

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Evolución y desarrollo de las razas de Alpaca: Suri y Huacaya

Evolution and development of the alpaca breeds: Suri and Huacaya

A. Víctor Bustinza Choque^{1,3}, Virgilio Machaca Machaca², Víctor Cano Fuentes²,
Jesús Quispe Coaquira¹

RESUMEN

Esta revisión parte de la publicación «Definición de razas de alpacas y llamas», de la revista *Animal Genetic Resources* que ubica a la alpaca en el nivel primario en la evolución de razas de animales domésticos y hace una revisión de la domesticación de la alpaca, el trato recibido durante la conquista y el coloniaje, la inclusión de la fibra de alpaca al mercado textil internacional, el manejo técnico durante la República hasta el presente, primero en las haciendas, luego en las empresas asociativas y actualmente en las medianas propiedades y en instituciones del Estado y las universidades. También se presenta testimonios de manejo con cifras de algunos productores y finalmente los caracteres diferenciales morfológicos y de la estructura de la fibra que caracterizan y definen a las razas Suri y Huacaya.

Palabras clave: alpaca, evolución, raza, Suri, Huacaya

¹ Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos (IIPC), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micela Bastidas de Apurímac, Abancay, Apurímac, Perú

³ Email: vicbust556@gmail.com

Recibido: 16 de marzo de 2021

Aceptado para publicación: 25 de septiembre de 2021

Publicado: 27 de octubre de 2021

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

This review is based on the publication «Definition of breeds of alpacas and llamas», by *Animal Genetic Resources* journal, which places the alpaca at the primary level in the evolution of domestic animal breeds. and makes a review of the domestication of the alpaca, the treatment received during the conquest and colonialism, the inclusion of the alpaca fibre in the international textile market, the technical management during the Republic until the present, first in large farms (haciendas), then in the associative companies and currently in medium-sized properties and in State institutions and universities. Management testimonies are also presented with figures from some producers and finally the morphological differential characters and the fibre structure that characterizes and defines the Suri and Huacaya breeds.

Key words: alpaca, evolution, breed, Suri, Huacaya

Introducción

En 2009 se publicó un artículo en la revista *Animal Genetic Resources* con el título de «Definición de razas de alpacas y llamas», que ha generado dos reflexiones: primero, sobre el estado de desarrollo racial de las llamas y alpacas en América del Sur, y segundo, sobre la ubicación de la alpaca en la escala de razas de animales domésticos en la que los autores concluyen: «...que existen razas de alpaca y de llama. Estas son las llamadas razas primitivas o razas primarias, las razas que derivan de la primera diferenciación intraespecífica pos-domesticación. En el caso de las dos especies, el origen más que posdomesticación parece ser referido a la consecuencia genética del shock de la Conquista». Estas afirmaciones deben ser aclaradas de acuerdo con la situación actual (Renieri *et al.*, 2009).

Considerando la alta población de la alpaca en el altiplano peruano y su gran importancia socioeconómica para el desarrollo de las regiones y muy especialmente para Puno, el presente artículo se referirá solamente a la alpaca, dejando para otra oportunidad la revisión sobre la situación del desarrollo zootécnico de la especie llama. Por consi-

guiente, esta revisión tiene como objetivo presentar argumentos en favor de las razas de alpacas Suri y Huacaya, actualmente, existentes en rebaños del altiplano peruano, relatando su evolución en el tiempo.

Propuesta de ubicación de los camélidos sudamericanos domésticos en la escala de los recursos genéticos, según Lauvergne (1995)

Lauvergne (1995) desarrolló una nueva clasificación de los recursos genéticos de los camélidos sudamericanos domésticos utilizando los conceptos puestos ya en práctica para otros mamíferos de granja; asimismo, considerando las reflexiones de Mason (1951) e inspirado en el modelo vegetal (Lauvergne, 1982), propuso una secuencia evolutiva para la constitución y el desarrollo de los Registros Genéticos de los animales domésticos luego de la domesticación, con la aparición sucesiva de: a) Poblaciones tradicionales que serán consideradas en este documento como primarias; b) Razas estandarizadas con aislamiento genético y homogenización de los núcleos constituidos de esta manera; y c) Líneas seleccionadas, como se observa en la gallina o cerdo, en las cuales los ganaderos utilizan los productos elaborados por firmas de selección.

En la segunda parte del artículo, sobre la clasificación de los recursos genéticos de los camélidos sudamericanos y en la parte específica de identificación de las razas estandarizadas, menciona que: «Si resulta difícil encontrar intentos de estandarización notables en el seno de la población de llamas, por el contrario, la población de alpacas presenta diferencias notorias con la llama en la estandarización del tipo de vellón, tanto en la raza Suri como en la Huacaya. Esta situación muestra numerosas analogías con la de la oveja ...». En la sección del resumen, se explica los orígenes de las razas con el siguiente comentario: «La creación y el empleo de razas estandarizadas de primera generación se atribuye a la época de los Incas, pero seguramente, se remontan más lejos en el tiempo»; y en otro párrafo reafirma la ubicación de la alpaca en la escala estandarizada con la siguiente afirmación: «Los caracteres fijados en estas razas estandarizadas de primera generación que forman el grupo (a veces asimilados a una especie) de las alpacas (quichua) cuyo vellón (pelaje) es de gran calidad (finura, longitud, homogeneidad) y su color (blanco, pero a veces pigmentados, particularmente por la feomelanina)».

Hick (2019, 2020) considera que en el primer nivel o estado de población primaria puede considerarse a la mayoría de la población de camélidos domésticos (llama fundamentalmente) y en el caso de las poblaciones de alpacas Suri y Huacaya al nivel de poblaciones estandarizadas del tipo de líneas o razas mendelianas (Renieri *et al*, 2009; Hick, 2019).

Estas opiniones claras y precisas de expertos en la materia bastarían para la ubicación de la alpaca en la escala evolutiva como razas Suri y Huacaya estandarizadas; sin embargo, se presenta información adicional que pueda dar más luces en apoyo a la ubicación correcta de las razas de alpacas existentes en el altiplano peruano en la escala de evolución genética de los animales domésticos.

Domesticación de los camélidos sudamericanos

En el mundo andino pocos son los animales domesticados: los camélidos sudamericanos (llama y alpaca), además del perro, el cuy y una especie de pato (Bonavia, 2009).

Modelo de domesticación

El modelo del proceso de domesticación y de mayor aceptación es el de Wheeler *et al* (1976), Wheeler (1983) y Novoa y Wheeler (1984). Este modelo plantea el cambio de las estrategias de la utilización de los animales en cuatro periodos: caza generalizada (7000 a 5200 años a.C.); caza especializada (5200 a 4000 años a.C.); control de primeros camélidos domesticados (4000 a 3500 años a.C.); y pastoreo de camélidos domesticados (3500 años a.C.). Es probable que en este último periodo se definió las especies de la llama y la alpaca y, subsecuentemente, las razas especializadas como la Suri y Huacaya. Sumar (1997), apoyado en Wing (1977) afirma que hace 5000 a.C. ya se encontraban camélidos domesticados en la puna. Asimismo, la mayor concentración en la utilización y su intensificación temprana se produce en la puna, no en los valles de la sierra o de la costa, y enfatiza que varias investigaciones arqueozoológicas señalan que los camélidos sudamericanos viven en su actual hábitat hace por lo menos 10 000 años (citando a Wing, 1995, 1977 y Kent, 1988).

Manejo de los camélidos posdomesticación

En la época Inca

El reconocimiento de la importancia socioeconómica y hasta espiritual de los camélidos la describe Cieza de León (1953), cuya abundancia se menciona como ganado doméstico y bravo (urcos y carneros, pacos, vicuñas y ovejas, llamas) que andaban en grandes manadas. Sumar (1997) menciona que, el historiador boliviano Jesús Lara (1966)

estima que en el Tahuantinsuyo había una población de 23 millones de llamas y 7 millones de alpacas. Su administración la llevaba una organización jerarquizada y con cuidado de cuentas, muertes y de procreación (Cobo, 1953). En lo más relacionado al tema, el Inca Garcilazo de la Vega (1609) dice: «para poder tener cuenta con tanta multitud de ganado como tuvieron los incas, los tenían dividido por colores, que aquel ganado es de muchos colores como los caballos de España y tienen sus nombres para nombrar cada color ...». «Si algún cordero nacía de diferente color que sus padres, luego de que había criado lo pasaban con los de su color; y de esta manera con mucha facilidad daban cuenta y razón de aquel su ganado por sus nudos, porque los hilos eran de los mismos colores del ganado».

Esta revisión confirma que en la época incaica había gran cantidad de camélidos; que la crianza de los camélidos domésticos se hacía con una buena organización administrativa y procedimientos de selección bien definidos, por color, edad y seguramente por sexo, que permitieron desarrollar una ganadería perfeccionada. Por esta razón, se conjetura que, en el caso de la alpaca, se forjaron las dos razas de alpacas Suri y Huacaya, cuyos nombres son autóctonos formulados por sus criadores antiguos, probablemente vienen del idioma quechua, aunque puede ser de idioma o idiomas anteriores.

En la época de invasión española y el Virreynato

La llegada de los españoles al Perú, en el primer tercio del siglo XVI, tuvo efectos negativos, reconocidos por varios autores (Inca Garcilazo de la Vega, 1609; Cieza de León, 1953; Cobo, 1953). En esta etapa, se produjo la hecatombe poblacional y distorsión de la ordenada y tecnificada crianza de los camélidos domésticos y también de la población humana. Los efectos se pueden ver revisando cuatro aspectos importantes: a) consumo de carne, b) servicio de carga, c) im-

portación de ganado europeo y, d) la enfermedad de la sarna.

- a) Consumo de carne. Con relación a la matanza de camélidos, Cieza de León (1953) manifiesta: «En las partes montañosas ... nuestro Rey creó aquellos abundantes rebaños de estos animales a los que llamamos ovejas, que, si los españoles no hubieran disminuido su número en las guerras, no habría posibilidad de contarlos, porque hubiera habido tal incremento en todas partes. Pero como ya dije antes, la guerra civil de los españoles ha sido como una gran pestilencia, para ambos, los indios y sus rebaños».
- b) Transporte de carga. El Inca Garcilazo de la Vega (1609) describe: «Demás de esto sirve aquel ganado a indios y españoles de llevarles sus mercaderías dondequiera que las quieran llevar, pero donde más comúnmente andan y mejor se hallan, por ser la tierra llana, es del Cuzco a Potocchi, que son doscientas leguas y de muchas otras partes van y vienen a aquellas minas con todo el bastimento, ropa de indios, mercaderías de España, vino y aceite, conservas y todo lo demás que en ella se gastan; principalmente llevan del Cuzco la hierba llamada cuca. En mis tiempos había en aquella ciudad para este acarreto, recuas de seiscientos, de ochocientos, de a mil y más cabezas de aquel ganado ...»
- c) Importación de ganado europeo. Esta acción se realizó casi inmediatamente después de la llegada de los españoles al Perú. Maccagno (1932) menciona que los caballos llegaron en 1531; desde 1540, se importaron ovejunos, vacunos, cabríos, asnos, cerdos; que en 1550 se vieron las primeras yuntas, y en 1556, las primeras ovejas en el Cuzco, que en 1557 se compraron asnos en Huamanga. Seguramente, que este hecho, en los primeros años, no tuvo un efecto muy grande en contra

de los camélidos debido a que la agricultura en esa época se concentró en las grandes haciendas de los valles de la costa y el valle de Ica, en el llamado sur chico (Bonilla, s/f); pero, en etapas posteriores, si habría tenido mayor influencia negativa por la presencia de equinos, ovinos y vacunos, que en Perú tuvieron una fuerte demanda entre los años 1530-1542 (Del Rio, s/f); y este hecho se habría producido en las zonas de mayor población de camélidos por las buenas condiciones de las pasturas, principalmente de las zonas de Puno y Cusco.

- d) Enfermedad de sarna. El Inca Garcilazo de la Vega (1609) expresa: «En 1544 y 1545 (el Virrey Blasco Núñez) entre otras plagas que entonces hubo en el Perú, y remaneció en este ganado la que los indios llaman carache que es sarna, fue crudísima enfermedad, hasta entonces nunca vista ...». «Fue mal muy contagioso, despachó, con grandísimo asombro y horror de indios y españoles, las dos terceras partes del ganado mayor y menor paco y huanaco». En los cálculos de Sumar (1992), al término del virreinato e inicios de la república quedaban en el territorio peruano solamente 440 000 alpacas y algo más de un millón de llamas.

En general, se observa que la alpaca tenía menor importancia que la llama y se la vio con cierta indiferencia. El Inca Garcilazo de la Vega (1609) dice lo siguiente: «El ganado menor que llaman paco-llama, no hay tanto que decir, porque no son para carga ni para otro servicio alguno, sino para carne, que es poco menos buena que la del ganado mayor y para lana que es bonísimo y muy larga, de que hacen su ropa de vestir de las tres estofas que hemos dicho, con colores finísimos, que los indios las saben dar muy bien que nunca desdican».

De acuerdo con lo relatado líneas arriba y haciendo la diferenciación de lo ocurrido con la llama y la alpaca, se deduce lo siguiente: Para el consumo de carne se habría sacrificado en grandes cantidades a llamas y alpacas, pero quizás se beneficiaron más a las llamas debido a la mayor proporción de carne que ofrecen. La muerte por causa de la sarna fue seguramente por igual para ambas especies. La presión del desplazamiento de los camélidos hacia las zonas más altas con pastos marginales, por la presencia de animales europeos fue quizás mayor para la alpaca que para la llama, debido a que a la alpaca le gusta los pastos cortos y suaves de los bofedales, lugares que también habrán sido ocupados por los animales europeos; mientras que a las llamas les gusta los pastos más altos y de laderas, lugares que tendrían menor aprecio por el ganado europeo. Para los servicios de carga desde las minas a los puertos (Mollendo y Arica), a las minas (Potosí) y entre ciudades, la llama fue grandemente afectada, mientras que la especie alpaca no fue afectada por su menor talla y por no tener la aptitud de carga. En general, los españoles parece que vieron a la alpaca con cierta indiferencia y eso habría favorecido la preservación de sus características y la mejor conservación de su población.

En la República

En esta etapa, el trato en contra de los camélidos sudamericanos continuó, pero con diferentes connotaciones. El consumo de la carne de camélidos habría disminuido por la oferta de carne procedente de ganado europeo y el uso de llamas para el transporte habría sido menor por la presencia de animales de carga europeos (caballos, mulas, burros). El desplazamiento del ganado autóctono por los europeos fue mayor cuando se legitimó las reparticiones de tierras y la formación de haciendas en la puna, empujando a los camélidos domésticos desde las planicies y valles interandinos hacia las cumbres altas de las punas, con pastos marginales. Flores

Galindo (1976) mencionó que, en Puno, en 1876 había 703 haciendas y en 1915 habían 3699; es decir, 2516 haciendas nuevas en solo 39 años. Este incremento de haciendas trajo a su vez un incremento de ganado, especialmente ovinos y vacunos, los que habrían ocupado los mejores pastizales porque estaban y están acostumbrados a alimentarse de este tipo de pasto y también porque los españoles querían tener en mejores condiciones a los animales traídos de Europa.

Concepto de raza

La raza, por definición, es un grupo grande de individuos dentro de una especie y que tienen un origen en un tronco común, en un ambiente geográfico determinado y que pueden ser distinguidos por sus características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento, respaldadas por genes (cualitativos y cuantitativos) heredables por su descendencia dentro de límites de variabilidad (Buxade, 1965; Lerner y Donald, 1969; Pirchner, 1969; Dalton, 1981; Maciejowski y Zieba, 1982).

En ganadería, Sierra (2001) indica que la base del concepto de raza se puede definir en dos puntos claves: 1) los caracteres morfológicos y fanerópticos referidos a tamaño, peso, medidas, color, vellón, cuernos, que le dan al animal una rápida diferenciación; 2) caracteres fisiozootécnicos, expresados fenotípicamente como descriptores externos, tales como parámetros reproductivos, productivos, de comportamiento y capacidad de adaptación que se estiman por registro en el tiempo y espacio. En ambos casos existe una base genética concreta y una clara diferenciación racial. Por otro lado, es menester enfatizar que las razas de animales no aparecieron solo por la acción del medio actuando sobre los individuos en un área geográfica; por el contrario, fueron construidas inteligentemente, con un plan desarrollado por selección sobre una población de animales en la que se deseaba imprimir ciertas características definidas y distintas, cuya actividad unida a los efectos ambientales (selección natural) de un determinado lugar ha

determinado la evolución de grupos de animales diferentes que constituyeron una raza.

Hibridación

La hibridación entre razas de varias especies e inclusive entre especies se ha utilizado frecuentemente y con éxito. En el caso de alpaca y llama, se ha generalizado este tipo de comentarios en varios artículos, por lo que merece aclarar por lo menos en tres puntos: 1) El hábitat de los camélidos es inmensamente extenso abarcando principalmente Puno, Cusco y partes altas de Arequipa, donde existen miles de criadores con posesión de diferentes tamaños de rebaños que se puede clasificar en pequeños (decenas de cabezas) medianos (cientos de cabezas) y grandes propietarios o haciendas (miles de cabezas), y por consiguiente también se practica diferentes sistemas de crianza, y el mejoramiento genético se practica en las medianas y grandes propiedades; 2) Si bien, el apareamiento experimental inter-especies es posible, este no se produce en condiciones naturales, porque cada especie respeta a la otra, por tanto el ingreso de genes no se produce naturalmente; 3) la hibridación de llamas y alpacas fue provocada en algunas oportunidades por algunos criadores de comunidades campesinas con el objetivo de incrementar la finura y el peso de la fibra cosechada, pero utilizando alpaca macho con llama hembra, pero no al revés, como mecanismo de defensa frente al mal trato en las operaciones de comercialización de la fibra, pero nunca en forma generalizada en todo el altiplano y menos en el sector de medianas y grandes propiedades o haciendas.

Análisis mitocondrial de distancia genética entre Suri y Huacaya

Kadwell *et al.* (2001), la hacer la secuenciación mitocondrial de ADN y marcadores microsatelitales del núcleo en alpaca, vicuña, guanaco y llama encontraron: 1) separación genética de llama y vicuña, aproximadamente hace 2 o 3 millones de años; 2) el guanaco y la vicuña son ancestros de la

llama y alpaca, respectivamente y, 3) extensa hibridación entre llama y alpaca, donde el 40% de las llamas y el 80% de las alpacas son híbridos; y que, Wheeler (2005) citada por Kadwell *et al.* (2001), menciona que la hibridación de alpacas podría exceder el 90%. Estos altos porcentajes no coinciden con la realidad, especialmente para los criaderos de grandes y medianas extensiones en el altiplano peruano. Por otro lado, La Manna *et al.* (2016) menciona en forma específica que, en alpacas del Centro Quimsachata del INIA, la divergencia genética de alpacas Suri y Huacaya en los datos de los 13 loci marcadores satelitales no apoya la idea de dos poblaciones distintas. Estos estudios, dan resultados muy importantes para el mejor conocimiento del genoma de la alpaca; sin embargo, todavía no se puede aplicar para descalificar las razas de las alpacas desarrolladas apoyado en la información que aporta Sierra (2001), quien menciona lo siguiente: «desgraciadamente los loci responsables de las diferencias debidas a dicha selección natural y artificial no suelen estar disponibles para el análisis de las distancias genéticas (citando a Molina, 2001) con lo que difícilmente este método puede ser suficientemente fiable para diferenciar razas»; y agrega «por el contrario el estudio de las distancias genéticas a partir de microsatélites puede ser más útil para evaluar la variabilidad intraraza (citando a Barker *et al.*, 1993)». Por consiguiente, las alpacas de las empresas, de medianos propietarios y de las instituciones universitarias no deberían recibir el calificativo negativo de la hibridación porque no son pruebas definitivas y porque también los aspectos de caracteres fisioproductivos y morfológicos son importantes para la zootecnia por la utilidad que tienen para el hombre.

Formación de razas y registros de animales domésticos

- Historia breve

Según nuestro alcance bibliográfico, los que mejor describieron la historia de la formación de las razas de animales domésticos

son Johansson y Rendel (1972) y Lush (1970), por lo que, para el análisis de razas de alpacas, se incluyen aquí algunos párrafos importantes en forma literal y otros en resúmenes, pero sin perder la esencia. En el mundo europeo, la aparición de razas se reconoce después de los trabajos de Bakewell, aunque parece que en tiempos anteriores y en muchas otras partes del mundo había razas formadas por los criadores de diferentes animales domésticos. Según Johansson y Rendel (1972), Bakewell (1725-1795) recibió como herencia 360 acres de tierras en Dishley, Leicestershire, Inglaterra, de los cuales dedicó 270 acres para pasturas. Así, estableció los cimientos de las razas del caballo Shire, vacuno Longhorn y ovinos Leicester, en base a animales de origen diverso y buscando al más idóneo con objetivos de producir carne. El discípulo Charles Colling y su hermano Robert, en 1783, crearon la raza Shorthorn practicando la consanguinidad con el toro Comet, que durante el siglo XIX llegó a constituir la raza más importante de ganado vacuno.

- Las primeras razas

Lush (1970) menciona que, en el inicio, «cuando las razas tenían un carácter local, los registros privados, de cada criador, satisfacían sus propias necesidades. Por lo general, conocían cuanto menos los padres usados por los criadores vecinos y estaban familiarizados suficientemente con la entereza de estos para tener una idea de cuánto podía confiar en sus afirmaciones o registros cuando les compraban reproductores». Johansson y Rendel (1972) en el mismo sentido, indicaron que «Durante el siglo XIX, el único criterio utilizado en la selección era el que se basaba en las características externas de los animales, con la excepción de los «pura sangre» ingleses, en donde la selección se basaba en los resultados de las carreras. Finalmente, Lush (1970), en otra parte enfatizó: «Prácticamente, en todos los casos, la raza estaba bien establecida antes de que se pensara en cualquier libro de Registro».

- *El Libro de Registro de Pedigree*

Según Lush (1970) y Johansson y Rendel (1972), el nacimiento del Libro Genealógico tiene la siguiente secuencia. En la formación de razas, se ha relatado que «al mismo tiempo que avanzaba Bakewell y sus seguidores con el trabajo de formar los mejores ejemplares, viendo que el negocio de venta y alquiler de reproductores era bueno, aparecieron otros criadores inescrupulosos que vendían ganado común como de pedigrí (Johansson y Rendel, 1972)». Para prevenir estas actividades de los inescrupulosos y después de que la demanda de la exportación se incrementó considerablemente es que surgió el Libro de Registro. Estos libros, en el principio, solamente contenían el pedigrí de los reproductores, pero con el tiempo incluyeron su performance productiva. El pedigrí de un animal se entendía como la ascendencia conocida o la genealogía conocida de un determinado individuo (Lush, 1970).

En Inglaterra, el primer libro genealógico oficial de ganado para las nuevas razas apareció a finales del siglo XVIII. El libro genealógico del caballo pura sangre inglés se inició en 1791, apareciendo su primer volumen, *The General Stud Book* en 1808. Luego en 1822 Coates elaboró el libro *Herd Book* para la raza Shorthorn, considerado como libro modelo de registro, con cuyos lineamientos siguieron los otros: en 1846 para la raza Hereford y en 1862 para la raza Aberdeen Angus. En Estados Unidos, en 1876 se instituyó el libro para la raza de cerdos Berkshire. En Europa, más tarde, se crearon los libros europeos para caballos, en Francia en 1826, en Alemania en 1827 y en Austria en 1847. Para vacunos, el primer libro en Francia se creó en 1855, en Alemania en 1864, en Holanda en 1874 y en Dinamarca en 1881. Luego de estos acontecimientos, devino la etapa de la exportación de ganado entre países europeos y de Europa para América, con la consiguiente instalación de libros de registros alrededor de 1900, importándose a América las razas de vacunos como la Shorthorn, Hereford y Devon, principalmente.

- *El Libro de Registro de Producción*

Durante la última mitad del siglo XIX se desarrollaron métodos para medir y registrar la conformación y la producción de los animales, con lo que se iniciaron, a su vez, los primeros registros de producción. Se crearon también las asociaciones con fines de proteger la pureza de las razas y las performances de productividad de ellas, demostradas en pruebas oficiales. Las pruebas oficiales de producción lechera iniciaron con la raza Holstein Friesian en 1880. La organización de los Registros Genealógicos y la protección de los intereses de los ganaderos fueron temas de discusión varios años. En 1936 se firmó un convenio en Roma para su aplicación con intervención de FAO. El sistema funcionó desde 1957 en 12 países con la formación de asociaciones para administrar el libro cerrado de individuos de raza pura que cumplieran con algunos requisitos; sin embargo, el ganado de raza pura (como el Aberdeen Angus negro) ya estaba formado antes de la aparición de los registros y de las asociaciones (Phillips, 1956).

Luego, con la participación de las asociaciones de criadores de pura raza, se aplicaron las pruebas de velocidad de crecimiento, conversión alimenticia y calidad de la canal para ganado vacuno, porcino y ovino, y para este último la calidad de la lana (Johansson y Rendel, 1972). En América, al iniciar la segunda mitad del siglo XX, países como Brasil, Argentina, Chile, Jamaica, Uruguay, El Salvador, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica implementaron los Libros Genealógicos, y luego los Libros de Méritos dentro de los Libros de Registros Genealógicos, con el objetivo de conservar y acrecentar la raza pura de caballos, bovinos, ovinos, cerdos y caprinos con apoyo técnico y económico de los respectivos Estados, con una nueva denominación especial de «ganado registrado» (Phillips, 1956).

De todo lo anteriormente expuesto se puede destacar los siguientes hechos importantes. a) Que, el concepto de raza, en todas

las épocas, ha sido concebido por sus propios criadores, con un contenido de dar a sus animales formas externas especiales en el que estaba incluido el factor de apego a sus animales; b) Que, la selección realizada desde Bakewell y casi hasta fines del siglo XIX ha sido hecha tomando en cuenta sus características externas, color, conformación, cuyo modelo se transmitía por generaciones, en el entendido de que la forma y lo visible le daban «la marca de fábrica», usada para mantener el éxito en la venta de los reproductores; c) Que los registros genealógicos aparecieron para enaltecer al mejor grupo de animales, en base a los ancestros más importantes que contribuyeron en la formación de una determinada raza, lo que, por otra parte, reforzaba y garantizaba la «marca de fábrica» en el modelo de crianza adoptado.

En estos acontecimientos el concepto de «raza pura» ha sido usado simplemente para diferenciar a un grupo de animales del resto de la población que se consideraba de calidad superior; es decir, para calificar como animales superiores a los generados en los mejores centros de crianza como el de Bakewell, pero no para indicar que, genéticamente, eran homocigotas. El desarrollo de técnicas de medición de la producción y los conceptos claros de la genética cuantitativa han llevado al mayor desarrollo de la ganadería, lo que ha hecho posible pasar a la crianza industrial de animales domésticos, realizando la selección, utilizando eficazmente las pruebas de comportamiento en las diferentes especies y de acuerdo con la producción principal.

En la alpaca, su desarrollo básico está ya bien establecido con las dos razas formadas en el altiplano, lo que continuará con los pasos que todas las especies desarrolladas han seguido.

Contexto reciente del desarrollo alpaquero

Para reforzar la idea del manejo y el mejoramiento genético de la alpaca, utilizando la técnica de la selección con objetivos

genéticos específicos, se hace necesario conocer el escenario ganadero productivo reciente en la zona altoandina que corresponde principalmente a Puno, Cusco y Arequipa.

La fibra de alpaca en la industria internacional

En el Perú republicano aparece la excelente cotización internacional de la fibra de alpaca. Rengifo (1990) afirma que: «Haciendo una simple interpolación, se podría afirmar que el origen de la demanda de lana peruana se halla en la Revolución Industrial Inglesa; cuya industria de punta era la rama textil. Además, la demanda de fibra de alpaca se produce cuando Titus Salt, en 1836, inventa la máquina para procesarla fabrilmente; quien posteriormente, creó una enorme industria y se convirtió en uno de los más ricos de Bradford. De aquí y por varios años, la industria textil británica, dependió del Perú para su aprovisionamiento de materia prima, cuya demanda luego de la invención de la máquina, pasó de 5700 libras de peso fibra de alpaca exportada en 1834 a 1 325 500 libras en 1839 (Rengifo, 1990). En la década de 1890 se asientan en Arequipa hasta 20 casas comercializadoras para recolectar las lanas acopiadas en Cusco, Puno, Arequipa y Ayacucho y con sucursales en varios pueblos más. El Perú era hasta mediados de la década de 1880 el más grande exportador de lanas de Sudamérica, más que Uruguay y Argentina. Esta situación se producía como consecuencia de la expansión de las haciendas a expensas de las tierras de la iglesia y de las comunidades.

Las haciendas, por el buen precio de la alpaca, también se dedicaron a la crianza de alpacas (Flores *et al*, 1977). Entre 1870 y 1930 se produce el desplazamiento de la lana de ovino en favor de la lana de «auquénidos» siendo 58% en 1923 y 80% en 1930 (Flores Galindo, 1976). Por el reconocimiento de la calidad de la fibra, no solamente había demanda de fibra sino también de animales vivos, siendo Ledger quien hizo varios intentos para llevar camélidos sudamericanos a Europa y hasta Australia (Alviña, 1872).

Por las exigencias del mercado internacional, las empresas compradoras demandaban más cantidad de fibra Huacaya y de color blanco, y menor aprecio tenía la fibra Suri por presentar dificultad en su tinción y mucho menor las fibras de todos los colores (Burga y Reategui 1981). Calderón (1956) reporta que la fibra blanca costaba S/. 2300, LF S/. 1300 y de color S/. 800 por quintal. Este hecho ha tenido un fuerte efecto sobre la selección en favor del color blanco y hacia la raza Huacaya, al punto que para 1990, las alpacas blancas, de las comunidades campesinas de Puno, llegaban a 73% en la Cordillera Oriental y a 59% en la Cordillera Occidental y con muy pocas alpacas Suri (Bustinza y Apaza, 1990). En las empresas asociativas, la crianza era solamente de color blanco, porque desde 1930 los hacendados captaron la idea de criar solamente alpacas de color blanco (Burga y Reategui, 1981) y con las grandes ganancias provenientes de la venta de lana comenzaron a considerar la modernización de las haciendas introduciendo nuevas tecnologías de mejoramiento, incluido los cercos (Bertram, s/f).

Como consecuencia de la alta cotización de la fibra de alpaca y con exigencias fuertes hacia la fibra Huacaya y de color blanco, es lógico asumir que, la distorsión de la crianza durante la conquista, el Virreynato y en los primeros años de la República, habría cambiado la situación genética de la alpaca hacia la buena calidad de fibra y de color blanco, tanto en la cordillera Oriental como en la Occidental, de los departamentos de mayor población de alpacas (Puno, Cuzco y Arequipa). Como fruto de este gran esfuerzo, en la actualidad se cuenta con dos razas definidas, Suri y Huacaya.

El Estado y la tecnificación de la crianza de la alpaca.

Desde los inicios del siglo XX, el Estado, los hacendados y criadores de alpacas se preocuparon por el desarrollo de los camélidos sudamericanos. Por Ley 2472, ante el pedido de los hacendados de la época, el 11 octubre de 1917 se crea la Granja Modelo de Puno

en Chuquibambilla para la investigación de ovinos y alpacas. El 23 de junio de 1950 se crea la Granja Modelo de Auquénidos - La Raya - para el estudio y mejoramiento de la crianza de camélidos sudamericanos. Maccagno (1932), profesor de Zootecnia e Higiene de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de Lima, en su libro «Los Auquénidos Peruanos» menciona que las alpacas se explotan para la producción de lana y explicitando sobre las razas dijo: «la lana de la raza Suri (pluma de avestruz) es sedosa y de mayor brillo que la común» y agrega lo siguiente «la raza Suri siendo la más perfeccionada es menos rústica de la común y por eso menos resistente especialmente a las enfermedades parasitarias».

Calderón (1956), residente de la granja Modelo de Puno -Chuquibambilla- escribió el libro «Crianza y Explotación de los Auquénidos Peruanos», donde expresa consejos técnicos: «en las haciendas dedicadas a la crianza de alpacas deben tener como principio fundamental que, tratándose de dos razas de alpacas, es menester criarlas en forma completamente separadas una de la otra» y acerca del uso de machos dice: «tanto en los Huacayo como en los Suri, los padrillos serán preferentemente de color blanco, de vellón uniforme, de brillo natural y de la más fina lana, eliminando tanto machos como hembras con defectos como el prognatismo superior e inferior y que debe señalarse a los animales de PLANTEL con tatuaje o aretes». Desde la década del 60' y hacia la década de los 90', aparecen conocimientos más precisos y recomendaciones más técnicas por académicos como los siguientes: Villarroel (1960), profesor de la Universidad Nacional Agraria, después de sus estudios sobre la fibra alpaca en Inglaterra, presentó varias recomendaciones: 1) adoptar la esquila anual de la alpaca como práctica conveniente; 2) Seleccionar al ganado alpacuno con especial atención al color blanco; 3) presentar mayor atención a la raza Huacaya y seleccionar por finura y carácter de la lana, y 4) rechazar todos aquellos animales con lana muy gruesa y contaminación con fibra gruesa. Fernández-Baca

(1975), profesor de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), señala: «El principal producto obtenido de la alpaca es la lana, usualmente llamado fibra para diferenciarle de la lana de ovino. La fibra es de alto valor, tres veces más que la lana. En el rebaño campesino el manejo es pobre, con los animales pastoreados en conjunto especies, sexos y edades; pero, en las cooperativas asociadas (ex-haciendas) y los medianos y grandes propietarios, los rebaños de alpacas tienen un buen manejo, separando Suri de Huacaya, por color de fibra, edad y sexo. Asimismo, Novoa y Wheeler (1984) y Novoa (1989), también profesores de la UNMSM presentan similar descripción de la ganadería alpaca de la zona de Puno, con la siguiente expresión: «Actualmente, todas las llamas y el 75% de las alpacas están en los Andes bajo el control del pastoralismo tradicional. Las alpacas restantes (25%) son de propiedad de las cooperativas establecidas durante la Reforma Agraria del Perú en 1970, y mantenidas en rebaños grandes clasificadas de acuerdo con la raza (Suri o Huacaya), color de fibra, edad y sexo».

Según Condorena, en 1983, citado por Novoa (1989), en ocho empresas muestreadas, encontró poblaciones que iban de 45 354 a 4706 cabezas por unidad empresarial, siendo el total en las ocho empresas de 129 247 cabezas. En Puno, en los años 1990 no solamente había ocho empresas, pues pasaban las 50 y si se contabiliza las del Cusco, Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, pasarían fácilmente el número de 100 empresas que tendrían aproximadamente un millón de alpacas bajo manejo técnico, control reproductivo y realizando selección de razas y por calidad de fibra. Este número de alpacas del sector empresarial coincide con los estimados de Novoa (1989) y Novoa y Wheeler (1984). En 1985, el Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC) de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, publicó el estudio «Razas de alpacas del altiplano Suri y Wacaya» (Bustanza, 1985) con tres argumentos princi-

pales: 1) las características de la fibra, 2) la disposición de la fibra sobre el cuerpo, y 3) la apariencia fenotípica. Por otro lado, Quispe (2007), en su condición de criador de alpacas en Macusani, Puno, Perú, presenta recomendaciones técnicas para el mejoramiento de las alpacas.

Avances de registros genealógicos de alpaca a nivel nacional

El Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) tenía a su cargo el programa de Registros Genealógicos de alpacas desde 1995 hasta el año 2007. Luego, por absorción, este programa pasó a las Direcciones Regionales de Agricultura (DRA). Según el informe del Ing. Gutiérrez (2017), presentado a la Comisión Nacional de Registros Genealógicos de Alpacas y Llamas, los avances en registro de ejemplares superiores se indican en el Cuadro 1.

Se puede observar que después de una larga trayectoria, solo un porcentaje pequeño avanzó hasta Libro Abierto Definitivo (LAD) en Puno y en Junín-Pasco, mientras que en Arequipa solo hasta Libro Abierto (solo hasta 2007) y Cuzco hasta Libro Abierto Provisional. Esto demuestra, por un lado, el interés de los criadores, especialmente de medianos productores, para mejorar la calidad de sus alpacas y, por otro lado, se ve el rol promotor del Estado a través de CONACS para motivar y ejecutar la selección.

Instituciones actuales

En la Región de Puno existen varias instituciones privadas y públicas trabajando sobre mejoramiento genético de alpacas. Entre estas, las instituciones privadas Pacamarca, de la empresa Inca Tops S.A., ubicado en Llalli, Melgar (4000 msnm), Malkini, de la empresa Michell y CIA S.A., en Muñani, Putina, ambos en Puno; Tocra de propiedad de DESCO Arequipa, con influencia en las comunidades aledañas de la provincia de Caylloma, Arequipa, y la Empresa Rural

Cuadro 1. Alpacas registradas en los libros del RGAP 2003-2007

Regiones	Criadores focalizados	Libros				Total	
		LAI	LAP	LAD	LCP	n	%
Puno	29	6,416	1,272	14	0	7,702	62.1
Cusco	19	812	176	0	0	988	8.0
Arequipa	24	1,600	0	0	0	1,600	12.9
Junín, Pasco, Huánuco	25	1,508	460	130	18	2,116	17.1
Total	97	10,336	1,908	144	18	12,406	100.0

Fuente: Comunicación personal del Ing. Leonidas Gutierrez (2017)

LAI=Libro abierto, LAP= Libro Abierto Provisional, LAD=Libro Abierto Definitivo, LCP= Libro Cerrado Provisional

Alianza ubicado entre Melgar y Macusani, todas ubicadas en la puna húmeda, excepto Tocra, que está en puna seca. Estas empresas conducen trabajos de mejora genética, cada una con un programa especial. Por otro lado, las entidades públicas que trabajan en mejoramiento genético son el CIP Quimsachata de la Estación Experimental Illpa del INIA Perú, localizado entre los distritos de Santa Lucía y Cabanillas, provincia de Lampa y San Román, respectivamente, sobre la puna seca y los Centros de Investigación y Producción de La Raya, compartido por las universidades de Puno y de Cusco, localizado en el nudo de Vilcanota, que realizan programas de mejoramiento genético con objetivos establecidos y muy especialmente sobre la fibra. Además, hay medianos productores como el fundo Accoyo de Julio Barreda, Munay Paqocha e Itita, Queracucho, en la cordillera oriental, así como otros más.

Testimonios de Don Julio E. Barreda

Barreda Aragon (1997), eximio mediano-criador de alpacas en el fundo Accoyo de Macusani, Puno, cuyas alpacas fueron exportadas a varios países (Australia, Nueva Zelanda, Europa y Estados Unidos), en un discurso en la III Feria Exposición de

Camélidos Sudamericanos de Macusani en 1996, dijo: «las dos razas de alpacas que conocemos como Huacayos y Suris son tan diferentes en su fenotipo, por lo cual son fácilmente reconocibles» ..., «el vellón del Huacayo esponjoso lo cual lo muestra voluminoso, suave al tacto y denso propio de los animales mejorados de alta producción. El Suri se caracteriza por la conformación de sus mechales que formando flecos que caen flanqueando el cuerpo del animal». En otra parte más técnica de su discurso, indicó: «la selección ha sido una práctica que se ha utilizado en mayor o menor grado, bajo direcciones técnicas o simplemente rutinarias, en todo tiempo y en todos los fundos, cada criador aplica sus sistemas de selección».

Testimonio de actuales productores de alpacas

Respondiendo a una encuesta breve, en diciembre de 2020, los señores Honorio del Carpio, Gregorio Cayo y el MVZ Percy del Carpio, típicos medianos productores alpaqueros de Nuñoa, Melgar, Puno, manifiestan que en su rebaños de alpacas (550, 4500 y 1800 cabezas y a 4350, 4700 y 4300 msnm, respectivamente) desde la mitad del siglo pasado, han practicado selección estricta para el color blanco y fibra fina al momento

del destete y en la esquila, por convenir a sus intereses económicos; que sus rebaños de las razas Suri y Huacaya no tienen nacimientos de diferente color y raza en la mayoría de las veces; y, que actualmente tienen rebaños que dan en OFDA, a primera esquila (Tui) 17-18 μm y adultos en promedio 20-23 μm de finura promedio. Por la calidad de sus alpacas, algunos ejemplares, han sido vendidos a USA, Nueva Zelandia, Australia y Europa seleccionados por finura de fibra y por estampa del animal de parte del comprador.

La Revista Agronoticias (2017) N° 440 reporta la participación de criadores de alpacas de Puno, Cuzco y Cerro de Pasco en la XXIV Feria Nacional de Camélidos Sudamericanos de Macusani (FECASAM) de 2017, en una competencia de prueba *World Guinness* (representada por la Srta. Natalia Ramírez Talero) en la que desfilaron 468 ejemplares. Se analizaron 1200 muestras de fibra de alpaca con el equipo OFDA, quedando 1000 muestras con menos de 22 μm . La fibra de alpaca más fina tuvo 13.1 μm de la Ganadera Cano (Macusani, Puno) de propiedad del Sr. Rafael Cano, la que fue ganadora del Record Guinness. Esto demostró que algunos ejemplares de alpacas tienen finura extrema, casi como la vicuña.

De estos relatos se puede resumir: 1) que el Estado ha establecido políticas públicas, ha creado centros experimentales y una institución específica para el mejoramiento como el CONACS; 2) que por influencia de la industria textil de Inglaterra, Estados Unidos, Francia y otros países, la fibra de alpaca tomó una gran importancia, la que se mantiene para beneficio de la gran población andina; 3) que, los profesionales y técnicos de los Centros Experimentales y profesores universitarios de Lima, Puno y Cuzco, del INIA y CONACS han contribuido con conocimientos sobre muchos aspectos de la biología y técnicas de crianza para la alpaca; 4) que, en las haciendas y posteriormente en las grandes empresas y los medianos productores de alpacas han aplicado la selección intensa en

la alpaca, por más de un siglo, con el objetivo de mejorar la producción de fibra en más de diez generaciones de alpacas; y, 5) que, como consecuencia de estos esfuerzos, los alpaqueros han modelado dos razas de alpacas: Suri y Huacaya, aplicando la selección para la producción de fibra blanca y de alta finura.

También es claro que en el altiplano no toda la población de alpacas tiene calidad genéticamente mejorada, sino solo en grandes porciones de la población mantenidas en aislamiento y bajo crianza con selección para la producción de fibra fina y de color blanco, que, en el modelo de estandarización de Lauvergne (1995) fue emergiendo del océano primario (el extenso altiplano) como islas de estandarización o puntos calientes (las haciendas, empresas y centros de fomento e investigación) con miles de animales y por largo tiempo.

Atributos diferenciales actuales de las razas Suri y Huacaya

En definición general, la alpaca tiene la especialidad para producir fibra y se distingue dos razas bien definidas sobre la base de las características morfológicas y fisiozooténicas. La raza Huacaya, en apariencia, exhibe fibra corta y rizada mientras que la raza Suri tiene fibras largas y rectas. En general la Huacaya se parece al ovino Corriedale y la Suri al Lincoln (Novoa, 1989; Bustinza, 1985; Fernandez Baca, 1994). A continuación, se indican mayores particularidades de las características diferenciales de las dos razas:

- Apariencia morfológica

Es fácil distinguir por su configuración fenotípica general, a simple vista y desde lejos, a la alpaca Suri y a la alpaca Huacaya. La primera es elegante, angulosa y de estampa fina, con vellón que cuelga desde el lomo a ambos lados del cuerpo, dejando descubierto la columna vertebral; mientras que la alpaca

Huacaya es corpulenta, robusta y de mayor fortaleza con el vellón esponjoso y abundante que cubre uniformemente todo el cuerpo. Estas marcadas y visibles diferencias permiten reconocerlas con mucha facilidad, aun sin haber tenido contacto con ellas previamente.

- *Disposición de las fibras y mechas*

La disposición de las fibras en la alpaca Huacaya y, por consiguiente, de las mechas, se disponen perpendicularmente a la superficie del cuerpo y se mantienen en esa posición por el entrelazamiento de sus fibras, gracias a la superficie áspera de las fibras y por los rizos que tienen; todo lo cual le da una apariencia de corpulencia. En la alpaca Suri, la disposición de sus fibras es totalmente diferente, porque las fibras y las mechas crecen paralelamente a la superficie del cuerpo, debido principalmente a la ausencia de rizos y la superficie resbaladiza de sus fibras; además, en conjunto, las mechas, presentan ondulaciones suaves y largas formando rulos colgantes a ambos lados del cuerpo; lo que en conjunto le da la configuración de un animal esbelto.

- *Rusticidad o adaptación al medio*

La opinión generalizada y desde siempre por parte de los criadores, es que las alpacas de la raza Suri, tanto crías, jóvenes y adultos, son menos resistentes a las temperaturas frías, a la extrema altitud de la crianza y a las enfermedades, mientras que las alpacas de la raza Huacaya soportan mejor tales ambientes y variaciones de clima. La explicación que se da se basa en el hecho de que la alpaca Suri tiene la espalda naturalmente descubierta por la disposición de sus fibras y vellón. Por esta razón, la presencia de la raza Suri se encuentran en nichos templados de la puna y en poblaciones pequeñas (5%), cuyo bolsón poblacional más frecuente se encuentra en lugares cercanos a los pueblos de Macusani, Nuñoa (Puno) y Sicuani

(Cusco); aunque también hay en otros sitios, pero en poblaciones pequeñas y menos desarrolladas.

- *Caracteres fisiológicos (estructura fina) de la fibra Suri y Huacaya*

La estructura de la fibra de la raza Suri y Huacaya (Figura 1) tiene varias diferencias, entre ellas se citan las siguientes: 1) la fibra Suri tiene menor número de células en la cutícula que la fibra Huacaya, por lo que la fibra Suri es más resbaladiza al tacto y más lustrosa que la Huacaya (Holt, 2007); 2) la fibra Huacaya tiene rizos y la fibra Suri solo tiene ondas leves con giros a uno u otro lado o inclusive recto (Villarroel 1960; Holt, 2007); 3) las células de fibra Huacaya tienen células orthocorticales y paracorticales, mientras que la fibra Suri solamente tiene células paracorticales (Villarroel, 1960; Shim, 2003; Holt, 2007); 4) la fibra Suri es más difícil de ser procesada que la fibra Huacaya debido a la superficie recta y lisa de su fibra (Villarroel, 1960; Holt, 2007); 5) el índice de curvatura de la fibra Suri tiene un valor más bajo; según Holt (2007) es de 15-35 °/mm y de la fibra Huacaya de 25-60 °/mm, en tanto que Llactahuamani *et al.* (2020) reportaron 15.43 °/mm para Suri y 42.35 °/mm para Huacaya; 6) en la composición química, la fibra Suri tiene alto contenido en cistina y en ácido glutamínico, mientras que la fibra Huacaya tiene alto contenido de arginina, por lo que el contenido de esta fibra está más cerca a la lana, mientras que la fibra Suri está más relacionada a la fibra de mohair (Von Bergen, 1961; Villarroel. 1960; Shim, 2003).

- *Genética de las razas Suri y Huacaya*

Con base a resultados consistentes se ha postulado la herencia de un gene simple y dos alelas, donde ALF^s (Suri) es dominante sobre ALF^h (Huacaya); sin embargo, el mismo resultado podría obtenerse si el carácter no fuera controlado por un gene simple, sino por un grupo de genes, muy cercanamente ligados (haplotipo) que se pueden heredar juntos (Ponzoni *et al.*, 1997; Renieri *et al.*, 2009).



Figura 1. Izquierda: alpaca de raza Suri (propiedad del Dr. Del Carpio). Derecha: alpaca de raza Huacaya (propiedad de Rural Alianza EPS)

CONCLUSIONES

La evolución y la existencia de las razas Suri y Huacaya en la especie alpaca son descritas en esta revisión, resaltando el objetivo de la domesticación de la alpaca; el mejoramiento de dos razas en la época de los incas, el menor interés de los españoles por la alpaca durante la invasión y el coloniaje, el mejoramiento genético con el apoyo técnico del estado y de profesionales universitarios con el objetivo de mejorar la producción de fibra fina y de color blanco para la exportación al mercado europeo y norteamericano, en un trabajo intenso e inteligente de productores en el ámbito del altiplano peruano. Los atributos actuales que muestran las dos razas de alpacas no corresponden a la clasificación de razas primarias o arcaicas después de la domesticación; por el contrario, son animales desarrollados para la producción de fibra blanca y fina, en un trabajo intenso de selección por centurias, y actualmente cumplen con los requisitos fanerópticos, fisiológicos y zootécnicos del nivel de razas Suri y Huacaya y así deben ser reconocidas en la escala evolutiva de estandarización de razas de animales domésticos.

LITERATURA CITADA

1. **Alviña M. 1872.** Alpacas; su cultivo como elemento principal de riqueza de la República de Bolivia y su aclimatación en otros países. Buenos Aires, Argentina: Pablo E. Coni. 60 p.
2. **Anónimo. 2017.** Alpaca, fina como la vicuña. *Agronoticias* 440: 48-49.
3. **Barreda J. 1997.** Crianza de alpacas. En: III Feria Exposición de Camélidos Sudamericanos FECASA 96. Macusani, Puno, Perú.
4. **Bertram G. s.f. Modernización y cambio en la industria lanera en el sur del Perú, 1919/1930: un caso frustrado de desarrollo.** *Apuntes* 6: 3-22. doi: 10.21678/apuntes.6.116
5. **Bonavia D. 2009.** The South American camelids: an expanded and corrected edition. Monograph 64. UCLA. Cotsen Institute of Archeology Press. [Internet]. Disponible en: <https://escholarship.org/uc/item/7xs9j2zs>
6. **Bonilla H. s.f. Islay y la economía del sur peruano en el S XIX.** *Apuntes* 2: 31-47. doi: 0.21678/apuntes.2.83

7. **Burga M, Reátegui W. 1981.** Lanas y capital mercantil en el sur. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos. 215 p.
8. **Bustinza AV. 1985.** Razas de alpacas del altiplano: Suri y Wacaya. Puno, Perú: Univ. Nacional del Altiplano. 68 p.
9. **Bustinza AV, Apaza E. 1990.** La problemática de las alpacas de color. Informe Técnico N° 38. Avances de Investigación en el marco del Convenio Proyecto Alpacas e Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú
10. **Buxade C. 1965.** Zootecnia; bases de producción animal. Tomo IV. Genética, patología, higiene y residuos animales. Madrid, España: Edic. Mundi Prensa. 348 p.
11. **Calderón A. 1956.** Crianza y explotación de los auquénidos peruanos. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura. 55 p.
12. **Cobo B. 1953.** Historia del Nuevo Mundo. Madrid, España: Biblioteca de Autores Españoles. Madrid, España. 568 p.
13. **Cieza de León P. 1953.** (2005) Crónica del Perú: El Señorío de los Incas. Biblioteca virtual Ayacucho. Caracas, Venezuela. 544 p.
14. **Del Rio J. s.f.** Comercio trasatlántico y comercio regional ganadero en América (1492-1542). *Trocadero* 1(6-7): 231-248.
15. **Dalton C. 1981.** An introduction of sheep breeding. To practice animal breeding. Granada Publishing. 166 p.
16. **Fernandez-Baca S. 1975.** Alpaca raising in the High Andes. *World Animal Review* 14: 1-8.
17. **Fernandez-Baca S. 1994.** Genetic erosion on Camelidae. *Animal Genetic Resources* 14: 91-98. doi: 10.1017/S1014233900000377
18. **Flores Galindo A. 1976.** Arequipa y el Sur Andino. Serie de Publicaciones Previas. Lima, Perú. 105 p.
19. **Flores Galindo A, Plaza O, Oré T. 1977.** Oligarquía y capital comercial en el sur peruano *Debates en Sociología* 3: 53-75.
20. **Inca Garcilazo de la Vega. 1609. (1976)** Comentarios reales de los incas. Biblioteca Ayacucho. Caracas, Venezuela. 327 p.
21. **Gutiérrez L. 2017.** Informe presentado a la comisión nacional de registros genealógicos de alpacas y llamas. Lima, Perú.
22. **Hick MVH. 2020.** La etnozootecnia moderna aplicada a los rumiantes menores. SUPRAD. Argentina: Univ. Católica de Córdoba. 8 p.
23. **Hick MVH. 2019.** La etnozootecnia moderna aplicada a los camélidos sudamericanos domésticos. SUPPRAD. Argentina: Univ. Católica de Córdoba. 9 p.
24. **Holt C. 2007.** The spin on Suris and how they differ from Huacays. Australia. 29 p.
25. **Johansson I, Rendel J. 1972.** Genética y mejora animal. Zaragoza, España: Acribia. 567 p.
26. **Kadwell M, Fernandez M, Stanley HF, Baldi R, Wheeler JC, Rosadio R, Bruford MW. 2001.** Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *P R Soc B* 268: 2575-2584. doi: 10.1098/rspb.2001.1774
27. **La Manna V, La Terza A, Ghezzi S, Saravanaperumal S, Apaza N, Huanca T. 2016.** Analyses of genetic distance between Peruvian alpaca (*Vicugna pacos*) showing two distinct fleece phenotypes Suri and Huacaya, by means of microsatellite markers. *Ital J Anim Sci* 11: 271-276. doi: 10.4081/ijas.2011.e60.
28. **Lauvergne JJ. 1995.** Clasificación de los recursos genéticos de los mamíferos domésticos, con extensión a los camélidos sudamericanos., Laboratorio Factorial del INRA. En: I Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Argentina
29. **Lerner IM, Donald HP. 1969.** La nueva zootecnia. León, España: Ed. Academia.

30. **Llactahuamani I, Ampuero E, Cahuana E, Cucho H. 2020.** Calidad de la fibra de alpacas Huacaya y Suri del plantel de reproductores de Ocongate. Cusco, Perú. Rev Inv Vet Perú 31): e17851. . doi: 10.15381/rivep.v31i2.-17851
31. **Lush JL. 1970.** Bases para la selección animal. Buenos Aires, Argentina: Ed Agropecuarias Peri. 666 p.
32. **Maccagno L. 1932.** Los auquénidos peruanos. Lima, Perú: Ministerio de Fomento. 64 p.
33. **Maciejowski J, Zieba J. 1982.** Genetics and animal breeding. Part A. Biological and genetic foundations of animal breeding. Warszawa: Elsevier. 283 p.
34. **Novoa C, Wheeler JC. 1984.** Lama and alpaca: Pre-conquest breeds and post-conquest hybrids. In: Evolution of domesticated animals. Mason IL (ed). London; Lognman. p 833-840.
35. **Novoa C. 1989.** Genetic improvement of South American camelids. Rev Bras Genet 12: 123-135.
36. **Pirchner F. 1969.** Population genetics in animal breeding. San Francisco, USA: Springer. 414 p.
37. **Phillips. 1956.** Libros genealógicos y pruebas de rendimiento. Últimas novedades de la industria pecuaria en las Américas. FAO. Roma, Italia. 156 pag. Serie Cuadernos de Fomento Agropecuario N° 55. 28 p.
38. **Ponzoni RW, Hubbard DJ, Kenyon RV, Tuckwell CD, McGregor BA, Howse A, Carmichael I, et al. 1997.** Phenotypes resulting from Huacaya by Huacaya, Suri by Huacaya and Suri by Suri Alpaca crossings. Proc Assoc Anim Breed Genet 12: 136-139.
39. **Quispe A. 2007.** Aspectos prácticos para el mejoramiento de alpacas. Spar Macusani y OXFAM. Ed San Marcos, Juliaca, Perú. 244 p.
40. **Renieri C, Frank EN, Rosati AY, Antonini M. 2009.** Definición de razas en llamas y alpacas Animal Genetic Resources 45: 45-54.
41. **Rengifo GA. 1990.** Exportación de lanas y movimientos campesinos en Puno 1895-1925. Tesis de Sociólogo. Puno, Perú: Univ. Nacional del Altiplano. 128 p.
42. **Sierra I. 2001.** El concepto de raza: evolución y realidad. Arch Zootec 50: 547-564.
43. **Shim S. 2003.** Analytical techniques for differentiating Huacaya and Suri alpaca fibers. PhD Thesis. USA: Ohio State University. 108 p.
44. **Sumar J. 1992.** Los camélidos domésticos en el Perú. Boletín de Lima 79: 81-95.
45. **Sumar J. 1997.** Evolución y desarrollo de la ganadería camélida en el altiplano de Latinoamérica. El Altiplano. Ciencia y Conciencia. Perú: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. p 211-221.
46. **Villaruel J. 1960.** Algunas verdades sobre la fibra de alpaca. Lima Perú: Ministerio de Agricultura. 7 p.
47. **Von Bergen, Werner. 1963.** Wool handbook. 3rd ed. New York, USA: John Wiley.
48. **Wheeler Pires-Ferreira J, Pires-Ferreira E, Kaulicke P. 1976.** Prece-ramic animal utilization in the central Peruvian Andes. Science 194: 483-490.
49. **Wheeler JC. 1983.** La domesticación de la alpaca (*Lama pacos* L) y la llama (*Lama glama* L) y el desarrollo temprano de la ganadería autóctona en los Andes centrales. Boletín de Lima 6: 74-84