

Caracterización de planteles de los sistemas de producción alpaquera de la sierra central del Perú

Characterization of genetic nuclei of the alpaca production systems of the central highlands of Peru

Cecilio Barrantes C.¹, Enrique Flores M.¹, José Ruiz C.¹

RESUMEN

El propósito del estudio fue caracterizar los planteles de tres sistemas de producción alpaquera de la sierra central: empresas y cooperativas comunales (ECC), granjas comunales (GC) y asociaciones de ganaderos (AG). Se realizó del 2006 al 2008, comprendiendo el diagnóstico estático de 28 hatos alpaqueros, evaluación de 30 planteles comunales y estimación de parámetros productivos del núcleo central de reproductores de alpacas (NCRA), procedentes de 22 unidades ganaderas. Los resultados fueron: a) Diagnóstico estático: las ECC exhibieron mejores indicadores que los otros sistemas de producción, en manejo y producción de fibra (ECC 5.2, GC 4.9, AG 5.0 lb/alpaca), extensión de tierras dedicadas a la crianza de alpacas (ECC 3225, GC 1024, AG 195 ha), acceso al mercado (ECC nacional, GC y AG local) y porcentaje de animales registrados (ECC 10.5, GC 0.9, AG 0%); b) Evaluación de planteles: las ECC mostraron mejores indicadores que los demás sistemas de producción, en proporción de madres clase Súper (ECC 23, GC 5, AG 0%) y padres Súper (ECC 86, GC 52, AG 0%), conformación del animal (ECC buena, GC y AG regular), finura de vellón (ECC fina, GC y AG media a gruesa), pasto cultivado (ECC 100, GC y AG 0%) y condición de pastizal (ECC y GC regular, AG pobre); y c) Parámetros productivos del NCRA: las alpacas provenientes de planteles de ECC respondieron mejor que los otros sistemas de producción en proporción de alpacas madres de clase Súper (ECC 13, GC 8, AG 2%), peso vivo a la esquila (ECC 59.3, GC 58.9, AG 53.1 kg), vellón sucio (ECC 2.4, GC 2.2, AG 2.4 kg) y longitud de mecha (ECC 8.9, GC 6.9, AG 7.0 cm). Los resultados muestran que las ECC muestran mejores parámetros que los otros sistemas de producción evaluados en el estudio.

Palabras clave: sistema de producción; planteles alpaqueros; núcleo central; reproductores; alpacas

¹ Laboratorio de Utilización de Pastizales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

² E-mail: cbarrantes@lamolina.edu.pe

Recibido: 20 de diciembre de 2017

Aceptado para publicación: 17 de agosto de 2018

ABSTRACT

This study aimed to characterize the genetics nucleus of three alpaca production systems in the central highlands: community enterprises and cooperatives (CEC), communal farms (CF) and livestock associations (LA). The study was conducted in the period 2006 to 2008 and included the static diagnostic of 28 alpaca herds; evaluation of 30 community genetics nucleus and estimation of the production parameters of a central nucleus of alpaca breeders (ABCN) composed of the best alpacas of 22 livestock units. The results were: a) Static Diagnostic. The CEC exhibited better indicators than other production systems, fibre management and production (CEC 5.2, CF 4.9, LA 5.0 lb/alpaca), grassland area dedicated for alpaca breeding (CEC 3225, CF 1024, LA 195 ha), access to market (CEC national, CF and LA local) and registered animals (CEC 10.5, CF 0.9, LA 0%). b) Evaluation of the genetic nucleus. The CEC showed better indicators than other production systems: proportion of Super class dams (CEC 23, CF 5, LA 0%) and Super sires (CEC 86, CF 52, LA 0%), conformation of the animal (CEC good, CF and LA regular), fleece fineness (CEC fine, CF and LA medium to coarse), cultivated grass (CEC 100, CF and LA 0%) and grassland condition (CEC and CF fair, LA poor). c) Production parameter of ABCN. Alpacas from the CEC genetics nucleus showed better performance than other production systems: proportion of Super class dams (CEC 13, CF 8, LA 2%), live weight at shearing (CEC 59.3, CF 58.9, LA 53.1 kg), dirty fleece (CEC 2.4, CF 2.2, LA 2.4 kg) and wick length (CEC 8.9, CF 6.9, LA 7.0 cm). The results showed that the ECC had better parameters than the other production systems evaluated in the study.

Key words: production systems; breeding alpaca; genetics nucleus; alpaca; sires

INTRODUCCIÓN

Perú posee más del 90% de la población de alpacas en el mundo, distribuida a lo largo de la Cordillera de los Andes, mayormente en el sur del país. La crianza es extensiva y la base principal de alimento son los pastos naturales (Gamarra, 1994; FAO, 2005). En consecuencia, Perú tiene una ventaja competitiva para mejorar los índices productivos de los rebaños alpaqueros, puesto que posee una alta variabilidad genética y poblaciones adaptadas a las condiciones extremas de la puna, lo que incrementa las posibilidades de seleccionar a los animales más productivos y utilizarlos como reproductores en los hatos alpaqueros. Cabe resaltar que el 85% de la población de alpacas son de propiedad de las comunidades campesinas, considerado el sector más pobre de la zona andina, de modo que mejorando los niveles productivos de sus rebaños, se esta-

ría elevando los ingresos familiares, disminuyendo así los niveles de pobreza y pobreza extrema de este sector (Flores, 1996; Fairfield, 2006; Flores *et al.*, 2007; Kristjanson *et al.*, 2007).

Las investigaciones sobre sistemas de producción alpaquera son escasas, existiendo pocos estudios analíticos acerca de los sistemas de producción de alpacas, lo que limita las posibilidades de obtener soluciones óptimas a los problemas que afectan la realidad nacional, como el de mejoramiento genético animal, mejora de los pastizales, plan de manejo poblacional y fortalecimiento de las organizaciones campesinas (Novoa y Florez, 1991; Gamarra, 1994; Flores, 1996; Ruiz *et al.*, 2012). Además, estos estudios se han restringido mayormente a establecer parámetros productivos de los sistemas de producción a nivel de hato, sin considerar la variación que da la clase de ganado y la estructura del hato (Flores, 1996; Flores *et al.*, 2007).

La formación de planteles es una actividad clave en la producción alpaquera, porque permite hacer más eficiente los procesos de mejora de la producción, debido a que se concentra a los animales seleccionados y mejorados que pueden difundir sus genes hacia el hato en general. Por esta razón, es necesaria la investigación de los planteles alpaqueros en los sistemas de producción, determinando su lugar de manejo y condiciones climáticas, conocer los recursos humanos, los parámetros productivos y reproductivos, sistema de pastoreo y comercialización de los productos (Gamarra, 1994; Flores, 1996; Flores *et al.*, 2007). En tal sentido, el propósito de este estudio fue caracterizar los planteles en los tres sistemas de producción alpaquera de la sierra central, teniendo como objetivos específicos conocer el estado y factores que limitan su productividad, determinar la conformación y descripción de los rebaños, acceso a infraestructura, recursos forrajeros y administración diferenciado de la majada general, así como estimar los parámetros productivos de un núcleo central de reproductores para tener una aproximación de la capacidad productiva de los sistemas de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

Se trabajó con 41 organizaciones campesinas de cuatro regiones de la sierra central del Perú; es decir, las provincias de Pasco y Daniel Alcides Carrión en la región Pasco, la provincia de Lauricocha en la región Huánuco, las provincias de Junín y Yauli en la región Junín, y la provincia de Oyón en la región Lima, abarcando 250 600 ha. El estudio se realizó entre 2006 y 2008, habiéndose sistematizado la información de los Archivos Generales del Proyecto de Desarrollo Ganadero Sostenible de la Sierra Central, que fuera financiado por el Grupo Minero Centro e implementado por el Centro de Investigación y Capacitación Campesina de la Fundación

para el Desarrollo Agrario de la Universidad Nacional Agraria La Molina (CICCA-FDA-UNALM).

Organizaciones Campesinas

Las organizaciones campesinas, según su estructura, fueron clasificadas dentro de tres sistemas de producción: empresas y cooperativas comunales (ECC), granjas comunales (GC) y asociaciones de ganaderos (AG). En una primera fase se evaluó a 28 organizaciones campesinas a través de una encuesta de diagnóstico estático (Cuadro 1), clasificado por región y sistema de producción. Por otro lado, se evaluaron los planteles comunales al interior de 30 organizaciones campesinas, 17 de ellas participantes del diagnóstico estático (Cuadro 2). Por último, se tomó información de las 22 organizaciones campesinas que participaron en el Núcleo Central de Reproductores de Alpacas en Palcan (NCRAP) para estimar los parámetros productivos de los planteles comunales (Cuadro 3).

Diagnostico Estático

La encuesta estática a las 28 organizaciones campesinas se inició con la entrevista a los administradores y pastores de los rebaños. Las respuestas estaban restringidas a lo que tenían registrado o lo que se observaba en campo, especialmente en las granjas comunales y asociaciones de ganaderos que no llevaban registros minuciosos, en comparación con las empresas y cooperativas comunales.

Se recolectó la información general de la organización, características del manejo pecuario y recursos de la crianza alpaquera. En la información general de la organización se tomó en cuenta la extensión (ha), altitud (msnm), socios (número de familias), ingresos producto de la ganadería (%), beneficiario del programa de repoblamiento de alpacas (%). En las características de manejo pecuario se consideró la presencia del calendario

Cuadro 1. Organizaciones campesinas participantes de las encuestas de diagnóstico estático sobre factores limitantes de la producción alpaquera

Región	Empresas y cooperativas comunales	Granjas comunales	Asociaciones de ganaderos
Pasco	Los Andes Palcan Cochamarca Huayllay Quiulacocha Rancas Racco Yanamate Yurajhuanca	Chinche Tingo Huaraucaca Los Andes Pucará Quiulacocha Sacrafamilia Huayllay Colquijirca Smelter Tactayog Tambopampa Ucrucancha Vicco Villa de Pasco Yurajhuanca	Sanjo Los Nevados
Junín	Marcapomacocha	---	---
Lima	---	Oyón Curay	---
Huánuco	---	Cauri	---

sanitario (%), programa de capacitación al personal (%) y extensión de pastos (ha). Como recurso de la crianza alpaquera se determinó la extensión (ha) y proporción (%) de pastos destinado a la producción de alpacas, número y proporción de alpacas en el rebaño (%), animales registrados en el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) (%), acceso a infraestructura ganadera (%), trabajadores dedicados a la crianza alpaquera (%), producción (lb/alpaca) y nivel de comercialización de la fibra.

Categoría Animal

En los planteles comunales formados por el CICCFA-FDA-UNALM se establecieron cuatro categorías para las alpacas madres: Súper, A, B y C. En esta evaluación no se consideraron hembras que habían termi-

nado su vida reproductiva o estaban destinada a la saca. En cambio, se consideraron cinco categorías para las crías nacidas en el NCRAP porque serían utilizadas como futuros reproductores de los planteles comunales formado en una etapa anterior. En este caso, las categorías fueron Súper, A, B, C y R.

Las alpacas de la clase Súper son animales superiores del hato que reúnen las características fenotípicas y genotípicas apropiadas para la raza Huacaya, con sobresalientes características de peso vivo, conformación, aplomos, densidad de vellón, uniformidad y buena finura (<21 μm). La clase A, está conformada por animales de buena finura de fibra y sin defectos congénitos, pero que tienen características corporales y de vellones ligeramente inferiores a la clase Súper, como fallas en rizos o uniformidad del

Cuadro 2. Organizaciones campesinas con participación en la evaluación de los planteles alpaqueros comunales

Región	Empresas y cooperativas comunales	Granjas comunales	Asociaciones de ganaderos
Pasco	Los Andes Palcan Cochamarca Huayllay Pucayacu Quiulacocha Sacrafamilia Rancas Racco Yanamate Vicco Yurajhuanca	Cachipampa Huachus Huaychao Los Andes Pucará Sacrafamilia Huayllay Colquijirca Tambopampa Ucrucancho Vicco Villa de Pasco Yanacocha	Milpo Tactayog Tingopalca
Junín	Marcapomacocha	Carhuacayán Marcapomacocha	---
Lima	---	Oyón	---

vellón. Las alpacas de clase B tienen buenas condiciones fenotípicas, pero que exhiben deficiencias en alguna de las características corporales y de vellón, como falla en uniformidad o finura (25 a 27 μm), sin defectos congénitos, manchas y canas. Las alpacas de la clase C tienen el color blanco entero, con finura entre >27 y <30 μm , fenotipo con fallas en tamaño (pequeño o grande), pigmentación no óptima, de modo que solo se usan las hembras para reproducción. La clase R o rechazo son alpacas que han cumplido su ciclo reproductivo, vellón con presencia de pelos, tienen graves fallas fenotípicas como manchas, defectos congénitos como ojos sarcos, brichosos, pequeños, malos aplomos, y que salen de los estándares raciales (Pumayalla, 1981).

Evaluación de Planteles

El levantamiento de la información de los planteles alpaqueros se realizó con apoyo del personal técnico del CICCA-FDA-UNALM, logrando indicar con mejor exactitud la realidad de cada plantel, y con la presencia del administrador y pastor del rebaño en el momento de la evaluación. En algunos casos, el administrador o el pastor estuvo ausente, no pudiéndose recabar la totalidad de la información. Cabe indicar que los planteles alpaqueros se formaron seleccionando visualmente el 10% de animales superiores del total del rebaño y asignándoles campos de pastoreo de la mejor condición existente (Pumayalla, 1981; Cardellino y Rovira, 1987).

La evaluación de los planteles comunales se hizo a través de la información de 30 organizaciones campesinas, agrupadas en cada sistema de producción, obteniéndose la proporción de reproductores por clase selectiva y las características de manejo de los planteles alpaqueros. Con respecto a la clase selectiva de los reproductores, se obtuvo el porcentaje de alpacas madres y padres según clase Súper, A, B y C, además del número de animales que conforman el plantel y la proporción con respecto al rebaño. Con relación a las características de manejo diferenciado de los planteles con respecto a la majada general, se describen características fenotípicas como raza, conformación del animal, color y finura del vellón, además de características de manejo como la presencia de enfermedades y administrador, acceso a infraestructura pecuaria y pasto cultivado, y condición de las canchas de pastoreo.

Parámetros Productivos

Las 22 organizaciones campesinas que participaron en el NCRAP cedieron en calidad de préstamo a sus 12 mejores alpacas de los planteles comunales, con el objetivo de obtener crías de calidad superior para que sean utilizadas en su rebaño y obtener valoraciones genéticas de los reproductores. Este núcleo clasificó en la categoría de núcleo central porque a diferencia del núcleo disperso, donde los padres y madres se mantienen en unidades separadas vinculadas a través de machos de referencia, concentró a las mejores alpacas madres de diferentes organizaciones en una sola unidad (Muller, 1999). Los parámetros productivos se expresaron en dos niveles: alpacas madres y crías destetadas nacidas en el NCRAP.

La información de las alpacas madres estuvo referida a su clase selectiva, índices de empadre y parición, e índices de esquila. En la clase selectiva se determinó el porcentaje de clasificación por categoría Súper, A, B y C, obteniéndose una relación porcentual entre el número de alpacas de cada categoría con el total de alpacas seleccionadas del NCRAP.

El índice de empadre y parición fue estimado para cada sistema de producción. Para esto, se obtuvo una relación porcentual entre el número de alpacas que fueron servidas con el número de alpacas que entraron en la campaña de empadre. El índice de parición se obtuvo dividiendo el total de crías nacidas y el total de alpacas que entraron a la campaña de parición, expresado en porcentaje.

Los índices de esquila fueron determinados para cada sistema de producción, obteniéndose el promedio de peso vivo a la esquila y vellón sucio (kg), diámetro de fibra (μm) y longitud de mecha (cm). El peso vivo a la esquila se obtuvo a través de una balanza de reloj de 100 kg de capacidad, mientras que el peso de vellón sucio se determinó por una balanza de reloj de 10 kg de capacidad. Ambos valores se obtuvieron después que el animal había sido esquilado. El diámetro de fibra fue obtenido a través de una muestra representativa del costillar medio del vellón y se analizó por el equipo Sirolan Laserscan en el Laboratorio de Fibras Alberto Pumayalla de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La longitud de mecha se obtuvo a través de la medición con una regla milimetrada de un mechón del costillar medio de los vellones durante la campaña de esquila.

La información obtenida de las crías destetadas nacidas en el NCRAP estuvo referida a la distribución de clase selectiva, índice de destete, peso al nacimiento y destete corregido a los 210 días. Para determinar la clase selectiva de las crías destetadas, se consideró las categorías Súper, A, B, C y R, usando la misma fórmula que de las madres. Para estimar el índice de destete para cada sistema de producción, se procedió a realizar una relación porcentual entre el total de crías destetadas y las crías nacidas del NCRAP.

Por último, para determinar el peso al nacimiento se obtuvo el promedio aritmético de las crías por sistema de producción, mientras que el cálculo de peso al destete corri-

do a los 210 días (kg), se utilizó la fórmula de ajuste mencionado por Cardellino y Rovira (1987). Para corregir los pesos al destete de las crías, primero se retiraron animales cuya edad al destete era inferior a los 150 días o superior a los 270 días, y aquellos cuyos pesos al nacimiento fue menor de 4 kg y mayor de 10 kg. La fórmula fue $PD(210d) = ((PD - PN/E) * 210d) + PN$, donde PD(210d) es el peso al destete corregido a los 210 días (kg); PD es el peso vivo al destete (kg), PN es el peso vivo al nacimiento (kg), y E es la edad al destete (días)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnostico Estático

Los resultados del diagnóstico estático sobre la organización, características del manejo pecuario y recursos de la crianza alpaquera de las 28 organizaciones campesinas se muestran en el Cuadro 4. Las ECC muestran mejores resultados en los componentes de la crianza animal que las GC y las AG, como la alimentación medido a través de la extensión de los pastizales (ECC: 3225, GC: 1024, AG: 195 ha), en la mejora genética traducida en la tenencia de animales registrados por el CONACS (ECC: 11, GC: 1, AG: 0%), en la reproducción medida por la proporción de alpacas madres en los rebaños (ECC: 50, GC: 56, AG: 39%), en la sanidad a través de la aplicación de los calendarios sanitarios (ECC: 75, GC: 18, AG: 50%), en el acceso a infraestructura ganadera (ECC: 100, GC: 30, AG: 10%) y en el promedio de trabajadores dedicados al manejo alpaquero, lo que repercute en una mayor producción de fibra (ECC: 5.2, GC: 4.9, AG: 5.0 lb/alpaca) y mejor comercialización de los productos (ECC: nacional, GC y AG: local). Similares resultados han sido reportados por Flores (1996) y Bryant *et al.* (1989) al comparar los sistemas de producción para el caso de ovinos y alpacas en la sierra central.

Cabe indicar que las asociaciones de ganaderos, por encontrarse a una mayor altitud (ECC: 4315, GC: 3950, AG: 4625 msnm), favorecen la crianza de camélidos, pudiendo destinar una mayor proporción de sus pastizales (ECC: 67, GC: 40, AG: 81%) y trabajadores a la producción alpaquera (ECC: 19, GC: 11, AG: 55%), de allí que la ganadería es su principal fuente de ingresos (ECC: 54, GC: 34, AG: 75%). Además este sistema de producción no participó en el pasado en el programa de repoblamiento de alpacas (ECC: 89, GC: 53, AG: 0%) ni en capacitación de su personal (ECC: 56, GC: 24, AG: 0%), por lo que cualquier intervención estatal o privada cuyo objetivo sea la mejora de la producción alpaquera podría tener un mejor éxito y, por lo tanto, un efecto directo en la economía de las familias involucradas en este sector (Gamarra, 1994; Flores, 1996; Kristjanson *et al.*, 2007).

Las granjas comunales, al abarcar mayor extensión de territorio (ECC: 6537, GC: 11 025, AG: 2170 ha), involucran a mayor cantidad de personas (ECC: 92, GC: 289, AG: 53 familias). Además, al estar a menor altitud, puede diversificar sus actividades económicas como agricultura, minería y comercio, sin que deje la ganadería de ser la principal fuente de ingresos. Las granjas comunales, al igual que las empresas y cooperativas comunales, han participado en programas de repoblamiento de alpacas y de capacitación, poseen animales registrados por el CONACS, y cuentan con grandes extensiones de pastos y acceso a instalaciones pecuarias, de allí que tienen las condiciones para aplicar programas de mejora de la producción alpaquera, y al igual que en el caso de las asociaciones de ganaderos, habría un efecto directo en las economías familiares de este sector considerado de pobreza y extrema pobreza (Bryant *et al.*, 1989; Gamarra, 1994; Flores, 1996; Kristjanson *et al.*, 2007).

Cuadro 3. Organizaciones campesinas que participaron en el Núcleo Central de Reproductores de Alpacas en Palcan (NCRAP)

Región	Empresas y cooperativas comunales	Granjas comunales	Asociaciones de ganaderos
Pasco	Los Andes Palcan	Chinche Tingo	Sanjo
	Cochamarca	Huayllay	Tactayog
	Huayllay	Colquijirca	
	Pucayacu	Tambopampa	
	Racco	Ucrucancha	
	Yanamate	Vicco	
	Yurajhuanca	Villa de Pasco	
		Yanacocha	
	Yurajhuanca		
Junín	Marcapomacocha	Carhuacayán	---
Lima	---	Oyón	---
Huánuco	---	---	Lauricocha

Cuadro 4. Diagnóstico estático de los sistemas de producción de alpacas en 28 organizaciones campesinas del sur del Perú

Componente de la encuesta	Características	ECC ¹	GC	AG
Información general de la comunidad	Superficie (ha)	6,537	11,025	2,170
	Altitud (msnm)	4,315	3,950	4,625
	Familias (n)	92	289	53
	Ingresos productos de ganadería (%)	54	34	75
	Beneficiario del programa de repoblamiento de alpacas (%)	89	53	0
Características del manejo pecuario	Calendario sanitario (%)	75	18	50
	Programa de capacitación personal (%)	56	24	0
	Extensión de pastos total (ha)	4,798	2,554	240
Recursos de la crianza alpaquera	Extensión de pastos para alpacas (ha)	3,225	1,024	195
	Proporción pastos para alpacas (%)	67	40	81
	Rebaño de alpacas (n)	1,125	550	974
	Alpacas madres en rebaño (%)	50	56	39
	Animales registrados en CONACS (%)	11	1	0
	Acceso a infraestructura ganadera (%)	100	30	10
	Trabajadores dedicados a crianza de alpacas (%)	19	11	55
	Producción fibra (lb/alpaca)	5.2	4.9	5.0
Nivel de comercialización de la fibra	Nacional	Local	Local	

¹ ECC: Empresa y cooperativas comunales; GC: Granjas comunales; AG: Asociación de ganaderos

Cuadro 5. Reproductores por clase selectiva de 30 planteles comunales (%) de alpacas en la sierra sur del Perú

Reproductores de plantel	Clase selectiva	ECC ¹	GC	AG
Madres	Súper	22.9	5.1	0.0
	A	57.8	88.2	1.5
	B	19.3	6.7	14.0
	C	0.0	0.0	84.5
Padres	Súper	85.7	52.0	0.0
	A	14.3	36.0	0.0
	B	0.0	12.0	35.0
	C	0.0	0.0	65.0
Alpacas de plantel (n)		163	65	88
Plantel / rebaño (%)		14.5	11.8	9.0

¹ ECC: Empresa y cooperativas comunales; GC: Granjas comunales; AG: Asociación de ganaderos

Cuadro 6. Características del manejo de los planteles comunales de alpacas en la sierra sur del Perú

Características	ECC ¹	GC	AG
Raza	Huacaya, Suri	Huacaya, Suri, huarizos	Huacaya, huarizos
Conformación	Buena	Regular	Regular
Color de vellón	Blanco, colores	Blanco, colores	Blanco, colores
Finura de vellón	Fina, media	Media, gruesa	Media, gruesa
Presencia de enfermedades (%)	50	50	71
Contratación del Administrador (%)	83	40	0
Acceso a infraestructura pecuaria (%)	100	15	0
Acceso a pasto cultivado (%)	100	0	0
Condición del pastizal	Regular	Regular	Pobre

¹ ECC: Empresa y cooperativas comunales; GC: Granjas comunales; AG: Asociación de ganaderos

Evaluación de Planteles

Los resultados de la evaluación de 30 planteles comunales se muestran en el Cuadro 5. Las empresas y cooperativas comu-

nales tienen mayor proporción de madres (ECC: 23, GC: 5, AG: 0%) y padres (ECC: 86, GC: 52, AG: 0%) de la clase Súper, indicando que tienen material genético para la obtención de reproductores para el propio

Cuadro 7. Parámetros productivos de las alpacas madres del Núcleo Central de Reproductores de Alpacas en Palcan (NCRAP)

Parámetros productivos	ECC ¹	GC	AG
Clase S (%)	12.6	7.9	1.7
Clase A (%)	20.1	18.4	2.6
Clase B (%)	35.0	21.4	7.8
Clase C (%)	32.2	52.3	87.9
Empadradas (%)	91.5	87.5	93.3
Paridas (%)	68.9	77.6	64.1
Peso vivo a la esquila (kg)	59.3	58.9	53.1
Peso de vellón sucio (kg)	2.4	2.2	2.4
Diámetro de fibras (μm)	24.87	24.85	24.70
Longitud de mecha (cm)	8.9	6.9	7.0

¹ ECC: Empresa y cooperativas comunales; GC: Granjas comunales; AG: Asociación de ganaderos

Cuadro 8. Parámetros productivos de las crías del Núcleo Central de Reproductores de Alpacas en Palcan (NCRAP)

Características	ECC ¹	GC	AG
Clase S (%)	8.3	5.3	3.2
Clase A (%)	20.3	24.1	13.0
Clase B (%)	23.8	30.1	30.1
Clase C (%)	25.7	29.0	36.2
Clase R (%)	21.8	11.6	17.4
Destetadas (%)	84.6	88.0	88.0
Peso al nacimiento (kg)	7.46	7.45	7.12
Peso al destete corregido a 210 días (kg)	21.5	21.1	21.8

¹ ECC: Empresa y cooperativas comunales; GC: Granjas comunales; AG: Asociación de ganaderos

plantel y rebaño. Las granjas comunales poseen el mayor porcentaje de madres (ECC: 58, GC: 88; AG: 2%) y padres (ECC: 14, GC: 36, AG: 0%) de la clase A, que si se suma a los animales de clase Súper, indica que tienen la capacidad de producir reproductores para el plantel y la majada general. Por otro lado, las asociaciones de ganaderos tienen la mayor distribución de madres (ECC y GC: 0, AG: 85%) y padres (ECC y GC: 0, AG: 65%) de clase C, lo cuales no es recomendable para

la obtención de reproductores (Pumayalla, 1981). Este sistema de producción requiere de una estrategia de mejoramiento, incluyendo la renovación de su plantel con madres y padres de clase A o Súper, para que puedan producir sus propios reproductores para la majada general.

La proporción del plantel con respecto al rebaño (ECC: 15, GC: 12, AG: 9%) cumple con la proporción recomendada de 10%

del rebaño, pero el número total no es el ideal para la producción de reproductores (ECC: 163, GC: 65, AG: 88 alpacas), el cual debe ser mayor de 200 animales (Muller, 1985; Muller *et al.*, 2016). Esta situación podría ocasionar problemas de consanguinidad en el plantel y depresión endogámica, lo que se traduce en efectos negativos en la capacidad reproductiva o eficiencia fisiológica de los individuos (Muller, 1999; Muller *et al.*, 2016).

En el Cuadro 6 se presentan las características del manejo de los planteles comunales, indicando la descripción del fenotipo de los planteles (raza, conformación, color y finura del vellón) y el manejo diferenciado que recibe de la majada general como la presencia de enfermedades, administración, acceso a infraestructura ganadera y pasto cultivado, además de la condición de las canchas donde pastorea el plantel alpaquero.

Los planteles de las empresas y cooperativas comunales exhiben mejores indicadores, manteniendo en su plantel alpacas Huacaya y Suri, más no así los híbridos que presentan las granjas comunales y asociación de ganaderos, los cuales afectan las características fenotípicas y productivas de los animales. Los animales presentan mejor conformación corporal (ECC: buena, GC y AG: regular) y finura de vellón, manteniendo principalmente el color blanco y en menor grado los otros colores (café y negro). Así mismo, las empresas y cooperativas comunales muestran una menor presencia de enfermedades (ECC: 50, GC: 50, AG: 71%), existencia de un administrador que supervisa el plantel y rebaño (ECC: 83, GC: 40, AG: 0%), acceso a infraestructura pecuaria (ECC: 100, GC: 15, AG: 0%) y pasto cultivado (ECC: 100, GC: AG: 0%) exclusivo para el plantel y una mejor condición del pastizal (ECC y GC: regular, AG: pobre).

Las granjas comunales y asociación de ganaderos no mantienen un manejo tan diferenciado de los planteles como las empresas y cooperativas comunales, evidenciándose

que al interior de sus planteles mantienen animales híbridos (huarizos), regular conformación del animal y finura de vellones de medio a grueso, lo que repercute en la expresión de sus características fenotípicas, tal como se evidencia en la proporción de las clases selectivas (Cuadro 4), así como con las características productivas en la producción de fibra (Cuadro 3).

Parámetros Productivos

La estimación de los parámetros productivos de las alpacas madres del NCRAP se indican en el Cuadro 7. Se observa que las alpacas madres provenientes de las empresas y cooperativas comunales tienen mejores indicadores en clase selectiva y parámetros de esquila que los otros sistemas de producción. Este sistema de producción presenta una mejor proporción de alpacas madres de clase Súper, A y B (ECC: 13, 20 y 35%, respectivamente), el cual se asemeja a los resultados del Cuadro 5. Se puede inferir que, al cruzar estos animales con alpacas de mejor calidad genética, se obtendrían crías con mejores valores fenotípicos y productivos aptos de ser utilizados como reproductores para el plantel comunal o majada general (Cardellino y Rovira, 1987; Muller, 1999; Trillo, 2012).

Con relación a los índices de esquila, las empresas y cooperativas comunales muestran mejores valores en peso vivo (ECC: 59.3, GC: 58.9, AG: 53.1 kg), vellón sucio (ECC y AG: 2.4, GC: 2.2 kg), y longitud de mecha (ECC: 8.9, GC: 6.9, AG: 7.0 cm) que los otros sistemas de producción. Estos valores se encuentran dentro del rango de la raza Huacaya para hembras adultas (Pumayalla, 1981; Bryant *et al.*, 1989; Gutiérrez, 1993), pero para el caso del peso vivo es inferior a lo que reporta Candio (2011) para alpacas Huacaya del plantel de la SAIS Pachacútec con 66.2 kg de peso vivo a la esquila. En el caso de peso vellón, resultados similares son reportados por Quispe (2010) para alpacas madres Huacaya en comunidades campesinas de

Huancavelica (2.2 kg de peso de vellón), pero inferior al reporte indicado de Candio (2011) con un promedio de 3.0 kg. Así mismo, los valores para longitud de mecha son inferiores a lo reportado por Candio (2011) quien encontró un promedio de 11.34 cm.

Las granjas comunales exhibieron mejores índices de parición (ECC: 69, GC: 78, AG: 64%) que los otros sistemas de producción, pudiéndose inferir que hay una mejor respuesta al manejo de alpacas en gestación en el NCRAP, mostrando valores superiores a las reportadas por Leyva *et al.* (1990) para el sur del país (<60%), debido a que en ese estudio se utilizó un empadre tradicional en dos lotes separados (hembras vacías y preñadas). Las asociaciones de ganaderos presentaron mayor proporción de animales de la Clase C (ECC: 32, GC: 52, AG: 88%), mejores índices de empadre (ECC: 92, GC: 88, AG: 93%) y diámetro de fibra (ECC: 24.87, GC: 24.85, AG: 24.70 μm) que los otros sistemas de producción. Esta clase selectiva no es recomendable para la producción de reproductores, pues las crías nacidas de estos animales tendrán características fenotípicas y productivas no deseadas, destinándolos como animales de majada general (Pumayalla, 1981).

Con respecto a los índices de empadre, se puede inferir que las alpacas de las asociaciones de ganaderos respondieron mejor al manejo en la campaña de empadre controlado del NCRAP, presentando menos alpacas vacías que los otros sistemas de producción. Por último, el promedio de diámetro de fibra se encuentra dentro del rango de la raza Huacaya para hembras adultas (Gutiérrez, 1993; Bryant *et al.*, 1989; Pumayalla, 1981); sin embargo, estos valores son mayores al promedio de 21.18 μm que reporta Quispe (2010) para Huancavelica y de 21.08 μm , reportado por Candio (2011) en Junín, siendo vellones finos en ambos casos.

Los parámetros productivos de las crías nacidas en el NCRAP se muestran en el Cuadro 8. Las crías provenientes de las em-

presas y cooperativas comunales presentaron mayor proporción de animales de la clase Súper (ECC: 8, GC: 5, AG: 3%) y R (ECC: 22, GC: 12, AG: 17%), además de mejor peso al nacimiento (ECC: 7.46, GC: 7.45, AG: 7.12 kg). Con relación a la clase selectiva, así como se observa en los cuadros 7 y 8, animales con buen fenotipo producirían crías de similar o mejor clase que los padres, lo cual es resaltado por Trillo (2012) en alpacas y Barrantes (2007) en un núcleo central de reproductores de ovinos. El peso de nacimiento se encuentra dentro del rango de la raza Huacaya (Pumayalla, 1981; Gutiérrez, 1993), pero superior a los 6.9 kg reportados por Palacios (2009) en Huacaya en el sur del país.

Las granjas comunales tienen mayor proporción de crías destetadas de la clase A (ECC: 20, GC: 24, AG: 13%) que los otros sistemas de producción, mientras que similar porcentaje de la clase B (ECC: 24, GC: AG: 30%) y crías destetadas (ECC: 85, GC: AG: 88%) que las asociaciones de ganaderos. Así mismo, ambos sistemas de producción tendrían la capacidad de generar reproductores, tanto para su plantel como para el rebaño en general, si es que realizan un manejo animal similar al NCRAP en las campañas de empadre, parición y destete; es decir, adquirir machos de clase Súper y A y realizar el empadre controlado con hembras de su propia clase, mantener en canchas de pastoreo separadas las hembras en gestación de las vacías, realizando un adecuado manejo de las madres y crías (Pumayalla, 1981; Novoa y Florez, 1991; Gutiérrez, 1993).

Las asociaciones de ganaderos exhibieron mejores resultados en crías de clase C (ECC: 26, GC: 29, AG: 36%) y peso al destete corregido a los 210 días (ECC: 21.5, GC: 21.1, AG: 21.8 kg) que los otros sistemas de producción (Cuadro 8). Tal y como se indica en los cuadros 5 y 7, crías de clase inferior procederán de madres de clase inferior (Trillo, 2012; Barrantes, 2007). Por otro lado, el peso al destete se encuentra dentro del rango de la raza Huacaya (Pumayalla, 1981; Gutiérrez, 1993), pero inferior a los 22.7 kg

de peso al destete ajustado a los 7 meses de tuis del plantel del fundo Mallkini en Puno (Palacios, 2009).

CONCLUSIONES

- Las empresas y cooperativas comunales tienen mejores resultados que las granjas comunales y asociaciones de ganaderos, debido a la mayor extensión de pastos, al acceso a instalaciones pecuarias que destinan para la crianza de alpacas y a la mayor proporción de alpacas registradas. Además, cuentan con planes de manejo y capacitación, lo que se traduce en una mayor producción de fibra comercializada a nivel nacional.
- Las empresas y cooperativas comunales tienen mejor proporción de madres y padres alpacas Súper, buena conformación del animal, fibra fina a media, con mayor acceso a instalaciones pecuarias, pastos cultivados y canchas de pastoreo de mejor condición que los planteles de las granjas comunales y asociaciones de ganaderos.
- La estimación de los parámetros productivos del Núcleo Cooperativo de Reproductores de Alpacas en Palcan indica que las alpacas madres y sus crías destetadas procedentes de las empresas y cooperativas comunales tienen una mejor proporción de animales Súper, A y B, que las granjas comunales y asociaciones de ganaderos, las cuales, en contraste, tienen mayor proporción de la clase B y C y, en consecuencia, un menor valor fenotípico.

LITERATURA CITADA

1. **Barrantes C. 2007.** Formación y evolución del núcleo cooperativo de reproductores de ovinos del Centro de Investigación y Capacitación Campesina en el Departamento de Pasco durante el periodo 1996-2000. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 112 p.
2. **Bryant FC, Florez A, Pfister J. 1989.** Sheep and alpaca productivity on high Andean rangelands in Peru. *J Anim Sci* 67: 3087-3095. doi: 10.2527/jas1989.67113087x
3. **Candío J. 2011.** Caracterización de la fibra de plantel de alpacas de la SAIS Pachacútec-Junín. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 69 p.
4. **Cardellino R, Rovira J. 1987.** Mejoramiento genético animal. Montevideo, Uruguay: Ed. Hemisferio Sur. 253 p.
5. **Fairfield T. 2006.** The politics of livestock sector policy and the rural poor in Peru. Working Paper N° 32. Rome: FAO - Pro-Poor Livestock Policy Initiative. 70 p. [Internet]. Available in : <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/23764/1/wp060032.pdf>
6. **[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2005.** Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina TCP/RLA/2914. Roma: FAO. 63 p.
7. **Flores E. 1996.** Reality, limitations and research needs of the Peruvian livestock sector. In: Latin America Regional Livestock Assessment. USA: University of California. p 83-99.
8. **Flores E, Cruz J, López M. 2007.** Management of sheep genetic resources in the central Andes of Peru. In: People and Animal Traditional livestock keepers: guardians of domestic animal diversity. Rome, Italy: FAO. 47-55. [Internet]. Available in: <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1057e/a1057e.pdf>
9. **Gamarra M. 1994.** Problemática de la crianza y producción de la alpaca en el Perú: situación actual y alternativas de so-

- lución. *MV Rev Cient Vet* 10(4): 19-23.
10. **Gutiérrez G. 1993.** Manejo de alpacas. En: Manual de producción de alpacas y tecnología de sus productos. Lima, Perú: Proyecto TTA. p 9-22.
 11. **Kristjanson P, Krishna A, Radeny M, Kuan J, Quilca G, Sanchez-Urrelo A, León-Velarde C. 2007.** Poverty dynamics and the role of livestock in the Peruvian Andes. *Agr Syst* 94: 294-308. doi: 10.1016/j.agsy.2006.09.009
 12. **Leyva V, Nuñez A, Choquehuanca J. 1990.** Sistemas de producción de camélidos sudamericanos Perú. En: Informe IX Reunión General de la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal en Latinoamérica. Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología. San José, Costa Rica: IICA-RISPAL. p 117-134.
 13. **Muller J. 1985.** Implementación de planes de mejoramiento genético en ovinos. II. Estructura poblacional y sistemas de apareamiento. Comunicación Técnica N.º 7. INTA Bariloche. 28 p. [Internet]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-implementacion_de_planes_de_mejoramiento_genet_1.pdf
 14. **Muller J. 1999.** Diseño e implementación de programas de mejora genética de ovinos. En: Seminario Internacional sobre Mejoramiento Genético Ovino. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Univ. Nacional Agraria La Molina. Lima.
 15. **Muller J, Vozzi P, Giovannini N, Alvarez J. 2016.** Beneficio del progreso genético en ovinos de la Argentina. *Rev Invest Agropec* 42: 307-316.
 16. **Novoa C, Florez A. 1991.** Producción de rumiantes menores: Alpacas. Lima, Perú: RERUMEN. 359 p.
 17. **Palacios M. 2009.** Evaluación técnica-productiva del núcleo de alpacas Huacaya del fundo Mallkini-Azángaro, Puno. Tesis de Ing. Zootecnista. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 64 p.
 18. **Pumayalla A. 1981.** Crianza de ovinos y alpacas. CENCIRA. Cooperación Técnica Suiza. Dirección de Capacitación. Centro Nacional de Capacitación e Investigación para la Reforma Agraria. Lima, Perú. 122 p.
 19. **Quispe E. 2010.** Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (*Vicugna pacos* L) Huacaya con tres modelos de evaluación en la región altoandina de Huancavelica. Tesis Doctoral. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 144 p.
 20. **Ruiz J, Flores E, Gutiérrez G. 2012.** Estudio de tres sistemas de producción de alpacas en sierra central del Perú. En: VI Congreso Mundial de Camélidos. Arica, Chile.
 21. **Trillo F. 2012.** Parámetros fenotípicos y genéticos de alpaca Huacaya en Cerro de Pasco. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 43 p.