

“LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ALPACAS EN LA PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA”

*Quina, E.¹, Renieri, C.², Toro, O.¹, Marquina, R.¹, Peña, Y.¹, Pachacute, A.¹
¹Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo DESCO, Programa Regional Sur - Arequipa - Perú; ²Università degli Studi di Camerino, Dipartimento di Scienze Veterinarie - Matelica, Italia.

RESUMEN

El programa de mejoramiento genético (PROMEGE) en alpacas de Caylloma que viene desarrollando el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) desde su Centro de Desarrollo Alpaquero de Toccra (CEDAT), con el apoyo del departamento de ciencia ambiental de la universidad de Camerino – Italia y la ONG Ginebra Tercer Mundo (GTM) de Suiza. El PROMEGE se desarrolla desde el 2005. El objetivo del presente trabajo es presentar el balance del programa de mejoramiento genético de alpacas desde 1998 al 2005 y evaluar las tendencias genéticas de los caracteres de peso de vellón, diámetro de fibra y coeficiente de variabilidad de las alpacas del núcleo central. El PROMEGE utiliza un esquema de selección de núcleo abierto, caracterizado por un núcleo manejado por DESCO – CEDAT, multiplicadores/planteleros y criadores de base; el objetivo es mejorar cuantitativa y cualitativamente la producción de fibra de alpaca. En el PROMEGE existe un conocimiento científico y contextualizado de la mejora genética de alpacas orientada a la mejora de la calidad de la fibra, aplicación del plan de selección considerando tres criterios objetivos (peso de vellón, diámetro de fibra y coeficiente de variabilidad), infraestructura de empadre/corrales de empadre controlado facilita y mejora el manejo reproductivo de las alpacas, en las alpacas del núcleo central se observa una tendencia favorable de las características deseadas, indicando que la selección de reproductores y el apareamiento respectivo vienen alcanzando los objetivos de mejora.

Palabras clave: alpaca, diámetro de fibra, coeficiente de variabilidad, peso de vellón y tendencias genéticas

INTRODUCCIÓN

El mejoramiento genético cuando es aplicado correctamente, permite seleccionar las alpacas bajo criterios de selección objetiva; así determinar/elegir/evaluar objetivamente los reproductores.

Se presenta el Programa de mejoramiento genético que se viene desarrollando en la provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, Perú. El programa se basa en un esquema de selección de núcleo abierto, basado en una estrategia de estructura piramidal, en la que existe claridad en la definición de los roles,

funciones y responsabilidades, así como en los criterios de selección. Se inició el año 2005.

El programa se inició en 1985 con la creación por desco del programa de desarrollo rural valle del Colca, y continuó en 1996 con la creación del CEDAT. En 1998 se elaboró el plan de mejora genética (Gonzales y Renieri 1998) que entró en funcionamiento en el 2005, en 2008 continuó a través de un esfuerzo de cooperación entre desco – Perú, la universidad de Camerino – Italia y la ONG GTM - Suiza. En este momento el programa está en pleno funcionamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El programa de mejoramiento genético se viene desarrollando en distritos alpaqueros de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa (sur del Perú), se encuentra a una altitud sobre 4.000 msnm, vegetación de puna seca, crianza de alpacas netamente extensiva.

Actores del esquema de selección

Núcleo central, es el Centro de desarrollo alpaquero CEDAT Tocra:

Identificación de animales, se cuenta con una base de datos de 1523 animales identificadas con aretes (Figura 1), además en el “núcleo del PROMEGE” los animales son elegidos de acuerdo a su valor genético. Pero previo a ello se seleccionan por tipo de vellón (Suri o Huacaya), color entero (libre de manchas y canas) y libre de defectos congénitos.



Registros de producción, se cuenta con 2230 registros de producción de criterios de selección en el marco del PROMEGE: peso de vellón a la primera

esquila (Kg), promedio del diámetro de fibra (μm) y coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra (%); los cuales están en una base de datos. Para la medición del peso de vellón se usa una balanza digital y para la determinación del diámetro de fibra se usa en equipo OFDA 100 (Optical Fibre Diameter Analyser).

Registros de genealogía, el archivo de pedigrí cuenta con 1523 animales desde 2004 hasta 2015.

Valoración y tendencia genética, para la predicción de los valores genéticos se empleó la metodología de máxima verosimilitud restringida, usando el modelo animal cuyas soluciones fueron obtenidas mediante el programa MTDFREML (Boldman et al., 1993). La ecuación del modelo de análisis general fue $\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e}$, siendo \mathbf{y} el vector de datos, \mathbf{b} el vector de efectos fijos, \mathbf{u} el vector de efectos genéticos aditivos, y \mathbf{e} el residuo, y \mathbf{X} y \mathbf{Z} las correspondientes matrices de incidencia de los efectos que acompañan. Como efectos fijos se incluyeron el año de esquila, el sexo, tipo de vellón y color. A partir de esos valores fueron calculadas las tendencias genéticas mediante la regresión lineal de las medias anuales de los valores genéticos de los individuos nacidos entre 2004 y 2013 por el año de nacimiento de los mismos.

Las alpacas hembras y machos reproductores se evalúan y eligen mediante el índice de selección. En el CEDAT un 56% de las alpacas tienen índice de selección positivas.

Módulos multiplicadores/planteleros,

En el PROMEGE, vienen participando un total de 23 planteleros.

Selección e identificación de alpacas, se cuenta con 2275 vientres de alpacas identificadas (Figura 2) que se viene manejando en el marco del programa de mejoramiento genético. Los cuales han sido seleccionados considerando:

- Los criterios de preselección: tipo de vellón definido Suri/Huacaya, color entero (libre de manchas y canas) y libre de defectos congénitos.
- Los criterios de selección objetiva que se realiza a primera esquila: finura de la fibra (diámetro medio de la fibra en micras), coeficiente de variabilidad (grado de variación de la uniformidad de la finura de la fibra) y peso de vellón (en kilogramos)

151001SH

- a) **15**: Código del año de nacimiento (2015)
- b) **1**: Código de la especie (alpaca)
- c) **001**: Código del animal dentro de la unidad productiva.
- d) **SHC**: Código del estrato dentro del esquema de selección

Las alpacas que pasaron esta evaluación se identificaron con códigos alfanuméricos (Figura 2).

Las alpacas producto del PROMEGE se evalúan a primera esquila considerando los criterios de preselección y selección objetiva. Se evalúan también mediante el índice de selección.

Registros productivos y reproductivos, se realiza el manejo de los registros de empadre, parición, sanidad y esquila (cuadernos). De las crías producto del PROMEGE se realiza el análisis de la fibra a primera esquila (Kg), promedio del diámetro de fibra (μm) y coeficiente de variabilidad del diámetro de fibra (%). Las muestras de fibra son tomadas por los planteleros de la zona del costillar medio izquierdo del animal, el costo del análisis de las muestras de fibra son asumidas también por ellos.

Planificación y evaluación de campañas de empadre participativas, son instrumentos importantes que es incorporado como parte del PROMEGE. En la planificación se consideran todos los aspectos de logística, metodología, infraestructura, insumos, áreas de pasturas, selección de animales, compromisos y recursos que son necesarios para realizar una adecuada campaña. Además los módulos de los planteleros han sido implementados con un archivador que se constituye en una memoria de todas las acciones y procedimientos realizados, este archivador además se constituye en un banco de formatos y fichas que se usan como parte del programa de mejoramiento genético.

RESULTADOS

Balance del programa de mejoramiento genético de alpacas

Descripción	Factores que explican el éxito	Limitaciones encontradas en el proceso	Lecciones aprendidas
Programa de mejoramiento genético (PROMEGE)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento científico en el tema de mejora genética. ✓ Conocimiento contextualizado del sector alpaquero. ✓ Primer plan de selección de alpacas elaborado a partir del Centro de Desarrollo Alpaquero Toccra (CEDAT) (Gonzales y Renieri 1998). ✓ Estructura del PROMEGE (1993) con 3 elementos: CEDAT, Planteleros y criadores. ✓ Difusión del plan de selección en eventos nacionales e internacionales (incluso organizados por desco): I Simposium, II Simposium (2006), III Simposium (2010). ✓ desco se hace miembro del Comité Internacional de Registro Animal – ICAR (2006). ✓ Después de los resultados de dos programas de investigación para el desarrollo financiados por la U.E. INCO SUPREME (1997-2000) DECAMA (2002-2006) ha permitido adquirir toda la información genética necesaria. ✓ Identificación de criterios de selección objetivos (peso de vellón, diámetro de fibra y coeficiente de variabilidad). Inicio del PROMEGE en la provincia de Caylloma (2005). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollo de actividades limitada a proyectos, y personal responsable de la conducción del PROMEGE que no ha respondido como debió ser. ✓ Confusión/desconocimiento de algunos profesionales respecto a los registros genealógicos del Estado que no es el correcto para alpacas y llamas. ✓ Fluctuación de precios de la fibra de alpaca (suba y baja de los precios de la fibra) ✓ Compra de fibra solamente en broza, no compensando todo el esfuerzo que se hace en mejoramiento genético. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incidir a nivel del estado (enviando un profesional que tenga claro sobre los criterios de selección objetiva y tenga capacidad de decisión) para la modificación/de rogatoria de los registros genealógicos. ✓ El PROMEGE como es un tema aún no posicionada en nuestro país, es necesario garantizar (mediante convenios, ordenanzas y financiamientos) recursos para un mediano y largo plazo.
Manejo de registros y evaluación de criterios de selección cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros reproductivos y productivos e índices de selección. <ul style="list-style-type: none"> - Plan de selección de alpacas (Gonzales y Renieri 1998). - Núcleo central del PROMEGE gestionado directamente por desco. - Trabajo en alianza/colaboración con UNICAM y ENEA Italia. ✓ Evaluación genética de alpacas (2015) <ul style="list-style-type: none"> - Ordenamiento, manejo y control riguroso de los registros del núcleo central CEDAT del PROMEGE. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros genealógicos las instituciones GRA Arequipa desde su Proyecto Alpacas, DRA Arequipa, Programa Tambos de Chahuanca insisten en aplicar el reglamento de registros genealógicos que no es acorde a los criterios de selección cuantitativa que son necesarios para alpacas y llamas. ✓ Evaluación subjetiva 	

Descripción	Factores que explican el éxito	Limitaciones encontradas en el proceso	Lecciones aprendidas
		en ferias ganaderas ✓ Confusión/desconocimiento de algunos profesionales respecto a los registros genealógicos del Estado.	
Corrales de manejo de empadre controlado	✓ Primer corral de empadre construido en el Centro de Desarrollo Alpaquero CEDAT Toccra. Mediante pasantías algunos módulos de planteleros realizaron réplicas en sus unidades productivas con la premisa “ver para creer”. ✓ Materiales rústicos existentes en la zona (piedras, adobes). Algunos se las ingeniaron la construcción con maderas, manta arpillera, malla anchovetera entre otros. ✓ El costo de construcción de los corrales de empadre han sido asumidos directamente por los criadores.	✓ En algunos casos los corrales no han sido construidos de forma completa (Ejm. corrales sin puertas), uso solamente de adobes sin paja (curawa/techo de paja de los muros) se deterioró rápidamente la infraestructura.	✓ Promover la construcción completa de los corrales de empadre.
Formación de recursos humanos locales	✓ Formación y capacitación de Planteleros especializados en mejoramiento del rebaño ✓ Desde desco hubo el interés, porque se consideró como: estrategia de réplica, actor estratégico para la implementación de propuestas. En la crianza y producción de CSD las actividades de sanidad y mejora genética requieren ser trabajadas por campañas y como tal se desarrollan actividades paralelas por ende los recursos humanos locales formados para este fin son importantes: ✓ CEDAT se constituyó en un centro estratégico de formación de promotores y planteleros ✓ Municipios locales e instituciones públicas y privadas han dado oportunidades de trabajo a los recursos humanos locales formados. ✓ Certificación a nombre de la nación mediante el SINEACE (entidad adscrita al Ministerio de Educación) 2014 y 2015.	✓ Migración en busca de mejores oportunidades de trabajo. En caso de planteleros dificultó el manejo de los registros reproductivos. ✓ Bajos precios de los productos a base de alpacas y llamas.	

Núcleo central (Centro de desarrollo alpaquero CEDAT Tocra)

La tendencia genética para peso de vellón a primera esquila, indica que a lo largo de los años 2004 a 2013 tuvo fluctuaciones, el valor de la tendencia genética media fue de +0.023 Kg de peso de vellón/año indicando un aumento a lo largo de 10 años, como se muestra en la Figura 3. Indicando que la selección para esta característica viene consiguiendo los objetivos de mejora propuestos.

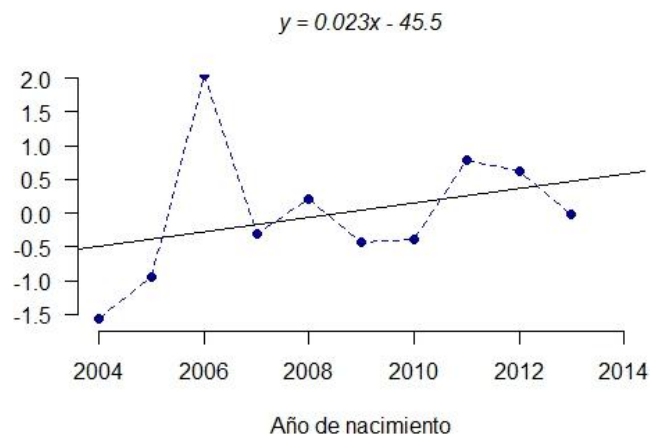


Figura 3. Tendencia de los valores genéticos estandarizados para peso de vellón a primera esquila de alpacas del CEDAT.

La tendencia genética para promedio del diámetro de fibra a primera esquila, indica que a lo largo de los años 2004 a 2013 tuvo fluctuaciones, pero que a partir del año 2007 hubo una mejora continua. El valor de la tendencia genética media fue de -0.062 micras de diámetro de fibra/año, como se muestra en la Figura 4. Indicando que la selección de individuos para esta característica está siendo favorable para alcanzar los objetivos de mejora.

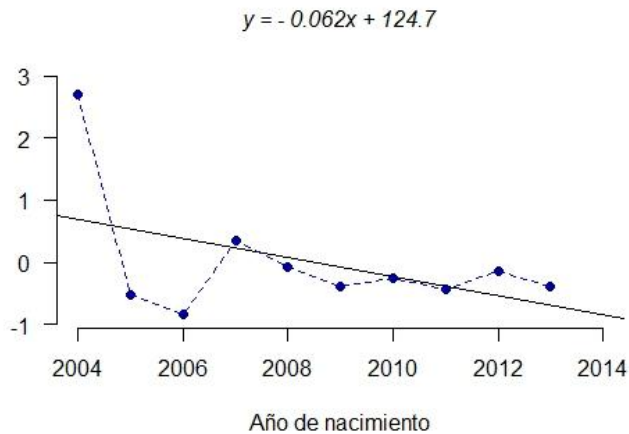


Figura 4. Tendencia de los valores genéticos estandarizados para diámetro de fibra a primera esquila de alpacas del CEDAT.

La tendencia genética para coeficiente de variación del diámetro promedio de la fibra a primera esquila, el valor de la tendencia genética media es +0.199% /año, ha aumentado a lo largo de los 10 años, como se muestra en la Figura 5. Indicando que la selección que se viene haciendo para esta característica es desfavorable de acuerdo al objetivo de mejoramiento genético propuesto.

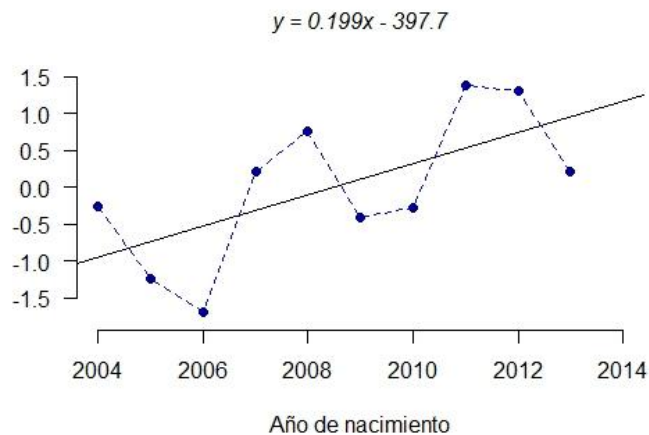


Figura 5. Tendencia de los valores genéticos estandarizados para coeficiente de variabilidad del diámetro de la fibra a primera esquila de alpacas del CEDAT.

CONCLUSIONES

Conocimiento científico y contextualizado de la mejora genética de alpacas orientada a la mejora de la calidad de la fibra.

Aplicación del plan de selección considerando tres criterios objetivos (peso de vellón, diámetro de fibra y coeficiente de variabilidad)

Infraestructura de empadre/corrales de empadre controlado facilita y mejora el manejo reproductivo de las alpacas

Núcleo central, en la población en estudio se observa una tendencia favorable de las características deseadas, indicando que la selección de reproductores y el apareamiento respectivo vienen alcanzando los objetivos de mejora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boldman, K.G.; Kriese, L.A.; Van Vleck, L.D. et al. 1993. A manual for use of MTDFREML. USDA-ARS. Clay Center, NE. 120p.

Gonzales, M. y C. Renieri. 1998. Propuesta de un plan de selección de la población de alpacas en la provincia de Caylloma, Arequipa. En Frank E., Renieri C. Y Lauvergne J.J., Actas del Tercer Seminario de Camelidos Sudamericanos Domesticos y primer Seminario Proyecto SUPREME, Universidad Católica de Córdoba, pp. 27-38.