	158	989		4D	1	22-ene.	66	0.8	GnRH	Ec	XD
María Mamani	159	1029		BLL	2	10-feb.	1	1.3	GnRH	Ec	P
Ygnacio Cutipa	160	1067		BLL	2	10-feb.	1	1.2	GnRH	Ec	P
María Mamani	161	10698		BLL	3	21-mar.	66	0.5	GnRH		
Julia Cutipa	162	1400		BLL	1	22-ene.	66	0.8	GnRH	Ec	P
Isabel Coyla	163	2401		BLL	1	10-feb.	1	0.8	GnRH	Ec	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Rodolfo Mamani	164	2770		BLL	1	9-abr.	9	1	GnRH		
Zacarías Mamani	165	2797		BLL	1	21-mar.	66	0.6	GnRH		
Zacarías Mamani	166	2798		BLL	1	21-mar.	66	0.5	GnRH		
Zacarías Mamani	167	2799		4D	1	10-feb.	1	0.8	GnRH	Ec	P
Alejandro Nina	168	2800		4D	1	8-mar.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Alejandro Nina	169	2796		2D	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Aledio Quispe	170	2811		BLL	1	22-ene.	66	0.8	GnRH	ec	XD
Ramón Mamani	171	2414		4D	1	10-feb.	1	1	GnRH	Ec	P
Ramón Mamani	172	2815		BLL	1	27-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Ramón Mamani	173	2816		4D	3	28-mar.	9	1.2	GnRH		
Ramón Mamani	174	2817		BLL	1	22-ene.	66	1	GnRH	Ec	P
Ramón Mamani	175	2818		4D	1	8-mar.	1	0.6	GnRH	Ec	P
Ramón Mamani	176	2820		BLL	2	27-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Ygnacio Cutipa	177	2824		BLL	1	8-mar.	1	0.5	GnRH		
Antonio Cutipa	178	2825		BLL	1	24-mar.	1	1.3	GnRH		
Ygnacio Cutipa	179	2826		BLL	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	180	2829		BLL	1	9-abr.	8	1	GnRH		
Antonio Cutipa	181	2830		BLL	3	21-mar.	66	0.7	GnRH		
Antonio Cutipa	182	2843		BLL	1	21-mar.	66	0.5	GnRH		
Rodolfo Mamani	183	2844		BLL	1	27-feb.	1	1.2	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	184	2846		BLL	1	9-abr.	8	1	GnRH		
Calixta Molina	185	2847		BLL	1	21-mar.	5	0.8	GnRH		
Aledio Quispe	186	2854		BLL	2	21-mar.	1	0.8	GnRH		
Alejandro Nina	187	2856		BLL	1	21-mar.	66	0.5	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	188	2859		BLL	1	9-abr.	9	1	GnRH		
Rodolfo Mamani	189	2860		BLL	1	29-mar.	66	2	GnRH		
Gerardo Arias	190	4120		BLL	1	8-mar.	1	0.5	GnRH	Ec	P
María Mamani	191	4126		BLL	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
María Mamani	192	4138		4D	1	21-mar.	66	0.5	GnRH		
Rodolfo Mamani	193	4044		BLL	2	27-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	P
Julia Cutipa	194	5769		4D	1	8-mar.	1	0.7	GnRH		
Alejandro Nina	195	2823		BLL	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Ygnacio Cutipa	196	4869		BLL	1	21-ene.	11	0.8	GnRH	Ec	P
Isabel Coyla	197	2414		BLL	2	27-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	XD
Alejandro Nina	198	935		BLL	2	27-feb.	1	0.5	GnRH	Ec	P
María Mamani	199	2855		BLL	1	10-mar.	1	0.9	GnRH		
Aledio Quispe	200	26125		BLL	1	24-mar.	1	1	GnRH		
Josefín Llavilla	201	SA		BLL	1	28-mar.	9	1	GnRH		
Josefín Llavilla	202	6538		BLL	2	29-mar.			GnRH		
Josefín Llavilla	203	6537		BLL	1	10-mar.	1	0.9	GnRH	Ec	P
Josefín Llavilla	204	3697		2D	2	28-mar.	9	1.3	GnRH		
Josefín Llavilla	205	6534		BLL	1	21-mar.	5	2.1	GnRH		
Josefín Llavilla	206	6530		4D	1	8-mar.	1	0.7	GnRH	Ec	P
Josefín Llavilla	207	6533		2D	1	21-mar.	66	0.6	GnRH		
Josefín Llavilla	208	6529		BLL	1	21-mar.	66	0.5	GnRH		
Josefín Llavilla	209	6539		BLL	1	19-mar.			GnRH		P
Rodolfo Mamani	210	2857		BLL	1	7-abr.			GnRH		P
Toribio Cutipa	211	1299		Bll	1	7-ene.	11	1	GnRH	m	P
Hipólito Monzón	212	2748		Bll	1	11-ene.	11	1	GnRH	m	XD
Toribio Cutipa	213	1278		Bll	1	7-ene.	11	0.5	GnRH	m	P
Rufino Monzón	214	2388		4D	2	4-feb.	11		GnRH	m	V
Rufino Monzón	215	2399		4D	1	9-ene.	7		GnRH	Ec	P
Anselmo Cruz	216	3862		Bll	2	4-feb.			GnRH	m	V
Rufino Monzón	217	3853		Bll	1	9-ene.	7	1	GnRH	Ec	P
Anselmo Cruz	218	3869		Bll	2	4-feb.	11	1	GnRH	m	P
Anselmo Cruz	219	2216		Bll	2	4-feb.	11	1	GnRH	m	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis	Producto	Mediante	Estado
Anselmo Crúz	220	3864		BII	1	9-ene.	11	1	GnRH	m	V
Anselmo Crúz	221	3871		BII	1	9-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Anselmo Crúz	222	2563		2D	1	9-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Rufino Monzón	223	3854		4D	1	9-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Felipe Calancho	224	3887		BII	2	4-feb.			GnRH	m	V
Anselmo Crúz	225	2209		BII	1	11-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Felipe Calancho	226	2277		BII	2	4-feb.			GnRH	m	V
Hipólito Monzón	227	2840		BII	2	4-feb.			GnRH	m	P
Prudencio Almonte	228	3801		BII	1	11-ene.	11	1	GnRH	m	V
Anselmo Crúz	229	2274		BII	2	4-feb.			GnRH	m	P
Anselmo Crúz	230	2208		4D	1	11-ene.	11	1	GnRH	m	V
Anselmo Crúz	231	3814		BII	1	11-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Toribio Cutipa	232	2784		BII	1	11-ene.	11	1	GnRH		
Toribio Cutipa	233	2785		4D	1	13-ene.	11	1	GnRH	m	P
Anselmo Crúz	234	2562		BII	2	4-feb.			GnRH	m	P
Anselmo Crúz	235	2210		BII	2	4-feb.			GnRH	m	V
Felipe Calancho	236	3814		BII	1	13-ene.	11	1	GnRH	Ec	P
Toribio Cutipa	237	2784		BII	2	4-feb.			GnRH	m	V
Anselmo Crúz	238	2220		4D	2	4-feb.			GnRH	m	V
Hipólito Monzón	239	2394		BII	1	4-feb.			GnRH	m	P
Hipólito Monzón	240	2393		BII	1	4-feb.			GnRH	m	P
Rufino Monzón	241	2747		BII	1				GnRH	m	V
Rufino Monzón	242	2745		BII	1				GnRH	m	V
Anastasio Mamani	243	6826		BII	1	4-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Anastasio Mamani	244	6827		BII	1	4-mar.	1	1	GnRH	Ec	P
Anastasio Mamani	245	6828		BII	1	4-mar.	1	1	GnRH	Ec	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA				REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO		
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
ASOCIACIÓN SUMAC PACOCHA - UMPUCO CENTRAL	1	319	M	BII	2	23-ene.	90	1.2	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90 y 8	1.0	GnRH		
	2	331	M	BII	2	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P
	3	324	M	BII	1	23-ene.	90	1.2	GnRH	Ec	P
	4	354	M	BII	2	23-ene.	90	1.2	GnRH	Ec	V
						19-feb.			GnRH	m	V
	5	411	M	BII	3	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						11-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90 y 8	1.7	GnRH	Ec	P
	6	418	M	BII	1	19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P
	7	434	M	BII	1	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	8	677	M	BII	1	23-ene.	90	1.2	GnRH	Ec	V
						19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V
	9	678	M	BII	3	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						11-feb.	7	1.3	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	10	690	M	BII	2	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						11-feb.	90	1.5	GnRH	Ec	P
	11	1460	M	BII	1	24-ene.	7	1.2	GnRH	Ec	P
	12	1467	M	BII	1	11-feb.	7	1.2	GnRH	Ec	P
		1481	M	BII	1	23-ene.	90	1.2	GnRH	Ec	P
13	1487	M	BII	2	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V	
					11-feb.	7	1.2	GnRH	Ec	P	
15	1496	M	BII	1	13-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P	
16	1497	M	BII	1	24-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	P	
17	2782	M	BII	1	19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V	
		5902	M	BII	2	24-ene.	7	1.0	GnRH	Ec	V
18					19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V	
	1498	M	BII	1	11-feb.	8	1.2	GnRH	Ec	V	
20	J14	M	BII	2	11-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	V	
					9-mar.	90 y 8	1.0	GnRH	m	V	
21	337	M	BII	1	19-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P	
			M	BII	2	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	22	1323			22-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P	
Andrés Condori	23	2832	M	4D	1	21-ene.	9	1.0	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	24	2873	M	BLL	1	20-mar.	7	0.4	GnRH	m	P
Suplicio Mamani	25	6116	M	4D	1	15-feb.	8	0.0	GnRH	m	P
Andrés Condori	26		M	2D	3	21-ene.	8	1.4	GnRH	Ec	V
						22-feb.	8 y 7	1.0	GnRH	Ec	V
Santiago Pérez	27	4262	M	4D	1	21-ene.	8	1.3	GnRH	m	P
						20-mar.	7	0.4	GnRH	m	P
Santiago Pérez	28	6373	M	2D	3	21-ene.	8	1.3	GnRH	Ec	V
						22-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V
						20-mar.	7	0.4	GnRH	m	P
Suplicio Mamani	29	6906	M	4D	1	21-ene.	8	1.2	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	30	1302	M	BLL	1	21-ene.	8	1.2	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	31	6470	M	BLL	1	21-ene.	9	1.0	GnRH	m	P
Andrés Condori	32	2834	M	4D	1	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	33	1314	M	BLL	1	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	34	6130	M	2D	1	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec	P
Andrés Condori	35	6282	M	4D	1	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec	P
				M	2D	3	28-ene.	90 y 8	2.0	GnRH	Ec
Andrés Condori	36	7218				22-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V
						20-mar.	7 y 90	0.7	GnRH	m	V
Santiago Pérez	37	1331	M	BLL	1	28-ene.	7	2.0	GnRH	Ec	P
Santiago Pérez	38	2886	M	4D	3	28-ene.	7	1.8	GnRH	Ec	V
						22-feb.	90	0.5	GnRH		
						20-mar.	7	0.5	GnRH	m	V
Suplicio Mamani	39	SA	M	4D	1	28-ene.	7	1.5	GnRH	Rc	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA				REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO		
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Suplicio Mamani	40	5907	M	4D	2	28-ene.	7	1.0	GnRH	Ec	V
						22-feb.			GnRH		
Andrés Condori	41	6456	M	2D	2	15-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	V
						20-mar.	7	0.4	GnRH		P
Andrés Condori	42	6279	M	4D	1	15-feb.	90	0.5	GnRH	m	P
Andrés Condori	43	1316	M	4D	1	15-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P
			M	BLL	2	15-feb.	8	0.4	GnRH	Ec	V
Andrés Condori	44	1336				20-mar.	7	0.5	GnRH	m	
Santiago Pérez	45	1045	M	BLL	1	15-feb.	8	0.4	GnRH	Ec	P
Suplicio Mamani	46	S.A		BLL	1	22-feb.	90	0.5	GnRH	Ec	P
Santiago Pérez	47	4662		BLL	1	15-feb.			GnRH	Ec	P
Santiago Pérez	48	1329	M	BII	1	20-mar.	7	0.5	GnRH	m	P
Suplicio Mamani	49	SA	M	4D	1	22-feb.	90	0.5	GnRH	m	P
Andrés Condori	50	5942	M	BLL	1	20-mar.	7	0.5	GnRH	m	V
Marcos Zapana	51	1745		DL	1	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
			M	BLL	3	23-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
Marcos Zapana	52					27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH		XD
						20-mar.	7 y 86	1.0	GnRH		XD
Marcos Zapana	53	2175	M	4D	1	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
					2D	2	15-ene.	90	1.0	GnRH	Ec
Marcos Zapana	54					14-feb.	90	1.0	GnRH		P
Marcos Zapana	55	2177	M	BLL	1	9-mar.	7	0.7	GnRH	Ec	XD
Marcos Zapana	56	2178	M	4D	1	24-ene.	7 y 8	2.0	GnRH		P
Marcos Zapana	57	2179	M	2D	1	21-mar.	8	1.0	GnRH		XD
Marcos Zapana	58	2180	M	BLL	1	9-mar.	7	0.5	GnRH		P
Marcos Zapana	59	2181	M	4D	1	21-mar.	8	1.0	GnRH		XD
					2D	2	4-feb.	7	1.9	GnRH	Ec
Benito Onque	60					9-mar.	86 y 8	2.0	GnRH		P
					2D	3	4-feb.	90	1.5	GnRH	Ec
Benito Onque						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	V
						20-mar.	90 y 7	1.0	GnRH		P
Benito Onque	62	2186		DLM	2	24-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	V
						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	P
Benito Onque	63	2189		2D	1	15-ene.	8	2.5	GnRH		P
Benito Onque	64	2190		2D	2	15-ene.	8	1.5	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90 y 7	0.7	GnRH		P
Benito Onque	65	2192	M	2D	2	24-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	V
						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	V
Fidel Zapana	66	2193	M	BLL	1	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
Fidel Zapana	67	2194	M	BLL	2	4-feb.	90	1.5	GnRH		V
						9-mar.	90 y 86	0.7	GnRH		P
Fidel Zapana	68	2195	M	BLL	1	15-ene.	90	2.0	GnRH	Ec	P
Fidel Zapana	69	2196	M	BLL	1	14-feb.	90	1.0	GnRH		XD
Fidel Zapana	70	2197	M	4D	1	4-feb.	90	1.5	GnRH		P
Benito Onque	71	4233	M	DLM	1	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
					M	BLL	3	12-ene.	90	1.0	GnRH
Benito Onque	72					14-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						9-mar.	...		GnRH		
Benito Onque	73	4236	M	4D	2	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						20-mar.	7 y 86	1.0	GnRH		
Benito Onque	74	4240	M	BLL	1	27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	P
Benito Onque	75	4277	M	BLL	3	24-ene.	7 y 8	1.5	GnRH	Ec	V
						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	V
Benito Onque						20-mar.	7 y 86	0.8	GnRH		XD
Benito Onque	76	4280	M	4D	1	9-mar.	90 y 7	0.7	GnRH		P
Benito Onque	77	4295	M	4D	3	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						14-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						9-mar.	86 y 8	2.0	GnRH		P
Fidel Zapana	78	5013	M	BLL	2	4-feb.	90	1.4	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90 y 86	1.5	GnRH		XD

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA				REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO		
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Fidel Zapana	79	5014	M	4D	2	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						27-feb.	8	0.8	GnRH	Ec	P
Fidel Zapana	80	5016	M	BLL	2	4-feb.	7	1.8	GnRH	Ec	V
						9-mar.	90 y 7	0.7	GnRH		P
Fidel Zapana	81	5018	M	BLL	2	23-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	P
Fidel Zapana	82	5021	M	BLL	2	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	XD
						27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH		
Fidel Zapana	83	5022	M	4D	2	12-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						14-feb.	90	1.0	GnRH		P
Fidel Zapana	84	5023	M	BLL	1	27-feb.	90 y 7	0.8	GnRH		P
Fidel Zapana	85	5024	M	BLL	1	23-ene.	90	1.0	GnRH		
Fidel Zapana	86	26127	M	2D	1	4-feb.	7	1.8	GnRH	Ec	V
Fidel Zapana	87	2182	M	4D	1	9-mar.	90 y 86	1.5	GnRH		P
ASOCIACIÓN MÚLTIPLE DE PRODUCTORES ALPAQUEROS SAN JERÓNIMO DE CHULLUN- QUIANI - AMPROASAJE - PALCA.	88	4171	M	BLL	1	26-mar.	90 y 9	1.0	GnRH	m	P
	89	4172	M	BLL	2	16-feb.	90 y 7	1.5	GnRH	Ec	V
						11-mar.	7	0.6	GnRH	Ec	V
	90	4174	M	4D	1	5-mar.	90 y 7	1.0	GnRH	m	V
	91	4176	M	BLL	2	17-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V
						16-feb.	90 y 7	1.0	GnRH	Ec	P
	92	4177	M	BLL	2	17-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V
						5-mar.	90	2.0	GnRH	Ec	P
	93	4183	M	BLL	1	17-mar.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	94	4186	M	4D	2	21-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						15-mar.	90	1.0	GnRH	m	P
	95	4191	M	BLL	1	16-feb.	90 y 7	1.5	GnRH	Ec	V
	96	4192	M	BLL	2	11-mar.	7	0.6	GnRH	Ec	V
						5-abr.	9 y 90	1.1	GnRH	m	P
	97	4193	M	BLL	1	5-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	98	4196	M	BLL	1	26-mar.	90	1.0	GnRH	m	V
	99	4520	M	4D	2	17-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V
						26-mar.	90	1.0	GnRH	m	V
	100	4652	M	BLL	1	17-ene.	8	0.8	GnRH	Ec	P
	101	4653	M	BLL	2	5-mar.	90	2.0	GnRH	Ec	V
						26-mar.	8	0.4	GnRH	m	V
	102	4659	M	BLL	2	17-ene.	12	0.5	GnRH	Ec	V
						5-mar.	90	2.0	GnRH	m	V
	103	4813	M	4D	3	25-ene.	90 y 7	0.8	GnRH	Ec	V
						16-feb.	90 y 7	10.0	GnRH		
						11-mar.	7	0.5	GnRH	Ec	V
	104	4814	M	BLL	3	5-ene.	90		GnRH	Ec	V
						16-feb.	90 y 7	1.0	GnRH	Ec	P
						11-mar.	7	0.6	GnRH	Ec	P
	105	4818	M	BLL	1	26-mar.	90	1.0	GnRH	m	P
106	4821	M	BLL	1	17-mar.	90	0.5	GnRH	m	V	
107	4822	M	BLL	2	17-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V	
108	4825	M	BLL	3	18-ene.	9	1.5	GnRH	Ec	V	
					16-feb.	8 y 90	1.5	GnRH	Ec	V	
					26-mar.	90 y 9	1.0	GnRH		XD	
109	4826	M	2D	3	25-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V	
					23-feb.	90	1.0	GnRH		V	
					26-mar.	90	1.0	GnRH	m	V	
110	4828	M	BLL	3	18-ene.	9	2.0	GnRH	Ec	V	
					21-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	V	
					28-mar.	90	1.0	GnRH	m	V	
111	4830	M	BLL	1	25-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P	
112	4835	M	4D	3	17-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V	
					16-feb.	9	1.0	GnRH			
					13-mar.	9		GnRH	m	P	
113	7039	M	4D	1	15-mar.	90	1.0	GnRH	m	P	

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
ASOCIACIÓN MÚLTIPLE DE PRODUCTORES ALPAQUEROS SAN JERÓNIMO DE CHULLUN- QUIANI - AMPROSAJE - PALCA.	114	4842	M	BLL	1	14-mar.	90	2.0	GnRH	m	P
	115	4843	M	4D	1	5-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
		4849	M	4D	2	26-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
	116					28-mar.	90 y 9	1.0	GnRH		
		5031	M	4D	2	17-ene.	8	0.8	GnRH	Ec	V
	117					11-mar.	7	0.6	GnRH	Ec	V
		5073	M	BLL	3	26-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						21-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	V
	118					14-mar.	90	1.5	GnRH	Ec	XD
	119	5072	M	2D	1	5-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	120	6541	M	2D	1	18-ene.	8	1.0	GnRH	Ec	P
	121	6544	M	2D	1	18-ene.	9	1.3	GnRH	Ec	P
		6542	M	2D	3	17-ene.	8	0.8	GnRH	Ec	V
						16-feb.	90 y 7	1.5	GnRH	Ec	V
	122					11-mar.	7	0.5	GnRH	m	P
		6847	M	4D	3	17-ene.	12	1.0	GnRH	Ec	V
						21-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	V
	123					28-mar.	90 y 9	1.0	GnRH	m	P
		7052	M	BLL	4	26-ene.	90	1.5	GnRH	Ec	V
						16-feb.	90 y 7	1.0	GnRH	Ec	V
						11-mar.	7	0.6	GnRH	Ec	V
	124					5-abr.	9 y 90	2.0	GnRH		XD
		7098	M	2D	2	25-ene.	90	1.5	GnRH	Ec	V
	125					21-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	P
		2793	M	BLL	3	21-feb.	90	1.0	GnRH		
						13-feb.	9		GnRH		
	126					13-mar.	9	1.0	GnRH	m	P
		5071	M	2D	2	25-ene.	90 y 8	1.5	GnRH	Ec	V
	127					23-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	P
		4811	M	2D	3	18-ene.	9	1.2	GnRH		
						16-feb.	90 y 7	1.0	GnRH	Ec	V
	128					28-mar.	90 y 9	1.0	GnRH	m	V
		4845	M	BLL	2	5-ene.	90	1.0	GnRH		V
	129					15-mar.	8 y 90	1.0	GnRH	m	V
		5077	M	BLL	2	29-ene.	90 y 7	1.5	GnRH		
	130					23-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	V
	131	7036	M	4D	3	29-ene.	90 y 7	1.5	GnRH		
					21-feb.	7	1.0	GnRH	m	V	
					14-mar.	8 y 90	1.0	GnRH			
132	1812	M	4D	2	29-ene.	90 y 7	1.5	GnRH			
					23-feb.	90	1.0	GnRH	Ec	P	
133	4988	M	BLL	2	29-ene.	90 y 7	1.5	GnRH	Ec	V	
					14-mar.	7 y 90	1.5	GnRH	m	V	
134	4840	M	BLL	1	5-mar.	90 y 7	2.5	GnRH	Ec	XD	
135	7050	M	DLM	2	21-feb.	90	1.0	GnRH	m	P	
					26-mar.	90 y 9	1.0	GnRH			
136	4846	M	4D	2	16-feb.	90 y 7	1.0	GnRH	m	P	
					11-mar.	7	0.5	GnRH	Ec	P	
137	SA	M	4D	2	23-feb.	7	1.0	GnRH	Ec	V	
					14-mar.	7 y 90	1.0	GnRH		XD	
Calixta Molina	138	915	M	Bll	1	24-mar.	7	0.5	GnRH	m	V
Calixta Molina	139	916	M	Bll	1	17-mar.	90 y 86	1.0	GnRH	m	V
Calixta Molina	140	918	M	Bll	2	31-ene.	90	1.5	GnRH		XD
					11-mar.	90	1.0	GnRH	m	P	
Rodolfo Mamani	141	925	M	Bll	2	7-mar.	90	1.1	GnRH	Ec	V
					3-abr.	90	1.0	GnRH		XD	
Rodolfo Mamani	142	934	M	Bll	3	30-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	V
					6-mar.	7	1.0	GnRH	Ec	V	
					2-abr.	90	1.0	GnRH		XD	

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Rodolfo Mamani	143	935	M	BII	3	5-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						18-feb.	90	0.7	GnRH	Ec	V
						11-mar.	90	1.0	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	144	938	M	4D	1	24-mar.	7	0.5	GnRH	Ec	XD
María Mamani	145	956	M	BII	2	18-feb.	90	0.7	GnRH	m	V
						12-mar.	90	0.7	GnRH		XD
Gerardo Arias	146	978	M	BII	1	6-mar.	90	1.3	GnRH	m	V
Gerardo Arias	147	962	M	4D	3	21-ene.	9	0.8	GnRH	m	V
						18-feb.	90	0.7	GnRH	Ec	V
						24-mar.	90	1.5	GnRH	Ec	XD
Calixta Molina	148	894	M	BII	1	21-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	P
Calixta Molina	149	1067	M	BII	2	6-mar.	90	1.5	GnRH	Ec	V
						24-mar.	7	0.4	GnRH	m	P
Rodolfo Mamani	150	10530	M	BII	3	21-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						6-mar.	7	1.0	GnRH	Ec	V
						24-mar.	86	1.0	GnRH		XD
Calixta Molina	151	1400	M	BII	1	24-mar.	9	1.0	GnRH	m	V
María Mamani	152	1063	M	BII	3	21-ene.	90	0.8	GnRH	m	V
						18-feb.	90	0.7	GnRH	Ec	V
						12-mar.	86	0.7	GnRH		XD
Zacarías Mamani	153	2127	M	4D	1	11-mar.	90	1.0	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	154	2198	M	BII	2	6-mar.	7	1.0	GnRH	Ec	V
						24-mar.	90	1.0	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	155	2199	M	BII	2	19-feb.	8	1.0	GnRH	Ec	V
						12-mar.	86	0.7	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	156	2766	M	4D	2	5-ene.	90	0.5	GnRH	Ec	V
						30-ene.	7	1.0	GnRH	Ec	P
						5-ene.	90	0.7	GnRH	Ec	V
Rodolfo Mamani	157	2770	M	BII	4	19-feb.	8	1.0	GnRH	Ec	V
						11-mar.	7	1.0	GnRH	Ec	V
						2-abr.	90	1.0	GnRH		XD
						7-mar.	90 y 7	1.2	GnRH	Ec	V
Rodolfo Mamani	158	2823	M	BII	2	2-abr.	9 y 90	1.5	GnRH		XD
Calixta Molina	159	2824	M	BII	1	17-mar.	90	1.0	GnRH	m	V
Calixta Molina	160	2825	M	4D	1	19-mar.	7	0.6	GnRH	m	P
Calixta Molina	161	2826	M	BII	1	6-mar.	7	1.0	GnRH	m	P
Calixta Molina	162	2842	M	BII	1	24-mar.	90	1.0	GnRH		XD
Calixta Molina	163	2843	M	BII	2	6-mar.	90	1.0	GnRH		V
						24-mar.	90	1.0	GnRH	m	V
Rodolfo Mamani	164	2859	M	BII	1	2-abr.	8	1.0	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	165	4075	M	BII	1	2-abr.	90	1.0	GnRH		XD
Mario Mamani	166	4057	M	4D	1	12-mar.	90	0.7	GnRH		XD
Calixta Molina	167	4869	M	BII	1	6-mar.	7	1.0	GnRH	m	V
Calixta Molina	168	4888	M	2D	3	21-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						18-feb.	90	0.7	GnRH	Ec	V
						12-mar.	90	1.0	GnRH	m	V
Mario Mamani	169	4900	M	BII	1	7-mar.	90 y 7	1.0	GnRH	Ec	XD
Mario Mamani	170	4924	M	BII	1	7-mar.	90	1.0	GnRH	Ec	XD
Gerardo Arias	171	4120	M	4D	1	12-mar.	86	0.7	GnRH	m	V
Calixta Molina	172	1717	M	4D	1	21-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	P
Ramón Mamani	173	7037	M	4D	1	17-mar.	90	1.0	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	174	2777	M	BII	1	30-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	175	2814	M	BII	1	2-abr.	90	1.0	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	176	7669	M	DLM	1	24-mar.	9	1.5	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	177	2813	M	BII	2	21-ene.	90	0.8	GnRH	Ec	V
						18-feb.	90	0.7	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	178	2820	M	BII	1	3-abr.	9	1.5	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	179	929	M	BII	2	30-ene.	90	1.0	GnRH	Ec	V
						17-mar.	90	1.0	GnRH		P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Aledio Quispe	180	2778	M	BII	1	30-ene.	90 y 7	2.0	GnRH	Ec	P
									GnRH		
Aledio Quispe	181	6829	M	BII	2	31-ene.	90 y 7	2.0	GnRH	Ec	V
						6-mar.	90	1.4	GnRH	Ec	P
Aledio Quispe	182	6841	M	2D	1	2-abr.	9	1.5	GnRH		XD
Aledio Quispe	183	7035	M	BII	1	12-mar.	90	0.7	GnRH		P
Rodolfo Mamani	184	41339	M	2D	1	30-ene.	7	1.0	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	185	5541	P	2D	1	31-ene.	90	1.3	GnRH	Ec	P
Rodolfo Mamani	186	941	M	4D	3	31-ene.	7	1.5	GnRH	Ec	V
						7-mar.	90	1.2	GnRH	Ec	V
						24-mar.	7	0.8	GnRH		P
Rodolfo Mamani	187	7046	P	2D	2	30-ene.	90	1.5	GnRH	Ec	V
						11-mar.	90	1.0	GnRH	Ec	P
	188	7668	M	BII	1	19-mar.	7	0.8	GnRH		
	189	4889	M	4D	1	3-abr.	9	1.5	GnRH	m	V
Rodolfo Mamani	190	2815	M	4D	1	6-mar.	90	1.3	GnRH	Ec	P
Claudio V.	191	6711	M	BII	1	22-mar.	7 y 90	1.0	GnRH	m	P
Juan V.	192	3495	M	BII	1	22-mar.	7 y 90	1.0	GnRH	m	P
Claudio V.	193	3496	M	BII	1	22-mar.	7 y 8	1.0	GnRH	m	V
Claudio V.	194	3494	M	BII	1	22-mar.	7 y 90	1.0	GnRH	m	P
Claudio V.	195	6721	M	BII	1	22-mar.	7 y 8	1.0	GnRH	m	V
José	196	3491	M	BII	1	22-mar.	7,9 y 90	1.0	GnRH	m	V
José	197	3492	M	4D	1	22-mar.	7,9 y 90	1.0	GnRH	m	V
José	198	3493	M	BII	1	22-mar.	7,9 y 90	1.0	GnRH	m	V
Juán V.	199	3500	M	BII	1	22-mar.	7,9 y 90	1.0	GnRH	m	V
Juán V.	200	3498	M	BII	1	22-mar.	7,9 y 90	1.0	GnRH	m	V

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA				REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO		
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar		Dosis mL.	Producto	Mediante
ASOCIACIÓN SUMAC PACOCHA - UMPUCO CENTRAL	1	J101	M	BLL	1	24-feb.	12	1.5	PS		
	2	J116	M	2D	1	25-ene.	12		PS	EC	P
	3	666	M	BLL	1	25-ene.	12		GnRH	EC	P
	4	0338	M	BLL	2	7-feb.	2	0.8	PS	EC	V
						18-mar.	4	1.0	GnRH	EC	P
	5	0344	M	BLL	1	7-feb.	2	0.8	GnRH	EC	P
	6	0372		BLL	1	7-feb.	2	1.0	GnRH	EC	P
	7	0381	M	BLL	1	12-feb.	2	2.0	GnRH	EC	P
	8	0388	M	BLL	1	25-ene.	12		GnRH	EC	P
	9	0404	M	BLL	1	7-feb.	2	0.8	PS	EC	P
	10	0413	M	BLL	2	7-feb.	2	1.0	GnRH	EC	V
						18-mar.	4	1.0	GnRH	EC	XD
	11	0419	M	DLM	1	31-ene.	12	0.5	PS+GnRH	EC	P
	12	0437	M	BLL	1	12-feb.	2	2.0	GnRH	EC	P
	13	0440	M	BLL	2	12-feb.	2.4	2.0	GnRH	EC	V
						18-mar.	4	1.0	GnRH	EC	V
	14	1015	M	4D	2	25-ene.	12		GnRH	EC	V
						24-feb.	2	2.0	GnRH		XD
	15	1055	M	2D	2	31-ene.	6	0.5	GnRH	EC	V
						24-feb.	2	2.0	GnRH	EC	P
16	1460	M	BLL	2	25-ene.	12		GnRH	EC	V	
					18-mar.	4	1.0	PS	EC	P	
17	1487		BLL	1	12-feb.	2	2.0	GnRH	EC	P	
18	2054	M	4D	1	31-ene.	6	0.6	PS+GnRH	EC	P	
19	5517		4D	1	7-feb.	2	0.8	GnRH	EC	V	
20	5693	M	DLM	1	9-mar.	12	1.0	GnRH	EC	V	
Andrés Condori	21	0608	M	DL	1	9-mar.	2	0.8	GnRH	EC	P
	22	1010	P	DL	1	11-mar.	4	0.3	GnRH	EC	P
Andrés Condori	23	1301	M	BLL	2	4-mar.	12	0.5	PS	EC	V
					29-mar.	4	1.2	GnRH		XD	
Andrés Condori	24	1303	M	4D	1	13-mar.	2	0.8	PS	EC	P
Andrés Condori	25	1312	M	4D	1	9-mar.	2	0.6	PS	EC	XD
Andrés Condori	26	1320	M	BLL	1	9-mar.	12	0.5	GnRH	EC	XD
Andrés Condori	27	1321	M	BLL	1	5-mar.	6Y12	1.0	GnRH	EC	P
Andrés Condori	28	1323	M	BLL	1	23-feb.	14Y12	1.4	GnRH	EC	P
Mario Mamani	29	1820	M	4D	1	17-ene.	12		GnRH	EC	P
Mario Mamani	30	1823	M	2D	1	22-ene.	2	2.0	GnRH	EC	P
Andrés Condori	31	2835	M	4D	1	13-mar.	2	0.6	GnRH	EC	XD
Mario Mamani	32	3571	M	4D	1	17-ene.	4Y12		GnRH	EC	P
Mario Mamani	33	3572	M	BLL	1	17-ene.	12		GnRH	EC	P
Mario Mamani	34	3573	M	4D	1	17-ene.	12Y4		GnRH	EC	P
Andrés Condori	35	6450	M	4D	1	9-mar.	2	0.6	GnRH	EC	XD
Andrés Condori	36	7220	M	2D	1	5-mar.	6	1.5	GnRH	EC	XD
Santos Mamani	36	4190	M	BLL	1	21-mar.	2Y4	1.5	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	37	4811	M	4D	1	29-mar.	4	1.0	GnRH		XD
Claudio Ramos	38	4818	M	4D	1	28-mar.	2	1.4	GnRH		XD
Claudio Ramos	39	4846	M	BLL	1	14-feb.	12	0.4	GnRH	Ec	P
Claudio Ramos	40	4860	M	BLL	1	14-feb.	12	0.4	GnRH	Ec	P
Santos Mamani	41	5388	M	BLL	1	16-mar.	2	0.4	PS	EC	P
Santos Mamani	42	5390	M	4D	1	24-mar.	2Y4	1.8	PS	EC	XD
Santos Mamani	43	5391	M	4D	2	16-mar.	2	0.4	GnRH	EC	V
Santos Mamani					7-abr.	2	1.5	GnRH	EC	XD	
Santos Mamani	44	5392	M	BLL	1	17-mar.	8	1.0	PS	EC	P
Santos Mamani	45	5393	M	4D	1	21-mar.	2Y8	1.8	GnRH	EC	P
Santos Mamani	46	5394	M	2D	1	16-mar.	2Y8	1.3	GnRH	EC	P
Santos Mamani	47	5396	M	BLL	1	16-mar.	2	0.4	PS	EC	P
Claudio Ramos	48	6899	M	BLL	1	24-mar.	4Y2	1.8	GnRH		XD
Claudio Ramos	49	7036	M	2D	1	31-mar.	2	2.0	GnRH		XD
Ygnacio Cutipa	51	052	M	4D	1	14-feb.	12	0.4	GnRH	EC	P
Ygnacio Cutipa	52	065	M	2D	1	30-ene.	2Y12	2.0	PS	EC	P

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Julia Cutipa	53	0893	M	BLL	1	16-mar.	2y8	0.5	PS		XD
Calixta Molina	54	0894	M	BLL	2	20-ene.	2	0.7	GnRH	EC	V
						8-mar.	2	1.0	PS	EC	P
Calixta Molina	55	0909	M	BLL	1	9-mar.	2	0.7	GnRH	EC	P
Calixta Molina	56	0918	M	4D	2	20-ene.	12	0.7	GnRH	EC	V
						11-mar.	4y2	1.0	PS		
Rodolfo Mamani	57	0922	M	BLL	1	7-feb.	2	1.5	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	58	0929	M	BLL	1	28-mar.	2	1.4	PS	EC	P
Rodolfo Mamani	59	0943	M	BLL	2	26-ene.	12y2	2.0	GnRH	EC	V
						23-feb.	12		PS	EC	P
Rodolfo Mamani	60	0946	M	BLL	1	10-feb.	2	1.5	GnRH	EC	P
Mario Mamani	61	1397	M	BLL	1	9-mar.	2	0.5	PS	EC	XD
Mario Mamani	62	1710	M	2D	2	21-ene.	12	0.6	GnRH	EC	V
						23-feb.	12	1.0	PS	EC	P
Rodolfo Mamani	63	1725	M	4D	1	16-mar.	8 y2	0.8	GnRH	EC	XD
Rodolfo Mamani	64	1730	M	4D	2	11-mar.	4Y12	0.9	GnRH	EC	V
						7-abr.	4Y2	2.5	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	65	2199	M	BLL	1	24-mar.	2Y4	2.0	GnRH	EC	AP
Rodolfo Mamani	66	2766	M	BLL	1	8-feb.	2	1.0	PS	EC	P
Rodolfo Mamani	67	2777	M	4D	1	7-feb.	2	0.5	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	68	2823	M	BLL	1	28-mar.	2	1.4	GnRH		XD
Ygnacio Cutipa	69	2824	M	BLL	1	11-mar.	8	0.8	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	70	2827	M	BLL	1	20-ene.	12	0.8	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	71	2856	M	BLL	3	7-feb.	4	1.5	GnRH	EC	V
						13-mar.	2	0.8	GnRH	EC	V
						7-abr.	4Y2	0.5	GnRH		XD
Rodolfo Mamani	72	2860	M	BLL	2	20-ene.	12	1.0	GnRH	EC	V
						14-feb.	12	0.5	GnRH	EC	P
Ygnacio Cutipa	73	3499	M	BLL	2	8-feb.	2	1.0	GnRH	EC	V
						8-mar.	2	1.0	GnRH		XD
Adolfo Sánchez	74	3551	M	BLL	2	20-ene.	12	0.6	GnRH	EC	V
						5-mar.	6Y12	1.0	GnRH		XD
Adolfo Sánchez	75	3552	M	BLL	1	21-ene.	12	0.6	GnRH	EC	P
Adolfo Sánchez	76	3553	M	4D	2	26-ene.	12Y2	2.0	GnRH	EC	V
						23-feb.	2		PS	EC	P
Mario Mamani	77	3554	M	2D	1	8-feb.	12	1.0	GnRH	EC	P
Mario Mamani	78	3555	M	4D	1	4-mar.	12	0.5	GnRH		XD
Mario Mamani	79	3556	M	BLL	2	30-ene.	12y2	1.5	GnRH	EC	V
						11-mar.	4y12	1.0	GnRH		XD
Mario Mamani	80	3557	M	BLL	1	30-ene.	2	0.5	PS	EC	P
Mario Mamani	81	3558	M	BLL	1	13-mar.	12	2.0	PS		XD
Mario Mamani	82	3559	M	BLL	1	8-mar.	2	1.0	GnRH	EC	P
Julia Cutipa	83	3566	M	2D	1	30-ene.	2	1.0	GnRH	EC	P
Aledio Quispe	84	3568	P	2D	2	20-ene.	12	0.7	GnRH	EC	V
						8-mar.	2	2.0	GnRH	m	P
Aledio Quispe	85	3569	P	2D	1	26-ene.	2	1.0	GnRH	EC	P
Aledio Quispe	86	3580	M	2D	2	20-ene.	12	1.0	GnRH	EC	V
						11-mar.	4y2	1.0	PS	m	V
Adolfo Sánchez	87	4908	M	BLL	1	16-mar.	8y2	1.3	GnRH		XD
Calixta Molina	88	4916	M	4D	2	20-ene.	12	0.8	GnRH	EC	V
						23-feb.	2		GnRH	EC	XD
Rodolfo Mamani	89	5575	M	4D	2	26-ene.	12y2	1.4	GnRH	EC	V
						9-mar.	2	0.5	PS	EC	P
Julia Cutipa	90	5595	M	4D	2	20-ene.	12	1.4	GnRH	EC	V
						21-feb.	6	0.8	GnRH	EC	P
Julia Cutipa	91	5961	M	4D	2	26-ene.	12y2	1.4	GnRH	EC	V
						21-feb.	6	1.0	GnRH	EC	P
Mario Mamani	92	6345	M	BLL	1	21-feb.	6	0.8	PS	EC	P
Mario Mamani	93	6443	M	BLL	2	26-ene.	12y2	1.4	GnRH	EC	V
						23-feb.	2		GnRH	EC	XD

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA					REPRODUCTOR MACHO		INDUCCIÓN	DIAGNÓSTICO	
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Fecha de IA	Collar	Dosis mL.	Producto	Mediante	Estado
Mario Mamani	94	6482	M	BLL	1	9-mar.	12	0.8	GnRH		XD
Mario Mamani	95	6491	M	4D	1	7-feb.	2	1.6	PS	EC	P
Aledio Quispe	96	6841	P	2D	1	21-ene.	12	1.0	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	97	4045	M	BLL	1	10-feb.	2	1.0	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	98	5859	M	4D	1	10-feb.	12	1.5	GnRH	EC	XD
Rodolfo Mamani	99	40283	M	BLL	1	10-feb.	12	1.5	GnRH	EC	P
Rodolfo Mamani	100	41339	M	4D	2	8-feb.	2	0.5	GnRH	EC	V
						11-mar.	4y2	0.9	PS	EC	P

desco

Centro de Estudios y Promoción
del Desarrollo

ISBN: 978-612-4043-87-1



9 786124 043871

www.descosur.org.pe