

Definición de razas en llamas y alpacas

C. Renieri¹, E.N. Frank², A.Y. Rosati³ y M. Antonini⁴

¹*Departamento de Ciencia Ambiental-Universidad de Camerino-Via Circonvallazione 93-62024 Matelica (MC) – Italia;* ²*Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Católica de Córdoba – Obispo Trejo 323 – X5000IYG Córdoba – Argentina;* ³*European Association of Animal Production – Via G. Tomassetti 3,1/A – 00161 Roma – Italia;* ⁴*ILO Universidad de Camerino – Piazza Cavour 19F – 62032 Camerino – Italia*

Resumen

La raza representa un concepto central de la zootecnia y se usa para definir cualquier subdivisión dentro de una especie doméstica. En este trabajo se analiza el nacimiento y la evolución del concepto de raza a lo largo del tiempo y el impacto de la ciencia originada en su entorno. Se discuten los efectos de la domesticación desde un punto de vista genético y se clasifican las razas como: mendelianas, primarias, secundarias y sintéticas. Se analiza el concepto dentro de los camélidos domésticos y se llega a la conclusión que solo existen razas primarias. Se aclaran también conceptos desvirtuados sobre la alpaca Suri, las llamas-alpacas blancas y el concepto de pureza. Se concluye finalmente que se debería seguir el esfuerzo de empresas privadas y organizaciones públicas y privadas para organizar y establecer acciones de selección por llegar a la creación de razas estandarizadas.

Palabras clave: *llamas, alpacas, razas, domesticación*

Summary

Breed performs a central concept for animal science. It is used to define subdivisions of domestic species. This work analyses the evolution through time of breed concept, and the impact of science on breed evolution. Domestication effects are discussed from genetic point of view and breeds were classified as: primary, secondary, synthetic or mendelian. The concept was analysed within South American domestic camelids in which only primary breeds exist. Misleading concepts on Suri alpacas, white coated llamas-alpacas and pure breeds were also clarified. It was finally concluded that some private enterprise, NGO's and public organisations must follow the practical steps of selection to maintain the breed standards of llamas and alpacas.

Keywords: *llamas, alpacas, breeds, domestication*

Résumé

La race représente le concept central de la zootecnie et est utilisée pour définir les subdivisions des espèces domestiques. Ce travail analyse l'origine et l'évolution dans le temps du concept de race et l'impact des sciences sur l'évolution des races. On examine les effets de la domestication d'un point de vue génétique et l'on classe les races en tant que races primaires, secondaires, synthétiques ou mendéliennes. Le concept est analysé dans le cadre des camélidés domestiques de l'Amérique du Sud où l'on ne trouve que des races primaires. On clarifie également les concepts trompeurs sur l'alpaga Suri, sur les llamas-alpagas blancs et sur les races pures. On arrive finalement à la conclusion que les entreprises du secteur privé et les organisations des secteurs public et privé devraient suivre des étapes pratiques de sélection pour maintenir les standards de la race des llamas et des alpagas.

Mots-clés: *llamas, alpagas, races, domestication*

Presentado: 28 Julio 2009; aceptado: 13 Octubre 2009

Introducción

Los camélidos sudamericanos domésticos (llamas y alpacas) reconocen un tiempo de domesticación o control como población doméstica de alrededor de 5.000 años A.P. (Wheeler, 1991; Wing, 1986; Reigadas, 2001). Sin embargo, la ciencia occidental los descubrió tardíamente desde el punto de vista zoológico y más aún desde un punto de vista específicamente zootécnico. Cómo sucede con otras especies domésticas afectadas a la producción por etnias y culturas no europeas, el concepto de raza y

su aplicación práctica no han llegado aún y la discusión y polémica que se derivan como consecuencia de esto han generado trabas importantes en el diseño y ejecución de planes de mejoramiento genético imprescindibles para incrementar su productividad y consiguiente rentabilidad.

Con el único fin de echar luz sobre los conceptos no claramente interpretados de la etnozootecnia en relación a camélidos domésticos, se ha desarrollado este trabajo cuyo objetivo es: presentar una rápida revisión del concepto de raza en su origen y posterior evolución, considerar las consecuencias genéticas de la domesticación, aclarar algunos conceptos desvirtuados en relación a llamas y alpacas y finalmente brindar una instancia superadora a esta situación confusa.

Correspondence to: C. Renieri, Departamento de Ciencia Ambiental-Universidad de Camerino-Via Circonvallazione 93-62024 Matelica (MC) – Italia. tel. +39(0)737 403436; fax +39 (0)737 403402; email: carlo.renieri@unicam.it

El nacimiento del concepto de raza

El concepto de raza representa un concepto central de la zootecnia y generalmente se usa para definir cualquier subdivisión dentro de una especie doméstica.

Fue puesto en perspectiva como criterio zootécnico recién en el siglo XVIII (Neuvy, 1980; Therez, 1982) y en relación a su estudio en la especie doméstica se ha formado una verdadera ciencia propia, denominada etnozootecnia (Soc. Éthonozotechnie, 1976).

El concepto culturalmente ha quedado invariable hasta la actualidad. Sin embargo y a pesar de la concepción de la zootecnia clásica, se ha visto que la variación intraespecífica, en el campo de los animales domésticos, es mucho más amplia de lo que es posible controlar con un solo criterio de subdivisión, (Neuvy, 1980; Moncrieff, 1996). Esto es gracias a los estudios sobre los recursos genéticos de animales domésticos de todos los continentes. Ahora es evidente que cualquier subdivisión intraespecífica en la especie doméstica es el resultado de la acción simultánea de dos fuerzas, la selección natural y la selección humana, que a menudo no coinciden en los objetivos perseguidos (Mason, 1973). Ambas fuerzas han comenzado a actuar en el momento que se ha iniciado la domesticación, como resultado de los mismos procesos y se ha visto modificarse su importancia a lo largo de los milenios, pasando de un efecto esencial de la selección natural a un aumento progresivo de la selección artificial (Mason, 1973).

Digard (1990), analizando la utilización de los animales domésticos en función del nivel técnico de sus criadores, considera los niveles siguientes: caza, domesticación inicial, ganadería polivalente, ganadería intensiva especializada, ganadería industrial y ganadería en baterías. Estos niveles de utilización caracterizan la disminución progresiva de los efectos de la selección natural y el aumento simultáneo de la selección artificial.

La definición zootécnica de raza coincide solo parcialmente con el nivel que, en la genética de poblaciones corresponde a una variación intraespecífica, la Población Mendeliana, que es el conjunto de individuos que tienen igual probabilidad de encuentro reproductivo y como intercambian genes entre ellos (“genetic flow”) se encuentran sometidos a todas las fuerzas que actúan sobre la frecuencia génica (Falconer, 1974). En muchas razas, sobre todo si son numerosas y cosmopolitas, se asiste a la subdivisión en subpoblaciones y en líneas genéticas, dentro de las cuales la circulación de los genes es más directa. Por eso, en los textos clásicos de la zootecnia, se han definido varios niveles subraciales:

- a) La línea genética, grupo de individuos pertenecientes a la misma raza que presentan uno o más caracteres diferenciales transmisibles hereditariamente.
- b) La variedad, conjunto de individuos de la misma raza que presentan en común uno o más caracteres particulares, no transmisibles hereditariamente.

Las consecuencias genéticas de la domesticación

Los aspectos arqueológicos e históricos de la domesticación han sido ampliamente tratados (ver Digard, 1990; Valadez Azua, 1996; Clutton-Brock, 1999).

Los mecanismos biológicos y las consecuencias genéticas de la domesticación han sido objeto de numerosas interpretaciones, pero muchos de los mecanismos causales analizados parecen no haber tenido una influencia verdaderamente significativa (Hall, 1993).

La consecuencia más significativa de la domesticación, es la intervención directa del hombre sobre la evolución de los animales y en tal sentido, la domesticación representa una de las posibles interacciones entre el hombre y los animales junto a la caza, la transformación ambiental que incide indirectamente sobre los animales y otras influencias (Digard, 1990).

En general, los efectos genéticos de la domesticación pueden ser relacionados a los siguientes fenómenos:

- Un efecto selectivo importante sobre varios caracteres, directamente favorecidos o desfavorecidos de la irrupción de la selección humana sobre la selección natural;
- Un fuerte “efectos de los fundadores”, caracterizado por la separación de los animales domésticos de sus progenitores silvestres.
- Un efecto de la deriva genética a cargo de los genes selectivamente neutros o no directamente implicados de la selección humana.

Hay una opinión difundida entre muchos especialistas de la domesticación que esta no habría provocado una divergencia genética, tal de poder crear una verdadera separación entre especies domésticas y progenitores silvestres. Esto explica la persistente interfertilidad existente entre las dos categorías, como se ha demostrado por ejemplo entre el perro y el lobo, el cerdo y el jabalí, la oveja y el muflón medio oriental, la llama y el guanaco, la alpaca y la vicuña (Gray, 1954).

Una clase de genes, sobre los cuales es posible interpretar los efectos de la domesticación son los que codifican para caracteres “a efectos visibles” de herencia simple, como el color de la capa o la estructura del vellón. Esto es debido al hecho de que los animales silvestres son siempre uniformes respecto a sus caracteres exteriores. Tal uniformidad representa la mejor adaptación posible del animal al ambiente en el cual vive (el “biotopo”) (Lauvergne, 1982 a,b).

Sobre los caracteres a ‘efectos visibles’, la domesticación ha provocado lo siguiente:

- variación del ‘fitness’ de algunos genotipos
- anulación de los coeficientes de selección natural activos contra algunos genotipos

- transformación de algunos caracteres de selectivamente neutros a selectivamente activos.

En general, se observa:

- mayor pérdida del valor de ajuste (fitness) en los genotipos que representaban, en el animal silvestre, el mejor adaptado respecto a la presión ambiental y que explicaban la uniformidad fenotípica de la especie silvestre relativa a los caracteres cualitativos (color, tipo de capa, presencia y forma de los apéndices de las faneras, etc.)
- presencia de variabilidad en muchos caracteres no ventajosos desde un punto de vista reproductivo (basta pensar, a tal propósito, a la ausencia de cuernos en la especie normalmente portadora de cuernos)
- elevado valor reproductivo de algunos caracteres no interactuantes con el ambiente.

La consecuencia práctica es el paso de una especie silvestre progenitora (uniforme para los caracteres fanerópticos) a una población doméstica, caracterizada por un acumulo de variantes fenotípicas visibles (Lauvergne, 1982b).

También los caracteres biométricos muestran tener un rápido aumento de su variabilidad, como está demostrado en el descubrimiento en todas las especies domesticas (bovino, caballo, perro, oveja), de los “tipos” morfológicamente diferentes desde un punto de vista osteológico (Epstein, 1971; Bokonyi, 1974, 1976; Muzzolini, 1988). La existencia de los “tipos” morfológicos está descrita también en los camélidos sudamericanos domésticos (Bonavia, 1996).

Tabla 1. Clasificaciones intra-específicas fundadas en criterios genéticos y evolutivos.

Frankel * (1971)	Mason (1966)	Denis (1982)	Lauvergne (1982 ^a)
Especies silvestres y malezas	Especies silvestres		Poblaciones silvestres
Variedades primitivas (Cultivares tradicionales)	Poblaciones no uniformes	Primitivas	Poblaciones tradicionales
Cultivares o variedades obsoletas (cultivares avanzados)	a) Tipo pesado b) Ordinario b1) Razas Menores, Nuevas, Desaparecidas, Extintas b2) Variedades Cruzas	Secondarias	a) Razas estandarizadas a1) simples a2) sintéticas b) Selección ligneanas
Poblaciones genéticas especiales		Mendelianas	a) Razas estandarizadas sintéticas b) Selección ligneanas Lignéas marquéas

*genética vegetal.

En cambio, es imposible reconstruir el efecto de la domesticación sobre otras categorías de genes, ya sean selectivamente activos pero “no visible” (polimorfismo de la sangre, de la leche, etc.) o ya sea sobre otros genes considerados neutros. No sabemos si para los primeros puede valer la regla de la uniformidad típica de los caracteres a ‘efectos visibles’ en el animal silvestre progenitor. Además, también la especie silvestre evoluciona genéticamente en el tiempo, y por eso en ningún caso podemos tomar al animal actual como referencia de los existentes en la época de la domesticación. Estos son poco aptos para estudiar la evolución post-domesticatoria de la forma doméstica.

En general, los centros de domesticación han llevado a difundir animales portadores de nuevas mutaciones genéticas. Sucesivamente otros centros de diferenciación han desarrollado la función de difusores de mutaciones y tipos genéticos diferentes, y por eso la difusión de la forma doméstica, al igual que en la especie humana, puede ser descrita como una progresiva sobreposición de diferentes ondas migratorias (Blanc, 1984; Piazza, 1991).

Lauvergne (1979) ha propuesto un modelo para explicar la distribución de la población animal doméstica en el mundo, basado sobre un centro de origen de los animales (centro de domesticación y simplemente centro de diferenciación de una nueva raza) del cual parten migraciones discontinuas centrifugas e isotropas a velocidad de difusión comparable. Admitiendo que la raza no evoluciona durante la migración y que la última onda migratoria subordina genéticamente a la precedente, se llega a un esquema de aureolas concéntricas en torno al centro de origen. Las aureolas concéntricas más distantes del centro de origen representan la población más arcaica o primaria.

Muchos estudios han sido realizados sobre el problema en la genética vegetal, gracias sobre todo a los trabajos pioneros de Vavilov. Este autor, identificó diferencias entre centros de domesticación, centros de origen y difusión de los recursos genéticos vegetales (Frankel, 1971) (ver Tabla 1).

Formación de la raza y redistribución del pool genético de la especie

Las razas son el resultado de un conflicto generado entre las condiciones de vida que se dieron como consecuencia de la domesticación (sobre todo la selección artificial) y la selección natural, la cual mantiene en cada población un cierto efecto. Cada raza presenta, por tanto, una variabilidad genética más o menos grande.

La selección artificial y la selección natural, presentes contemporáneamente, pueden producir efectos que varían en distintos sentidos, por lo que se pasa de razas prácticamente detenidas en un estadio de post-domesticación a razas en las cuales está casi completamente desaparecida la interacción con el ambiente (Digard, 1990).

Dado que, la variación intraespecífica presenta niveles de variabilidad muy diversos, parece muy evidente la “subjetividad” del concepto de raza. De tal manera que, a menudo, representa más una convención entre criadores que un tipo genético verdadero y propio. Actualmente no existe ningún límite de la variabilidad genética que pueda diferenciar las razas entre sí.

Tomando en cuenta lo sucedido con los recursos genéticos vegetales (Frankel, 1971) y pasando de una visión estática a una visión dinámica de la variación animal post-domesticatoria, se han propuesto numerosas clasificaciones (Mason, 1966, 1984; Lauvergne, 1982a; Denis, 1982) .

Todos tienen como elemento de partida, la domesticación es decir, la creación de una especie doméstica a partir de una o más especies silvestres. Los mecanismos causales de la creación de las formas domésticas son los mismos de la especiación (alopatría, peripatría, etc.) Las diferencias residen en la menor intensidad y en la reversibilidad de los efectos en el caso de la domesticación. En ningún caso, llegan a una divergencia genética real (Tabla 1).

Una clasificación adecuada a los criterios zootécnicos puede ser aquella que subdivide los cuatro tipos de razas en:

- Raza primitiva, primaria o población tradicional
- Raza secundaria (o estandarizada)
- Raza sintética o compuesta
- Raza mendeliana.

Raza primitiva, primaria (población tradicional)

La raza primaria está constituida por animales que han quedado en los primeros niveles post-domesticatorios. La característica esencial es que los animales presentan una gran variabilidad de los rasgos morfológicos, cualitativa y biométrica, sobre todo lo relativo a los caracteres a ‘efectos visibles’.

Corresponden a las “razas naturales” o “razas geográficas” existentes en la especie silvestre y a los cultivos tradicionales del mundo vegetal que representan la primera redistribución del pool genético de la especie.

Los mecanismos de formación son consecuencia del efecto del aislamiento geográfico y pueden ser:

- Alopátrico, cuando una población hija pequeña se separa geográficamente, aislándose totalmente de la población parental grande.
- Peripátrico, cuando la población hija se aísla en los límites externos del área de la población parental o mayor (“aislamiento periférico” o “especie incipiente” de Darwin).

Los dos mecanismos difieren de aquellos implicados en la especiación solamente porque son reversibles. Las consecuencias genéticas están ligadas a la existencia de los diferentes biotipos posibles y por tanto a diferentes valores selectivos que los mismos alelos pueden asumir. La consecuencia no es la variación de la frecuencia de una raza

geográfica a la otra, el polimorfismo genético es por tanto bastante amplio.

En general, en la raza primitiva falta un programa de selección unívoco y claro, porque no existe una asociación de criadores, no existe un Libro genealógico ni registros anagráficos y a menudo falta también una especialización unívoca y claramente definida.

Tienen una importancia genética extraordinaria, por lo que tienden a conservar, en su interior, una gran variabilidad genética; representan por tanto una verdadera reserva propia de genes.

Raza secundaria (o estandarizada)

Las razas secundarias han sido obtenidas, en épocas históricas bastante recientes (a menudo a partir del siglo XVIII d.C.) a partir de la raza primaria, sobre la base de dos mecanismos diferentes:

- aislamiento dentro de raza (amplitud excesiva del área geográfica de la raza primitiva).
- selección artificial según criterios muy específicos.

El aislamiento reproductivo creado en la raza primaria no ha permitido la diferenciación, por lo que tiende a reproducirse solo una parte de la variabilidad de la población de las cuales han sido extraídas. Representan por tanto, una segunda redistribución del pool genético de la especie, sin el descubrimiento de nuevos genes, a excepción de mutaciones eventuales o de inmigraciones de genes de razas exóticas.

Las consecuencias genéticas dependen de los factores que tienen mayor efecto sobre la variación de la frecuencia génica. En el caso en el cual los factores prevalecientes son la adaptación ambiental, la migración génica y la mutación, sobre todo recurrentes, la raza secundaria tiende a mantener un tipo de heterocigosis bastante alto, similar al de la raza primitiva. Por otra parte, si prevalecen las acciones del hombre o fenómenos de deriva genética, la raza tiende a aumentar la homocigosis.

Las razas examinadas, están definidas también como razas estandarizadas porque a partir de ellas, en el siglo XVIII en Gran Bretaña, se componen los “standard de las razas” y la tendencia a la uniformidad exterior de los animales en relación a los caracteres cualitativos a ‘efecto visible’; se forman además las primeras asociaciones de criadores y se abren los primeros Libros Genealógicos (Neuvy, 1980; Therez, 1982; Moncrieff, 1996).

Una raza secundaria se caracteriza por:

- existencia de una asociación de criadores, a menudo oficialmente reconocida;
- definición de un estándar racial.
- claras indicaciones de las direcciones de mejoramiento de la raza en producción y en la morfología de los animales;
- generación de un sistema de registro de los animales, sea como simple Registro anagráfico (solo anagrafe y

genealógico), como Libro genealógico (anagrafe, genealogía y control funcional)

- existencia de un Comité técnico de expertos (sobre todo de genética animal y de mejoramiento genético), tiene soporte de las decisiones técnicas de parte de la asamblea de la asociación de criadores.

Razas sintéticas o compuestas

Las Razas sintéticas derivan de la combinación de razas secundarias o más raramente, una combinación de razas primarias y secundarias. Por lo que dan origen a combinaciones particulares de varios caracteres, estos representan actualmente un gran motor de creación de variabilidad. La optimización de las combinaciones obtenidas requiere naturalmente la estrecha asociación entre los efectos de la cruce y de la selección. Es posible hablar de raza, de hecho, cuando se pasa de la cruce al mestizaje ('upgrading').

Los modelos genéticos en que se basa la raza sintética están relacionados a la migración. La población que recibe debe tener frecuencia génica diferente de la población que entra y la mezcla entre animales debe ser lo más amplia posible.

Por lo que son el resultado de la combinación de razas diferentes, las razas sintéticas tienen una variabilidad genética superior a la de la raza secundaria. Tienden por tanto, sin llegar todavía, a reconstruir totalmente la variabilidad genética de la raza primitiva.

Desde un punto de vista práctico, son organizadas como las razas secundarias. Necesitan, por tanto de:

- una asociación de criadores;
- un estándar racial.
- direcciones de mejoramiento de la producción y de la morfología de los animales bien definidos y unívocos para todos los animales;
- Registro o Libro genealógico;
- Comité técnico de expertos.

Razas mendelianas

Las razas mendelianas pueden ser extraídas de cualquiera de las precedentes, creando una barrera reproductiva en función de uno o algunos pocos caracteres cualitativos. Este tipo de raza es particularmente frecuente en los animales de compañía pero tienden a aparecer también en los animales de interés económico, aprovechando genes mayores comercialmente interesantes, como la hipertrofia muscular en el bovino, porcino y ovino, los genes de hiperproliferación en la oveja, los genes de color de la capa en los animales de fibra o de piel. Un carácter que podría estar manejado por una raza mendeliana es la mutación Lustre (Suri) en la alpaca y en la llama.

También la raza mendeliana necesita de:

- asociación de criadores.

- estándar racial.
- direcciones de mejoramiento de la producción y de la morfología de los animales bien definidos y unívocos para todos los animales;
- registro anagráfico o Libro genealógico.
- Comité técnico de expertos.

La domesticación de la llama y de la alpaca y su evolución post-domesticación

Signos arqueológicos antiguos referidos a la domesticación de la llama y a la alpaca se observan en la Puna de los Andes Peruanos (Wing, 1983; Wing, 1986; Wheeler, 1984, 1986, 1995; Wheeler *et al.*, 1976; Moore, 1988, 1989, Bonavia, 1996), en sitios arqueológicos localizados entre los 4000 y 4900 metros sobre el nivel del mar, en el ámbito de cultura de cazadores-recolectores. También en Argentina se observan signos de domesticación tan antiguos como en Perú (Reigadas, 2001). Como para numerosas otras especies animales, la primera fase de la domesticación corresponde a una evolución de las técnicas de caza; sucesivamente nació una cultura zootécnica verdadera y propia, con el descubrimiento de técnicas ganaderas relacionadas a la producción obtenida de los animales (Rick, 1980). La época de la domesticación puede remontarse a una época con fecha entre el 4000 y el 3000 a.C. Los sitios arqueológicos donde está testimoniada la domesticación en Perú están listados en Bonavia (1996) e igualmente pueden inferirse de la observación en al puna jujeña (Reigadas, 2001).

Existe un cierto acuerdo en considerar que la llama es la forma doméstica del guanaco (probablemente el ecotipo *Lama guanicoe cacsilensis*) y la alpaca la forma doméstica de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*), pero tampoco se pueden excluir influencias cruzadas de las dos especies silvestres sobre las dos formas domésticas (Stanley, 1994; Stanley *et al.*, 1994; Kessler *et al.*, 1996; Hinrichsen *et al.*, 1998; Kadwell *et al.*, 2001; Palma *et al.*, 2001). Los signos de la domesticación están representados por el incremento de la presencia de restos de camélidos respecto a restos de los otros animales cazados, al cambio de la curva de sobrevivencia de los animales, al cambio de la morfología dentaria y al cambio de la caja timpánica (Herre, 1953; Wheeler, 1991). La transformación de la estructura del vellón también se puede visualizar como un signo preclaro de domesticación (Reigadas, 2001).

A partir del centro de domesticación, los dos animales domésticos se difundieron en un área más amplia de aquellas actualmente cubiertas (Dedenbach Salazar, 1990; Bonavia, 1996; Wheeler *et al.*, 1995). En esta difusión se han encontrado ambientes muy diferentes del original de la Puna andina (valles interandinos, áreas llanas limítrofes al mar, etc.) encontrando una interacción genotipo-ambiental siempre diferente. Es probable que todo esto haya comportado un aumento de la variabilidad genética y una progresiva diversificación entre los animales. De la Puna, la llama y la

alpaca, probablemente siguiendo al poblamiento de pastores originales del altiplano, se difunden en los valles interandinos de Perú, (Shimada, 1985; Shimada y Shimada, 1985, 1987) aproximadamente hace 1600 años, en Ecuador en el mismo periodo (Wing, 1986; Stahl, 1988; Miller e Gill, 1990) y hace unos 2000 años en Argentina (Reigadas, 2001). Pero es probable que los animales se hayan difundido más ampliamente, interesando también Chile, Colombia y quizás Venezuela, probablemente la región amazónica; rastros de camélidos domésticos parece que existen también en América Central (Bonavia, 1996).

La evolución post-domesticación de la llama y de la alpaca pueden ser esquematizadas en tres grandes periodos:

- la fase de la pre-conquista, de la domesticación a la llegada de los conquistadores.
- La gran crisis de la conquista, que duró pocos decenios, pero fue de impacto devastador;
- el desarrollo sucesivo a la conquista, de la reanudación de los camélidos domésticos hasta el momento actual.

Fase de la pre-conquista

El primer periodo, la fase precedente a la Conquista es difícil de descifrar. Como es sabido, las culturas pre-españolas no nos han dejado testimonios escritos y también las iconografías son escasas. La primera descripción hecha por los Conquistadores (Bonavia, 1996) son a menudo datos genéricos, con un reconocimiento tardío de la diferencia entre alpaca y llama y por tanto hecho durante la confusión biológica introducida por la Conquista. Hace falta por tanto trabajar sobre los dos tipos de fuentes, los restos arqueológicos y los animales momificados (El Yaral, cultura Chirabaya; Wheeler *et al.*, 1995). Las principales conclusiones que pueden ser extractadas de los estudios son:

- llama y alpaca parecen especies bien separadas en su uso dentro de la sociedad pastoral pre-incaica e incaica.
- La alpaca es un animal que parece unido más a la producción de fibra, los primeros repertorios descubiertos relativos a este animal tienen fecha de al menos hace 3000 años. Ciertamente la práctica textil era bien conocida en la sociedad pre-incaica;
- La llama se presenta más variable que la alpaca y esto explica sus diversas funciones; era un animal de carga lo mismo civil que militar (Murra, 1978), era esquilado por su fibra (en El Yaral, algunas llamas tienen un vellón muy fino); probablemente servía también para el aprovechamiento de la carne.
- ambas especies eran probablemente usadas en los sacrificios.

Particularmente interesante son los datos relativos sobre las 26 momias de llamas y alpacas de El Yaral (Rice, 1993). El diámetro de la fibra varía notablemente; tanto en la alpaca como en la llama aparecen dos grupos, de 17.9 ± 1.0 y de 23.6 ± 1.9 micrones de media en la

primera especie, desde 22.2 ± 1.8 y desde 32.7 ± 4.2 en la segunda. La variación del diámetro dentro de la misma capa es baja, esto testimonia una importante acción selectiva para el mejoramiento de la finura tanto en alpacas finas y súper finas. Por otra parte, casi todos los animales son uniformemente pigmentados (Wheeler *et al.*, 1995). Hallazgos similares en las quebradas intermontanas del noroeste argentino confirman que esto era una situación generalizada (Reigadas, 2001).

Nada sabemos sobre la existencia de eventuales razas diferentes. No sabemos tampoco si la separación entre la llama y la alpaca era clara o si las dos especies se cruzaban libremente, con lo cual considerarlas especies diferentes, al menos desde el punto de vista zootécnico, sería aventurado.

La crisis de la conquista

Todos los cronistas de la Conquista: Agustín de Zarate, Francisco de Xeres, Pedro Cieza de León, (Sumar, 1993) están de acuerdo en describir una gran abundancia de camélidos domésticos y silvestres, y a menudo no los diferencian entre ellos (ver Bonavia, 1996). Algunos historiadores llegan a hablar de un número variable entre 30 y 50 millones de animales (Crosby, 1972; Lara, 1966). La llegada de los Conquistadores ha provocado sobre todo una reducción drástica de los animales, estimada en torno al 90% del total (Flores Ochoa, 1977, 1982) junto a una reducción de aproximadamente del 80% de la población humana (Wachtel, 1977). Las causas han sido varias, pero ciertamente entre las más importantes podemos enumerar:

- la matanza de los animales por parte de los Conquistadores para la carne. La gran cantidad de animales muertos en un breve periodo de tiempo está testimoniada por numerosos autores de la Conquista (ver Bonavia, 1996, cap. 7.3)
- la llegada de nuevas enfermedades vehiculizadas por los hombres y los animales domésticos de origen europeo. Garcilaso de la Vega cita la sarna como enfermedad terrible nunca vista en Perú (ver Bonavia, 1996).
- el completo trastorno y el abandono del ordenado sistema zootécnico de los incas (Flores Ochoa, 1982; Bonavia, 1996).

Junto a la reducción de número, son consideradas otras dos consecuencias: la marginalización geográfica de los animales y la pérdida, si existían, de barreras reproductivas entre las dos especies.

La llama y la alpaca abandonan las zonas costeras y valles interandinos, y se refugian, junto a la población humana, en la Puna, sobre los 3800 metros sobre el nivel del mar. Las dos especies domésticas vuelven a vivir en el contexto ambiental en el cual han sido domesticadas pero del cual se habían alejado varios milenios antes. Volvieron a adaptarse al ambiente del altiplano sin ser animales de montaña (Bonavia, 1996).

La desarticulación del sistema de ganadería lleva a una mezcla casual entre las dos especies y entre ésta y los agriotipos silvestres, como consecuencia de la existencia de las cuatro especies en la misma área de sobrevivencia.

Genéticamente hablando, las consecuencias de la Conquista son dramáticas y a tal punto de hacer cambiar definitivamente a los animales respecto a la situación precedente. En particular, queriendo esquematizar los efectos se puede afirmar que:

- el efecto a 'cuello de botella' provocado por la drástica reducción numérica ha provocado una fuerte variación casual de la frecuencia de los genes presentes en la población con consecuentes fijaciones de algunos genes (y por tanto caracteres) y desaparición de otros. El efecto de deriva genética ha sido seguramente muy fuerte pero no existe algún medio para cuantificarlo, ni para poder individualizar la cantidad y el tipo de características desaparecidas;
- para los animales regresados a la Puna, la selección natural vuelve a tomar la delantera respecto a la artificial, con la consecuente pérdida de la especialización que parecía estar afirmada ya en época pre-incaica.
- la eficiencia de la ganadería decae completamente.
- la mezcla entre la llama y la alpaca reduce la divergencia genética que probablemente era más amplia en la fase de la preconquista (Wheeler *et al.*, 1992).

Desarrollo sucesivo a la conquista

La fase sucesiva a la Conquista inicia con el progresivo y lento aumento del número de animales. Al final de la dominación española se cuentan, 440000 alpacas y aproximadamente un millón de llamas (Sumar, 1993). La numerosidad actual está enormemente lejana de la estimada para la época de la Conquista, pero está en duda que la especie doméstica esté actualmente bien consolidada. El sistema de ganadería permanece no especializado y es así ahora en Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Ningún programa de selección existe en desarrollo actualmente en estos países ni para la llama ni para la alpaca.

El interés por la fibra de alpaca empieza a hacerse importante en la industria textil europea a finales del 1700 e inicios del 1800 (Walton, 1811). Sobre la base de la petición industrial, se ha asistido en los últimos decenios a un progresivo aumento de los animales uniformemente blancos respecto a los de color (Novoa, 1981, 1990; Ruiz Cornejo y Castillo Cáceres, 1991; Fernandez-Baca, 1994). Estudios actuales hablan de un 80% de animales blancos. La reducción de la variabilidad ha llevado al nacimiento de Centros de conservación de animales de color (Ruiz Cornejo y Castillo Cáceres, 1991).

La formación de la raza en la fase sucesiva a la conquista

En la imposibilidad de referirse a la situación precedente a la Conquista, dado el dramático trastorno que ha provocado

ésta, la dinámica de creación de la raza solo puede ser observada en la fase sucesiva a la misma. Precedentemente, de hecho, una cierta estandarización siempre ha existido, pero el nivel de consciencia "racial" de las culturas pre-incaicas y la de los incas es completamente desconocida.

Para responder a la pregunta si las razas de llamas o de alpacas existen, debemos confrontar con la clasificación genético-evolutiva de la raza precedentemente expuesta.

Los trabajos realizados por Lauvergne en el ámbito de los proyectos E.U. "Pelos finos" y "SUPREME" han permitido identificar, en la llama, en diferentes localidades del Altiplano Argentino y Boliviano las típicas razas primitivas (Lauvergne, 1994; Lauvergne *et al.*, 2001) Las poblaciones están caracterizadas por una elevada variabilidad de los caracteres externos, demostrado esto por el alto valor del índice de primariedad. La misma situación puede observarse en algunas poblaciones de alpaca donde el "efecto de blanqueo" aún no ha llegado.

No parece existir actualmente razas secundarias en la llama y la alpaca. En esta última especie, empero, tres situaciones parecen anunciar la creación próxima de razas secundarias.

Dos son los rebaños seleccionados para las Compañías privadas INCA Tops y Mitchell. Los animales, de hecho, están controlados en sus características de producción y existe un sistema de registros anagráficos. En ambos casos existe un núcleo principal, motor de la selección y una serie de haciendas unidas genéticamente a éste que reciben los reproductores. Al aumentar el número de haciendas, las dos experiencias darán seguramente origen a una entidad étnica bien definida. La tercera experiencia está representada por el programa de selección que la ONG DESCO está llevando adelante en la región en Caylloma, a partir del núcleo de Tocra (Proyecto CEDAT). Este núcleo está en estrecha relación con un número elevado de multiplicadores y de haciendas comerciales. Si DESCO alcanza a hacer funcionar bien un registro anagráfico y a conformar un correcto estándar racial, también esta experiencia dará origen a una raza secundaria de alpaca bien definida (Gonzales y Renieri, 1998).

Una situación similar impulsan en Argentina con Llama algunas organizaciones privadas y asociaciones de productores.

Algunas consideraciones relacionadas al concepto de raza en llama y alpaca

Parece pertinente aclarar algunos aspectos que, mal interpretados, parecen generar grandes confusiones entre los actores relacionados a la producción de Camélidos Sudamericanos.

El problema del Suri

El tipo de vellón Suri ha sido casi seguramente provocado por una mutación (o de algunos pocos genes mutantes),

descubierto espontáneamente en una época no localizada, que hace variar considerablemente las características de la capa. Por un efecto pleiotrópico o por un efecto de asociación (linkage), esta mutación parece tener efectos sobre otros caracteres (Renieri *et al.*, 2009).

La mutación Suri está presente tanto en la alpaca como en la llama (Frank *et al.*, 2001). No existen estudios que tienden a justificar una ventaja selectiva, al contrario, el Suri parece un animal con desventajas ante la selección natural, aunque la fibra lustre es potencialmente atractiva para la industria textil. La frecuencia del gen, lo que está directamente unido a la acción selectiva de los ganaderos que identifican su presencia y separan reproductiva a los otros animales, no autorizan mínimamente a hablar de raza, como propone Sumar (1993). No basta observar una mutación para definir inmediatamente una estructura compleja como la raza. Se podrá hablar de una raza Suri solo cuando en relación a esta haya sido creada una organización necesaria (Asociación de ganaderos, estándar de raza, direcciones de mejoramiento, Libro Genealógico o registro anagráfico, etc.)

Las alpacas blancas

También en este caso, y en un sentido similar a lo expresado para el Suri, la existencia de la selección humana hacia un carácter no ha llevado a la creación de una dinámica racial. Un ejemplo de lo dicho anteriormente está representado en los ovinos, en los cuales hay muchas razas independientes con animales todos de color blanco uniforme (Adalsteisson *et al.*, 1980). Una situación similar a la alpaca se está desarrollando en la cabra cashmere (Millar, 1986).

Pureza racial

Mucho se habla en este momento en Perú de “pureza” de especie y, consecuentemente, de población de alpaca y llama. El concepto de pureza corresponde, en sentido mendeliano, a la homocigosis. En este sentido está ampliamente aceptado por la genética que tal concepto no es más aplicable a la población animal, sean esas razas o incluso especies, en cuanto existe una fuerte variabilidad individual también dentro de poblaciones consanguíneas. Es sabido que un exceso de consanguinidad aumentará el nivel de homocigosis, pero provocaría también un fuerte efecto de depresión, vista la relación directa existente entre el valor del Coeficiente de consanguinidad y la carga genética de la población (es decir la reducción de la vitalidad y de la sobrevivencia neonatal de los animales) (Cavalli Sforza y Bodmer, 1971) En la llama y en la alpaca, además la posibilidad de establecer la pertenencia a la especie en función de la “pureza” se contradice por varias situaciones:

- el origen filogenético común de las dos especies, que le hacen participar a una parte importante de los genes en común.

- los efectos de deriva génica que provoca el ‘shock’ de la conquista, con variación casual del todo desconocida
- la mezcla oscura entre los animales de las dos especies como consecuencia de la destrucción del ordenado sistema incaico.
- la mezcla casual que puede haber existido con las especies silvestres.

Parece por esto arriesgado basar programas de mejoramiento genético en tales nociones.

El estado peruano ha tratado de impulsar la selección en la alpaca, creando un Libro Genealógico nacional, que incluye todas las alpacas criadas. Esta estrategia, así planteada, es errónea. El Libro Genealógico es un potente instrumento de mejoramiento genético que presupone una raza (de cualquier tipo, primaria, secundaria, etc.) existente. El asunto de base está en que todos los animales criados en Perú pueden ser considerados como pertenecientes a una única raza sin considerar las diferencias existentes entre diversos ambientes geográficos, entre sistemas de crianza y entre direcciones selectivas. Es en conclusión un atajo que no puede llevar a ningún resultado. Exactamente lo mismo puede suceder en Argentina si los planes propuestos por las asociaciones y organismos no gubernamentales prosperan.

Conclusiones

Al final de esta rápida panorámica sobre la dinámica en los camélidos sudamericanos domésticos, podemos concluir 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 post-domesticatoria. En el caso de las dos especies, el origen más que post-domesticación parece ser referido a la consecuencia genética del ‘shock’ de la Conquista.

Existen poquísimos ejemplos de estandarización y solo limitados a la alpaca, para compañías privadas. Es por tanto probable que tales razas quedaran en una difusión muy limitada.

Está aumentando el interés de los ganaderos para recurrir a un adecuado mejoramiento genético de los animales, para valorizar la producción de las dos especies. Ningún programa de mejoramiento genético puede estar hecho sin tener como substrato una raza. La idea de hacer un programa nacional como se ha intentado en Perú, no es racional. Es por eso deseable que esta dinámica racial comience a producirse a nivel de Comunidad y de áreas ecológicas bien definidas.

Para poder soportar bien tal dinámica, sería oportuno que se realizase un relevamiento verdadero y propio de la raza primaria, tanto en la llama como en la alpaca; en Bolivia, Perú, Argentina y Chile, siguiendo con los estudios pilotos realizados por Lauvergne y sus colaboradores. Esto permitiría conocer más precisamente la estructura

genética real de la población primaria existente, con la posibilidad de adecuarse mejor a las direcciones selectivas de cualquier población.

Sería oportuno seguir y observar con gran atención la experiencia de DESCO en la región de Caylloma, porque representa una primera intención de involucrar comunidades campesinas en un proyecto de selección sobre una población animal que puede producir una verdadera raza secundaria (Alpaca DESCO o Alpaca Caylloma).

Referencias

- Adalsteinsson, S., C.H.S. Dolling J.J. Lauvergne.** 1980. Breeding for white colour in sheep. *Agricultural Record* 7, 40–43.
- Blanc, M.** 1984. L'histoire génétique de l'espèce humaine. *La Recherche* 155, 654–669.
- Bokonyi, S.** 1974. History of domestic mammals in Central and Eastern Europe. Akademiai Kiado, Budapest.
- Bonavia, D.** 1996. Los Camelidos sudamericanos. Una introducción a su estudio. IFEA – UPCH – Conservation International, Lima, Peru.
- Cavalli-Sforza, L.L. & W.F. Bodmer.** 1971. The Genetics of Human Populations. W. H. Freeman, San Francisco.
- Clutton-Brock, J.** 1999. A natural history of Domesticated Mammals. Cambridge University Press.
- Crosby, A.W.** 1972. The Columbian exchange. Biological and cultural consequences of 1492, Greenwood Press, Westport.
- Dedenbach Salazar, S.S.** 1990. Inka pachaq llamanpa willaynin. Uso y crianza de los Camelidos en la Epoca Incaica. BAS 16. Bonner Amerikanistische Studien (Estudios Americanistas de Bonn), Bonn, Germany.
- Denis, B.** 1982. Consequences génétiques de l'évolution des races. *Ethnozootecnie* 29, 12–18.
- Digard, J.P.** 1990. L'homme et les animaux domestiques. Anthropologie d'une passion. Fayard "Le temps des sciences", Paris, France.
- Epstein, H.** 1971. The origin of the domestic animals of Africa. Africana Publish. Corp., New York.
- Falconer, D.S.** 1974. Introduction à la génétique quantitative. Masson et Cie Ed., Paris.
- Fernandez-Baca, S.** 1994. Genetic erosion on Camelidae. *Animal Genetic Resources Information, FAO*, 97–105.
- Flores Ochoa, J.A.** 1977. Pastores de Alpaca de los Andes. In J.A. Flores Ochoa (Ed), Pastores de Puna. Uywamichiq Punarunakuna. Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 15–49.
- Flores Ochoa, J.A.** 1982. Causas que originaron la actual distribución espacial de las Alpacas y Llama. In L. Millones & Hiroyasu Tomoeda (Ed), Senri Ethnological Studies, N° 10, National Museum of Ethnology, Osaka, 63–92.
- Frank, E., M.H.V. Hick, C. Renieri, C.M. Nuevo Freire, C.D. Gauna & J.G. Vila Melo.** 2001. Preliminary segregation analysis on types of fleece in Argentine llamas. In M. Gerken & C. Renieri (Eds), Progress in South American Camelids research, EAAP Publ. N° 105, 63.
- Frankel, O.H.** 1971. The significance, utilization and conservation of crop genetic resources. FAO, Roma.
- Gonzales Paredes, M. & C. Renieri.** 1998. Propuesta de un plan de selección de la población de alpacas en la provincia de Caylloma, Arequipa. In E. Frank, C. Renieri & J.J. Lauvergne (Eds), Actas del tercer Seminario de Camelidos Sudamericanos Domesticos y primer seminario Proyecto SUPREME, Universidad Católica de Córdoba, 27–38.
- Gray, A.P.** 1954. Mammalian Hybrids. A check list with bibliography. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England.
- Hall, S.J.G.** 1993. Pourquoi autant de races d'animaux domestiques? *Ethnozootecnie*, 52, 77–92.
- Herre, W.** 1953. Studien am skelet des mittelohres wilder und domestizierter formen der gattung Lama Frisch. Acta Anatomica, N° 19. S. Karger. Base-New York, 271–289.
- Hinrichsen, P., V. Obreque, G. Merabachvili, R. Mancilla, J. Garcia-Huidobro, B. Zapana, C. Bonacic & F. Bas.** 1998. Uso de marcadores moleculares para estudios de filiación y de diversidad genética de camelidos sudamericanos. Manejo Sustentable de la Vicuña y Guanaco, Santiago, Chile.
- Kadwell, M., M. Fernandez, H.F. Stanley, R. Baldi, J.C. Wheeler, R. Rosadio & M.W. Bruford.** 2001. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and alpaca. *Proc. R. Soc. Lond.*, 268, 2575–2584.
- Kessler, M., M. Gaulty, C. Frese & S. Hiendleder.** 1996. DNA-studies on South American Camelids. In M. Gerken & C. Renieri (Eds), 2nd Europ. Sym. South American Camelids, Camerino, 269–278.
- Lara, J.** 1966. El Tahuantinsuyo. Cochabamba, Los Amigos del Libro, Enciclopedia Boliviana.
- Lauvergne, J.J.** 1979. Modèles de répartition des populations domestiques animales après migration par vagues à partir d'un centre d'origine. *Ann. Génét. Sél. anim.*, 11, 105–110.
- Lauvergne, J.J.** 1982a. Genética en poblaciones animales después de la domesticación: consecuencias para la conservación de las razas. Proc. II World Congr. Genet. appl. Liv. Prod., Madrid 6, 77–87.
- Lauvergne, J.J.** 1982b. Races et genes à effets visibles. *Ethnozootecnie*, 29, 19–23.
- Lauvergne, J.J.** 1994. Characterization of domesticated domestic resources of American Camelids: a new approach. In M. Gerken & C. Renieri (Eds), Proc. First Europ. Symp. South Am. Camelids, Camerino, 59–68.
- Lauvergne, J.J., Z. Martinez, C. Ayala & T. Rodriguez.** 2001. Identification of a primary population of South American domestic Camelids in the provinces of Antonio Quijarro and Enrique Baldivieso (Department of Potosi, Bolivia) using the phenotype variation of coat colour. In M. Gerken & C. Renieri (Eds), Progress in South American Camelids research, EAAP Publ. N° 105, 64–74.
- Mason, I.L.** 1966. A world dictionary of livestock breeds, types and varieties. CAB International, Wallingford, U.K.
- Mason, I.L.** 1973. The role of natural and artificial selection in the origin of breeds of farm animals. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.*, 90, 229–244.
- Mason, I.L.** 1984. Evolution of domesticated animals. Longman, London.
- Millar, P.** 1986. The performance of Cashmere goats. *ABA*, (54), 3, 181–199.
- Miller, G.R. & A.L. Gill.** 1990. Zooarchaeology at Pirincay, a formative period site in highland Ecuador. *J. Field Archaeology*, 17, 49–68.
- Moncrieff, E.** 1996. Farm animal portraits. Antique Collectors' Club Ltd, Woodbridge, Suffolk, U.K.
- Moore, K.M.** 1988. Hunting and herding economies on the Junin Puna. In E.S. Wing & J.C. Wheeler (Eds), Economic prehistory of the Central andes. Oxford. BAR International Series 427, 154–166.

- Moore, K.M.** 1989. Hunting and the origins of herding in Peru. *Ann Arbor*. University Microfilms International.
- Murra, J.V.** 1978. La organizacion economica del estado Inca. Mexico, Siglo Veniuno.
- Muzzolini, P.** 1988. Une ébauche de scenario pour le peuplement ovin méditerranéen ancien. *Colloque INRA* 47, 289–298.
- Neuvy, A.** 1980. Histoire de l'idée de race dans le cas des espèces domestiques de ruminants. *B.T.I.*, 351–352, 421–436.
- Novoa, C.** 1981. La conservacion de especies nativas en America Latina. *Animal Genetic Resources, FAO*, 349–361.
- Novoa, C.** 1990. Endangered South American Camelids. *AGRI* 80, 255–262.
- Palma, R.E., J.C. Marin, A.E. Spotorno & J.L. Galaz.** 2001. Phylogenetic relationship among South American subspecies of Camelids based on sequences of the cytochrome b mitochondrial gene. In M Gerken & C. Renieri (Eds), Progress in South American Camelids research, EAAP Publ. N° 105, 44–52.
- Piazza, A.** 1991. L'herità genetica dell'Italia antica. *Le Scienze*, 278, 62–69.
- Reigadas, M.C.** 2001. Variabilidad y cambio cultural en el NOA desde los comienzos de la domesticación animal hasta la consolidación de las adaptaciones pastoriles 2001. Tesis Filosofia, Universidad de Buenos Aires.
- Renieri, C., A. Valbonesi, V. La Manna, M. Antonini & M. Asparrin.** 2009. Inheritance of Suri and Huacaya type of fleece in Alpaca. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 83–91.
- Rice, D.S.** 1993. Late intermediate period domestic architecture and residential organization at the El Yará, Peru. In M.S. Aldenderfer (Ed), Andean Domestic Architecture. Iowa City, University of Iowa Press, 66–82.
- Rick, J.W.** 1980. Prehistoric hunters of High Andes. Academic Press. New York.
- Ruiz Cornejo, E. & Castillo Caceres, M.S.** 1991. Protección y conservación de alpacas de color de la raza Huacaya en la Sub Region Puno. Puno.
- Shimada, M.** 1985. Continuities and changes in pattern of faunal resource utilization: formative through Cajamarca periods. In K. Terada & D. Onuki (Eds), Excavations at Huacaloma in the Cajamarca valley, Peru, 1979. Tokyo, University of Tokyo Press, 303–336.
- Shimada, M. & I. Shimada.** 1985. Prehistoric llama breeding and herding on the north coast of Peru. *American Antiquity* 50, 3–26.
- Shimada, M. & I. Shimada.** 1987. Comment on the functions and husbandry of alpaca. *American Antiquity* 52, 836–839.
- Société d' Ethnozootechnie.** 1976. L'Ethnozootechnie. Ses relations avec les sciences. Son rôle pour un développement rural équilibré. Ethnozootechnie n° 20, Paris.
- Stahl, P.W.** 1988. Prehistoric Camelids in the Lowlands of Western Ecuador. *J. Archaeological Sci.* 15, 355–365.
- Stanley, H.F.** 1994. Genetic relationship of the family Camelidae. *European Fine Fibre Network Occas. Publ. N° 1*, 99–112.
- Stanley, H.S., M. Kadwell & J.C. Wheeler.** 1994. Molecular evolution of the family Camelidae: a mitochondrial DNA study. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 256, 1–6.
- Sumar, J.** 1993. Existen razas de llamas? *Rev Inv. Pec. IVITA* 6, 87–93.
- Therez, M.** 1982. Essai d'une dynamique des races. *Ethnozootechnie* 29, 4–11.
- Valadez Azua, R.** 1996. La domesticacion animal. Plaza y Valdés Editores, Mexico.
- Wachtel, N.** 1977. The vision of vanquished. New York, NY, Barnes and Noble.
- Walton, W.** 1811. An Historical and Descriptive Account of the Four Species of Peruvian Sheep Called Cameros de la Tierra: 115. Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown. London, England.
- Wheeler, J.C.** 1984. On the origin and early development of Camelid pastoralism in the Andes. In J. Clutton-Brock & C. Grigson (Eds), Animal and Archaeology, Vol. 3, Early herders and their flocks. Oxford. BAR International Series 2, 395–410.
- Wheeler, J.C.** 1986. De la chasse à l'élevage. In D. Lavalley, M. Julien, J.C. Wheeler & C. Karlin (Eds), Telemachay chasseurs et pasteurs préhistoriques des Andes. Paris. Editions Recherches sur les Civilisations, ADPF, 21–59.
- Wheeler, J.C.** 1991. Origen, evolucion y status actual. In S. Fernandez-Baca (Ed), Avances y perspectivas del conocimiento de los camelidos Sudamericanos. Santiago, FAO, 11–48.
- Wheeler, J.C.** 1995. Evolution and present situation of South American Camelidae. *Biol. J. Linnean Soc.* 54, 271–295.
- Wheeler, J.C., E. Pires-Ferreira & P. Kaulicke.** 1976. Pre-ceramic animal utilization in the Central Peruvian Andes. *Science* 194, 483–490.
- Wheeler, J.C., A.J.F. Russel & H. Redden.** 1995. Llamas and alpacas: Pre-conquest breeds and Post-conquest hybrids. *J. Archaeological Sci.* 22, 833–840.
- Wheeler, J.C., A.J.F. Russel & H.F. Stanley.** 1992. A measure of loss: prehispanic llama and alpaca breeds. *Arch. Zootec.* 41, 467–475.
- Wing, E.S.** 1983. Domestication and use of animals in the Americas. In L. Peel & P.E. Tribe (Eds) Domestication, conservation and use of animal resources. Elsevier, Amsterdam, 21–39.
- Wing, E.S.** 1986. Domestication of Andean mammals. In F. Vulleumier & M. Monasterio (Eds) High altitude biogeography. Oxford University Press, Oxford, 246–264.

Razas locales y fibras caprinas, bases para un desarrollo rural del norte de la Patagonia Argentina

M.R. Lanari, M. Pérez Centeno, J. Arrigo, S. Debenedetti y M. Abad

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Bariloche, Argentina

Resumen

En el norte de la Patagonia (Argentina) los sistemas caprinos son extensivos de subsistencia, con baja incorporación de tecnología. Unos 6000 pequeños productores, crían 700.000 cabras de Razas locales (Criolla Neuquina, Colorada Pampeana y otras) y 550.000 Angora, produciendo Cashmere y Mohair. La producción de Cashmere está en desarrollo, estimándose un potencial de 15 tn. Dada la gran variabilidad poblacional para características de fibra se espera buena respuesta a la selección. Apoyados en procesos participativos se busca desarrollar productos artesanales e industriales. La producción de Mohair se encuentra en mejoramiento. Argentina es el cuarto productor mundial de esta fibra (825 tn). Su desarrollo actual es promovido por el “Programa Mohair”, basado en: organización, aplicación de tecnologías apropiadas de esquila y clasificación, manejo reproductivo y mejoramiento. El “Programa” comercializa en conjunto el 10% de la producción total del país, con criterios de calidad y comercio justo. Se observan soluciones a problemas productivos, facilitadas mediante el fortalecimiento de las organizaciones y la participación protagónica de los productores. La extensión y transferencia de tecnologías apropiadas han mejorado los productos en cantidad y calidad además de poner en valor los procesos productivos tradicionales. En los casos del Cashmere y Mohair encontramos productores fuertemente arraigados a su tierra y a sus cabras, de las cuales dependen, que se ven valorizados superando las restricciones propias del sistema.

Palabras clave: *fibras, desarrollo, pequeños productores, Patagonia*

Summary

In northern Patagonia (Argentina), local goats are reared under extensive production system with low inputs. Approximately 700,000 goats of local breeds (Criolla Neuquina, Colorado Pampeana and others) and 550,000 Angora, which produce cashmere and mohair are being raised by about 6000 small holders. Cashmere has a potential development of 15 tons. Due to considering the high variability in fibre traits, good response to selection is expected. Based on participatory processes, development of handicraft and industrial products are promoted. Mohair production is being improved. Argentina is the world's fourth largest producer of fibre (825 tons). Its current development is promoted by the “Mohair Program”, that based on organisation, use of appropriate technologies for shearing, fibre classification and breeding. The “Program” as a whole sells 10% of total country's production, with fair criteria to determine quality and trade values. Solutions to productive problems have been facilitated by strengthening the organisations and by the participation of producers. Extension and technology transfer contributed to improve quantity and quality of the traditional products. Moreover they focus positively on the traditional productive processes. In the cases: cashmere and mohair producers are strongly connected to land and goats, on which they are dependent. They perceive themselves as valued thus overcoming the restrictions of the system.

Keywords: *fibres, development, smallholders, Patagonia*

Résumé

Dans la Patagonie septentrionale (Argentine), les chèvres locales sont élevées dans des systèmes de production extensive à faible intensité d'intrants. Quelque 6 000 petits exploitants élèvent environ 700 000 chèvres des races locales (Criolla, Neuquina, Colorado Pampeana et d'autres) et 550 000 chèvres angora qui produisent du cachemire et du mohair. La production de cachemire est en voie de développement, avec un potentiel de 15 tonnes. En raison de la grande variabilité des caractéristiques des fibres, on espère avoir de bonnes réponses à la sélection. En s'appuyant sur des processus participatifs, on favorise le développement de la production artisanale et industrielle. La production de mohair est en amélioration. L'Argentine est le quatrième producteur de fibres au niveau mondial (825 tonnes). On favorise à présent son développement dans le cadre du «programme Mohair» basé sur l'organisation et sur l'utilisation de technologies appropriées pour la tonte, la classification des fibres et la sélection. Le «programme» commercialise globalement 10% de la production totale du pays et utilise des critères équitables pour déterminer la qualité et les valeurs commerciales. Les solutions aux problèmes de production ont été facilitées par le biais du renforcement des organisations et par la participation des producteurs. La vulgarisation et le transfert de technologie ont contribué à améliorer la qualité et la quantité des produits traditionnels. De surcroît, ils ont mis en valeur les processus de production traditionnels. Pour ce qui est du cachemire et du mohair, les producteurs sont très attachés à leur terre et aux chèvres dont ils dépendent. Ils se considèrent valorisés et surmontent ainsi les restrictions du système.

Mots-clés: *fibres, développement, petits exploitants, Patagonie*

Presentado: 5 Agosto 2009; aceptado: 13 Octubre 2009

Introducción

Con aproximadamente cuatro millones de cabras en el censo nacional, Argentina es uno de los países americanos con mayor cantidad de caprinos (FAO, 2007). La mayor parte de estos pertenecen a poblaciones o razas locales, no especializadas. La producción de fibras caprinas se localiza en el noroeste de la Patagonia, al sur de los 35° Lat. en sistemas tradicionales de producción extensivos, con baja incorporación de capital y tecnología. Los criadores de cabras son casi en su totalidad pequeños productores, campesinos y crianceros, en algunos casos trashumantes, de raíz indígena. Se estima que unas 6000 familias viven principalmente de las cabras, siendo sus sistemas generalmente mixtos, con ovinos, algunos bovinos y caballos o mulas (Lanari *et al.*, 2006; Villagra, 2005). Para estos productores las cabras son parte de su cultura y fundamento de su economía de subsistencia. La introducción de las cabras en esta región se atribuye a los españoles quienes ingresaron a la región en el siglo XVI. Los pueblos indígenas que la habitaban las incorporaron a su economía de base ganadera. Las actuales razas y poblaciones locales recibieron otros aportes de las razas introducidas posteriormente, desde fines del siglo XIX tanto Europeas como Asiáticas. Las cabras de Angora ingresaron a la región hacia principios del siglo XX y se distribuyeron en la zona adaptándose a las condiciones extremas de la meseta patagónica (Scaraffia, 1994). Actualmente se encuentran definidas en esta región las razas locales Criolla Neuquina y la Colorada Pampeana además de otras poblaciones no definidas de tronco común con las anteriores, con características fenotípicas y sistemas productivos similares, cuyo tamaño poblacional en conjunto se estima en unos 700.000 animales. Estos sistemas son principalmente productores de carne siendo reciente el aprovechamiento de la fibra Cashmere. La cabra Angora con unos 550.000 individuos se considera una raza localmente adaptada que concentra su distribución en esta área Patagónica. Esta raza es principalmente productora de fibra aunque la venta de cabritos constituye una parte importante de la economía de las familias rurales. El área de distribución de estas cabras presenta condiciones ambientales extremas tanto en temperaturas (-30°C a +40°C) como precipitaciones (800 mm a 130 mm anuales), exigiendo de los animales una gran aptitud de adaptación y rusticidad.

Producción de fibra Cashmere

El primer registro sobre la existencia de Cashmere en la raza Criolla Neuquina fue hecho por Scaraffia (1993). Esta es una característica adaptativa y forma parte de las cualidades que ha desarrollado esta raza local en su evolución, sometida a una fuerte presión de selección natural (Lanari, 2004). Asimismo Bedotti (2001) identifica en la Colorada Pampeana vellones de doble cobertura, atribuyendo esta característica a las cabras de origen asiático

introducidas al país a principios del siglo XIX. El aprovechamiento productivo del Cashmere se inicia en el año 2004, cuando se introdujeron los peines para su colecta. Se puede considerar como un producto nuevo para estos sistemas tradicionalmente orientados a la producción de carne. Para los crianceros representa una alternativa complementaria a la actividad principal y forma parte de las estrategias de preservación de estas razas locales a través de la puesta en valor de sus productos. En forma simultánea desde el inicio del uso de la fibra se han llevado a cabo estudios y aplicación de los mismos en capacitaciones, producción y comercialización junto con un número creciente de productores.

En un extenso relevamiento poblacional se confirma que la raza Criolla Neuquina presenta una finura media de $19 \pm 1,1$ mic con largos de mecha media de $39 \pm 5,4$ mm y colores variados, mientras que para lotes comerciales se han verificado finuras entre 17,2 y 22 mic, con largo de mecha entre 27 y 51 mm y 45,9 a 93,6% de fibra Cashmere (Maurino *et al.*, 2008). Se observa también una gran variabilidad en estas características, debido probablemente a que esta raza nunca fue seleccionada bajo criterios de fibra. Para otras razas Bishop y Russel (1998) y Pattie y Restall (1989) han estimado coeficientes de heredabilidad medios a altos para diámetro de fibra (0,47 – 0,68), largo de mecha (0,57 – 0,70) y peso de Cashmere (0,61 – 0,67). En las razas locales argentinas se observan rangos amplios para estas mismas características (Maurino *et al.*, 2008) lo que sugiere una buena respuesta a la selección. Características determinadas genéticamente tales como largo de fibra, efecto de la edad sobre la finura, distribución de diferentes tipos de fibra en el vellón, colores, relación de folículos secundarios sobre primarios (S/P), dinámica de crecimiento, entre otras, presentan alta variabilidad en la raza Criolla Neuquina (Debenedetti *et al.*, 2007, Lanari *et al.*, 2008, Maurino *et al.*, 2008, Hick *et al.*, 2007). La Colorada Pampeana presenta fibras con diámetros medios de 22 mic. Considerando una producción media individual de 120 gr/animal/año se estima un potencial productivo de unas 15 tn en la región (Fig. 1).

A partir de la experiencia participativa del proceso iniciado para la obtención de la Denominación de Origen del Chivito Criollo del Norte Neuquino (Pérez Centeno *et al.*, 2007) se trabaja contemplando la totalidad de la cadena de valor. Los actores de este proceso son desde su inicio los crianceros, quienes son los creadores de la raza (Lanari *et al.*, 2005). Los crianceros organizados participan activamente del proceso junto con instituciones gubernamentales y tecnológicas, así como representantes del sector industrial. El desarrollo del producto se basa en los principios de comercio justo, asegurando la sustentabilidad ambiental, económica y social. Estos primeros años de aprovechamiento de la fibra han permitido establecer como debilidades la falta de conocimiento general sobre la fibra, la escasa infraestructura industrial para su procesado y la ausencia de mercado local. Por otro lado



Figura 1. Área de distribución de caprinos productores de fibra en la Patagonia Argentina. Referencias: A: Angora, CCN: Cabra Criolla Neuquina, CP: Colorada Pampeana.

se observa como fortalezas el carácter genuino del producto, basado en razas locales vinculadas culturalmente a sus productores, una tecnología fácilmente apropiable por los productores, la calidad de la materia prima y la base social de la producción. Teniendo en cuenta los volúmenes actuales y potenciales se ha programado un crecimiento paulatino de la producción, promoviendo acuerdos entre integrantes de la cadena de valor y apuntando a transformar la materia prima en hilados y tejidos dentro del ámbito local y nacional. La fibra en este caso se entiende como un complemento de la economía de la familia rural y también como una oportunidad de ampliar las posibilidades de creación de empleo y el agregado de valor en el proceso de transformación a partir del conocimiento que poseen sobre el hilado (Fig. 2).

La colecta de la fibra se realiza por peinado o esquila. El peinado se muestra como el modo más apropiado para el aprovechamiento del ciclo de crecimiento de la fibra, considerando el sistema productivo trashumante y sus condiciones ambientales (Lanari *et al.*, 2008). Los momentos óptimos de colecta se ubican entre julio y octubre, invierno y principios de primavera, coincidiendo con la última etapa de la gestación. Los productores suelen peinar un grupo de cabras no preñadas para familiarizarse con la técnica de colecta sin poner en riesgo la parición. La fibra se clasifica



Figura 2. Criancero con sus cabras.

por color y se acopia, manteniendo la identidad de origen. Los próximos pasos en el aprovechamiento de la fibra Cashmere se conducirán a aumentar el volumen de colecta y definir metodologías apropiadas para ello. Por otra parte se promoverá la interacción y los acuerdos en la cadena de valor y se diseñarán productos textiles artesanales e industriales de modo de contemplar las posibilidades de desarrollo de esta fibra.

Producción de fibra mohair

En la Argentina, esta producción se localiza en las provincias patagónicas de Neuquén, Río Negro y Chubut. Muy pequeña cantidad de estos animales se encuentran en las provincias de San Luis y Jujuy (Fig. 1). Los hatos cuentan con un número promedio de cabezas de 150 animales y es el pequeño productor, denominado criancero ó minifundista, el encargado de realizar todas las tareas con mano de obra familiar. El modo de producción es pastoril, combinando el sistema sedentario con la trashumancia (Ladio y Lozada, 2005). La principal fuente de ingresos de este sistema productivo es la venta de fibra para la industria textil, aunque la venta de carne de cabritos llega a representar el 40% de los ingresos (Villagra, 2005). Estos ingresos les permiten vivir en un nivel de subsistencia, con informalidad económica y tributaria y un escaso nivel de organización. Por otra parte el sistema muestra restricciones estructurales importantes como, tenencia precaria de la tierra, aislamiento geográfico y deficiencias en los sistemas de comunicación, salud y educación. En este contexto la producción de fibra es un elemento fundamental para el desarrollo de la familia rural.

La cantidad y calidad de fibra Mohair que se obtienen en Argentina están muy lejos de lo que potencialmente ofrece la raza Angora. Los animales en promedio están produciendo 1,2 kg de Mohair, con un porcentaje de fibra medulada del 7–10%. Debido a esta última característica el Mohair obtenido en el país se lo identifica como pelo cruza (Arrigo, 2004). La finura ronda los 24 micrones en su primer año de producción (Cardellino y Mueller,

2008). Por otra parte el largo de mecha, de entre 20 y 23 cm es adecuado a la demanda de la industria textil.

La calidad del producto se ve afectada a lo largo del proceso de obtención, acondicionamiento y acopio de la fibra. La esquila se hace generalmente sobre piso de tierra y el acondicionamiento y clasificación son inadecuados, permaneciendo en el vellón sus partes de inferior calidad. El enfardado se sigue haciendo con bolsones de material contaminantes, y suelen mezclarse vellones de diferentes edades. Es decir, no se dan las condiciones mínimas para obtener lotes uniformes. Estas deficiencias productivas están muy relacionadas a la escasa asistencia técnica que reciben los productores, la poca oferta de tecnologías apropiadas y apropiables y la escasa capacidad económica de los minifundistas para invertir en la producción.

Por otra parte la estructura comercial no favorece al criancero y está caracterizada por una oferta débil y atomizada y una demanda muy concentrada, que no ofrece un incentivo económico a los productores para realizar una mejora en sus modelos de producción. Además, esta venta de materia prima sin procesar (“pelo sucio”), excluye al productor de beneficios posteriores por la transformación artesanal ó industrial.

El cambio productivo con base en un cambio socio/organizativo. En la búsqueda de un cambio en el sistema productivo de Angora en la Argentina, en un ámbito de consenso entre productores e Instituciones públicas y considerando las características productivas y sociales de la producción caprina de Angora en Argentina, se desarrollaron las propuestas del “Programa Mohair” (SAGPyA, 2000) en las siguientes líneas: productores organizados, mejoras en la calidad y cantidad de Mohair producido, esquila no contaminante, desarrollo de sistemas de acondicionamiento y clasificación de la fibra, acopio para lograr la oferta de mayor volumen para su venta en conjunto, análisis de la fibra ofrecida, búsqueda de mercados y agregado de valor.

El “Programa Mohair” se basa en el fortalecimiento de las organizaciones de productores y su funcionamiento en redes provinciales e interprovinciales, ámbitos participativos donde instituciones y productores fijan las estrategias y actividades para alcanzar los objetivos, discusión y definición de técnicas productivas y comerciales. En el año 1998 se comenzó con nueve productores de una organización. En el año 2008 participaban en este Programa 13 organizaciones de productores con 835 asociados y ocho instituciones públicas.

Todas las propuestas técnicas parten del principio de ser apropiadas y apropiables, para que puedan ser incorporadas al saber del productor. Por eso luego de la capacitación a cargo de profesionales, se designan referentes técnicos entre los productores, que llevan adelante la capacitación y el asesoramiento a sus pares.

Para mejorar la calidad y cantidad de Mohair producido se diseñó un programa de mejoramiento con un núcleo



Figura 3. Pequeños productores de Angora con sus animales mejorados.

disperso integrado por nueve establecimientos y 71 campos multiplicadores, contándose en los primeros años de funcionamiento con 522 hembras en el núcleo y 1790 hembras en el nivel de multiplicadores (Abad *et al.*, 2002). La base poblacional del programa fue una población localmente adaptada. Asimismo se recurrió a introducción de germoplasma (semen y animales) de alto mérito genético para características de fibra desde Australia y Nueva Zelanda. Se promovió el uso de machos superiores mediante el uso de inseminación artificial y servicio dirigido por monta natural con rotación de machos. Mientras que en 1998 había 310 animales bajo mejora genética directa y en 2008 se trabajó con 3000 animales (Arrigo, com. per). La respuesta a la mejora se ha verificado en hatos controlados, por sus indicadores productivos. Estos presentan actualmente pesos de vellón individuales de 2,5 a 4 kg., con finuras inferiores a 29 micras durante las tres primeras esquilas del animal y menos de 1% de fibras meduladas (Arrigo com. per.). La aparición de lotes kid superiores, de 22,5 micrones y 0% de kemp, demuestran el avance debido a la mejora. Considerando que las condiciones medioambientales exigen animales adaptados a ellas, la introducción de germoplasma hace necesaria la incorporación de criterios de rusticidad al Programa de Mejoramiento, así como la evaluación previa del germoplasma introducido (Fig. 3).

En cuanto a la esquila, se incorporaron inversiones que disminuyen notablemente la contaminación de la fibra. Por otra parte el incremento de la producción ha permitido pasar gradualmente de la esquila anual tradicional a realizar dos esquilas anualmente favoreciendo el circuito económico familiar con ingresos dos veces al año por la venta de Mohair. Los productores realizan un acondicionamiento primario y una preclasificación de su Mohair, diferenciándolo por calidad y categoría antes de su envío a los centros de acopio, donde se realiza una clasificación que atiende el mercado local e internacional, con al menos 16 y 20 categorías respectivamente (Arrigo, com. per.). El análisis objetivo de estos lotes dan base a la

negociación con los compradores y permiten monitorear la marcha del Programa.

Para atender las necesidades del productor y su familia y favorecer el acopio de la fibra se adelanta una parte del monto de dinero por cada kilo entregado. Este adelanto (prefinanciamiento) y la venta conjunta son dos elementos principales de la estrategia de mercadeo del Programa Mohair. En 2007 se lograron lotes de más de 80.000 kg lo cual da una gran fuerza de negociación que contrastan con los escasos 180 kg promedio que ofrecen en forma individual los productores. En el año 2008 el productor individual vendió a \$ 7,00 el kilo de Mohair mientras que en el Programa se obtuvieron \$ 13,48 (Arrigo, com. per.). Los productores organizados han podido acceder a mercados internacionales y ya han concretado ventas a Sudáfrica en el año 2008 y 2009.

En lo que hace a la transformación y procesamiento de la fibra con agregado de valor se han hecho pruebas de lavado y peinado, así como hilados y prendas con grupos de artesanas locales y regionales. Se exploran asimismo la factibilidad de realizar el procesado de esta fibra en la región y el desarrollo de estrategias de mercadeo asociado.

Conclusiones

La producción de fibras en los sistemas de producción caprina tradicional del norte de la Patagonia Argentina es fundamental en la economía y cultura de los pequeños productores, crianceros, de la región. La organización de los productores ha tenido un fuerte impacto en los procesos de mejora de la producción, agregado de valor y comercialización y en consecuencia en las posibilidades de mejorar su calidad de vida.

Referencias

- Abad, M., Arrigo, J., Gibbons, A., Lanari, M.R., Morris, G. & Taddeo, H.** 2002. Breeding scheme for Angora goat production in North Patagonia. Proceedings 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France, 12-14.
- Arrigo, J.** 2004. Emprendimiento Asociativo de Minifundistas Patagónicos para Mejoras Productivas y Comerciales, Memorias Tercera Edición Premio Down AgroSciences al Desarrollo de los Recursos Humanos, Julio 2004.
- Bedotti, D.** 2001. Caracterización de los sistemas de producción caprina en el oeste pampeano. Argentina. Tesis Doctoral. Univ. de Córdoba. España. 317 p.
- Bishop, S.C. & Russel, A.J.F.** 1998. Cashmere goat breeding in Scotland. European Fine Fibre Network, Workshop Report N° 2, Oct, 1998, Castres, France, Ed. Souchet, C. EFFN: 4-9.
- Cardellino, R.C. & Mueller, J.P.** 2008. Fiber production and sheep breeding in South America. INTA EEA Bariloche. Comunicación Técnica Nro. PA 552, pp. 7.
- Debenedetti, S., Lombardo, D., Giovaninni, N., Poli, MA. & Taddeo, H.R.** 2007. Caracterización folicular de la piel y su relación con características de fibra en caprinos Angora, Criollo Neuquino y su cruce. Resultados preliminares. Actas V Congreso ALEPRyCS. Malargüe, Mendoza, Argentina, mayo 2007.
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Gauna, C.D., Aisen, E., Bogado, D. & Castillo, F.** 2007. Caracterización preliminar de la producción de fibra de cabras Criollas del Norte de la provincia de Neuquen. V. Cong. Lat. de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina, mayo 2007.
- Ladio, A.H. & Lozada, M.** 2004. Summer cattle transhumance and wild edible plant gathering in a Mapuche community of Northwestern Patagonia. *Human Ecology* 32 (2), 225-241.
- Lanari, M.R.** 2004. Variación y diferenciación genética y fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis Doctoral. Fac. Biología. Centro Regional Universitario Bariloche. Univ. Nacional del Comahue. p. 234.
- Lanari, M.R., Domingo, E., Pérez Centeno, M. & Gallo, L.** 2005. Pastoral community selection and genetic structure of a local goat breed in Patagonia. *FAO, AGRI* 37: 31-42.
- Lanari, M.R., Pérez Centeno, M. & Domingo, E.** 2006. La Cabra Criolla Neuquina y su sistema de producción. *En: FAO (2006) People and animals. Traditional Livestock keepers: guardians of domestic animal diversity. A documentation of 13 case studies on how communities manage their local animal genetic resources.* Eds: K. Tempelman & R.A. Cardellino. FAO Interdepartmental Working Group on Biol. Divers. for Food and Agric. Rome. p. 7-15.
- Lanari, M.R., Maurino, M.J., Zimmerman, M. & Von Thungen, J.** 2008. Dinámica de crecimiento de fibra en la Cabra Criolla Neuquina. Memorias del IX Simposio Iberoamericano de Recursos Genéticos, Mar del Plata, dic, 2008: 417-420.
- Maurino, J., Monacci, L., Lanari, M.R., Pérez Centeno, M.J., Sacchero, D. & Vázquez, A.** 2008. Caracterización de la fibra Cashmere del norte neuquino. IX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Mar del Plata, Arg. Dic.2008. Tomo II, p. 457-460.
- Pattie, W.A. & Restall, B.J.** 1989. The inheritance of Cashmere in Australian goats. 2. Genetic parameters and breeding values. *Livest. Prod. Sci.* 21: 251-261.
- Pérez Centeno, M., Lanari, M.R., Romero, P., Monacci, L., Zimmerman, M., Barrionuevo, M., Vázquez, A., Champredonde, M., Rocca, J., López Raggi, F. & Domingo, E.** 2007. Puesta en valor de un sistema tradicional y de sus recursos genéticos mediante una Indicación Geográfica: El proceso de la Carne Caprina del Norte Neuquino en la Patagonia Argentina. *FAO-AGRI* 41:17-24.
- SAGPyA.** 2000. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Res 351/00. Programa para el Mejoramiento de la Producción y Calidad del Mohair. Boletín Oficial n° 29.445, 1ª Sección, p. 6-8.
- Scaraffia, L.G.** 1993. Perspectivas para la producción y mejoramiento de caprinos cashmere. Informe anual de Plan de trabajo. INTA EEA Bariloche, pp. 4.
- Scaraffia, L.G.** 1994. El proceso de angorización en la provincia de Neuquén. VII Reunión Nacional Caprina., Bariloche, Argentina, pp. 98.
- Villagra, E.S.** 2005. Does product diversification lead to sustainable development of smallholder production systems in Northern Patagonia, Argentina? Doctoral Dissertation. Georg-August Univ. Göttingen. 122 p.

Conservation of the Alpines Steinschaf

C. Mendel¹, A. Feldmann² and N. Ketterle³

¹Bavarian State Research Center for Agriculture, Institute of Animal Breeding, Prof.-Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing-Grub, Germany; ²Society for the Conservation of Old and Endangered Livestock Breeds in Germany (GEH), Postbox 1218, 37202 Witzenhausen, Germany; ³Nathalie Ketterle, Ark-Farm Ketterle, Bossler Strasse 1, D-73119 Zell u.A., Germany

Summary

The Alpines Steinschaf is an old and traditional sheep breed living in the Alps for several hundred years. In 1985 only a few small flocks of this breed could be identified in special alpine regions in Germany. A breeding programme was established by some interested breeders and official breeding organisations. To maintain rare breeds for the future, it is necessary to develop special programmes for their use and marketing. In 2004 the breeders in Germany and Austria created a programme to market high quality products made of Alpines Steinschaf wool. The project ran very successfully, and the population of the Alpines Steinschaf has been increasing annually since then.

Keywords: *Alpines Steinschaf, conservation, cross-border wool project*

Résumé

La race Alpines Steinschaf est une race de moutons ancienne et traditionnelle qui vit dans les Alpes depuis des centaines d'années. En 1985, on ne pouvait identifier que quelques petits troupeaux de cette race dans des régions alpines spécifiques de l'Allemagne. Certains sélectionneurs intéressés et les organisations officielles de sélection ont établi un programme de sélection. Afin de maintenir les races rares pour l'avenir, il est nécessaire de développer des programmes spéciaux concentrés sur leur utilisation et sur leur commercialisation. En 2004, les sélectionneurs de l'Allemagne et de l'Autriche ont créé un programme visant à commercialiser les produits de haute qualité de la laine de cette race de moutons. Le projet a beaucoup de succès et, depuis cette année, la population d'Alpines Steinschaf augmente tous les ans.

Mots-clés: *Alpine Steinschaf, conservation, projet transfrontalier de production lainière*

Resumen

La Alpina Steinschaf es una antigua y tradicional raza ovina que ha vivido en los Alpes a lo largo de cientos de años. En el año 1985 solo pudieron ser identificados algunos rebaños poco numerosos de esta raza en zonas alpinas especiales de Alemania. Algunos criadores interesados, junto con las organizaciones oficiales de cría, establecieron un programa de mejora. Para mantener razas raras de cara al futuro, es necesario desarrollar programas especiales para la utilización y la comercialización de las mismas. En el año 2004 criadores de Alemania y Austria crearon un programa para comercializar productos de alta calidad fabricados a base de lana de esta raza de ovejas. El proyecto está teniendo mucho éxito y, desde aquel momento, la población de Alpina Steinschaf ha ido aumentando cada año.

Palabras clave: *Alpines Steinschaf, conservación, proyecto transfronterizo de lana*

Submitted 30 July 2009; accepted 10 September 2009

Current situation

The Alpines Steinschaf breed is a direct descendant of the so-called Torfschaf, and thus it belongs to one of the original breeds of the European Alps. In 1863 about 208 000 animals existed (Mason, 1967). In some regions, the Alpines Steinschaf was the most popular breed. Animals could be found in the area of Bavaria in the Berchtesgaden, Traunstein and Rosenheim regions (Kaspar, 1928). In Austria, this breed was kept mainly in the areas of Salzburg and Tirol (Führer, 1911). By 1964 the population was reduced to only 1000 animals

(Mason, 1967). In 1985 some interested breeders from Germany and Austria started to collect the last individuals of the breed in the Berchtesgaden area (Mendel and Burkl, 2009). With the help of the Sheepbreeders Associations in Bavaria and Tyrol, a new work group was established for the conservation of this specific breed. Between 1990 and 2004 the population increased from 50 to 295 breeding animals (Feldmann *et al.*, 2005). In a study on the genetic distances of alpine sheep breeds of the eastern Alps, the Alpines Steinschaf was shown to be genetically separated from the other types of Steinschaf like Montafoner-, Krainer- and Tyrol Steinschaf (Baumung and Sölkner, 2003).

The Society for the Conservation of Old and Endangered Livestock Breeds (GEH) in Germany is a non-governmental organisation with over 2200 members.

Correspondence to: A. Feldmann, Society for the Conservation of Old and Endangered Livestock Breeds in Germany (GEH), Postbox 1218, 37202 Witzenhausen, Germany. email: feldmannantje@web.de

Every year since 1984, GEH has named an ‘Endangered Livestock Breed of the Year’ which is acutely threatened by extinction and is on the red list in Germany (GEH, 2009). The Alpines Steinschaf has been given the title in 2009 because it is one of the most endangered breeds in Germany with a total stock of 350 animals on 30 farms.

The situation in Austria is similar. The Society Arche Austria also named the Alpines Steinschaf as the ‘Breed of the Year 2009’ (Arche Austria, 2009). Since the beginning of the conservation programme in 1986, the population has increased to 390 sheep which are now registered in flock books.

The aim of the breeders and the breeding associations is to establish a breeding programme which helps to increase the number of animals, to prevent inbreeding and to give the breeders an economic background. The wool of the Alpines Steinschaf is a product which is specific for this breed and therefore can be used to develop special marketing. The price for the wool of land races like Alpines Steinschaf has been very low in recent years at no more than 0.10 €/kg while the cost for the shearing for one sheep is around 3.00 €. This means that the breeder has to pay much more for the shearing than he gets for the wool. The aim of the wool project is to give the breeders a fixed price of 1.00 €/kg for wool of high quality.

Breed description

The Alpines Steinschaf is a robust small- to medium-sized sheep with a broad and compact framed body. The head profile is straight with a slightly roman nose, and the ears are lop and bent slightly forward.

The rams usually have spirally curved horns (Figure 1), and the ewes sometimes have small and lightly curved horns. The legs are fine but strong with hard hooves. Their long woolen tails reach down as far as the ankle joint and the ends are often bent. The face, belly and feet are usually wool free. Ewes mature early and are



Figure 1. A ram of the Alpines Steinschaf breed.



Figure 2. A group of Alpines Steinschaf mothers with their lambs in different colours. Photo: Milerski (GEH).

year-round breeders (Figure 2). Mason (1967) described the breed as being very fertile with a twinning rate of around 20–70% (Table 1).

The special characteristics of the Alpines Steinschaf are the following:

- adaptability to the harsh mountain pastures in heights which are inaccessible to cattle;
- very fertile ewes with ability to breed out of season;
- excellent potential for milk production and dedicated mothers as well as longevity;
- hardy, rugged, resistant and easily satisfied;
- exceptionally tame and
- multifunctional usability, colored and dual coated fleece.

The Alpines Steinschaf Wool Project

The long-term security of flocks depends on the economic value of a breed. It is not only the yield of meat or of wool which gives profit to the breeders. Products with special quality often have better prices.

The beautiful and unique wool of the Steinschaf is a distinguishing feature of this ancient and rare breed. It has dual coated fleece with pithy, long coarse hair and fine wavy and short bottom hair which comes in every wool colour from white to black to browns, as well as brindled. Ewes produce about 3.0–3.5 kg and rams 4 kg (Feldmann *et al.*, 2005).

Table 1. Performance of Alpines Steinschaf.

	Body weight (kg)	Fleece weight (kg)	Lambing (%)	Withers height (cm)
Rams	60–75	3.5		73–80
1-Year-old rams	40–60	3.0		
Females	45–60	3.0	170–200	65–70
1-Year-old females	35–45	2.0		

Note: Data are based on Feldmann *et al.* (2005).

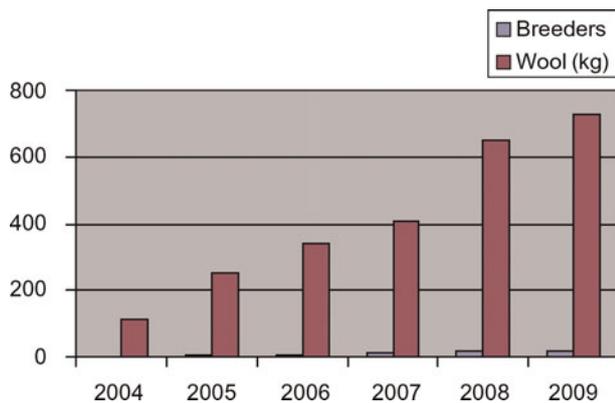


Figure 3. The development of breeders and wool (kg) from the start of the project in 2004 up to 2009 (Alpine Sheep Wool Project, 2009).

The breeders themselves wanted to be active. In 2004 the German and Austrian breeders joined together and organised a workgroup that made high quality products out of the wool.

The most difficult thing was to find small regional enterprises which could wash and clean the wool. The next step was to find a factory which would produce the products. However, the number of socks and troyer-style sweaters were still small. Two enterprises were found in Austria to produce the quality the breeders were looking for.

The first experiences in 2005 of selling the products in direct marketing like small regional markets or small markets on the farms of the breeders were successful. The presentation of different products such as socks, troyer-style sweaters and knitting wool convinced a lot of customers.

As a result of this experience, the breeders discussed the next steps at their annual meeting and the commercialisation of the products commenced.

More and more breeders were convinced and started to collect the wool of their sheep. Wool is gathered and sorted at

the annual meeting in May each year, so nearly 2 tons of wool from the Alpines Steinschaf has been collected since 2004. From 2004 to 2009 the number of breeders increased from 2 to 18. The amount of wool collected also grew from 111 kg in 2004 to 730 kg in 2009 (Figure 3). Altogether about 2 tons of Alpines Steinschaf wool could be used for the production of products with high quality aspects. The accession of the breeders consequently affects the rise of wool.

Breeders receive a wool voucher of 1.00 € for each kilogram of prepared wool. The aim is to raise the prices further in order to make it more profitable for the breeders. The wool quality becomes a very important breeding aspect, especially the natural colouring. In addition to the length and density, the stability, refinement and crimps of the wool are aims for breeding. The economic value of the wool guards the continuity of the breed. Collecting raw wool at the annual meetings means that transport costs can be kept very low. Via the wool project, the wool is being washed and refined (combed, spun, knitted, woven, sewn etc.). One hundred kilograms of raw wool yields approximately 60–70 kg of washed pure wool. Depending on the wool type, 30–40% of the weight is wool grease and dirt (ERSA, 2007).

This processing is carried out exclusively in Germany and Austria and only at small firms or factories. Transparency in the production and unrefined products are of great importance. The Alpines Steinschaf current production range is made up of combed wool, knitting wool, woolen socks, gloves and mittens, jumpers and troyer-style sweaters, as well as felt products such as bags, felt insoles, felt slippers and cushions. The breeders sell the finished products to their own customers (Figure 4). The range of high quality products increases yearly with the customers demand for contemporary wool clothing.

Finding the appropriate companies that are prepared to take in small amounts of wool and able to produce high



Figure 4. Selling products at the International Green Week in Berlin.



Figure 5. The logo of wool products from the Alpines Steinschaf.

quality products is not easy. In the textile and agricultural sectors as well as other related branches there has been a strong concentration on specialised firms which produce their products in other countries.

However, the regional production of high quality products and not cheap mass production is crucial for the Alpines Steinschaf breeder. The products from this breed enrich the produce range of farm shops and market stalls as well as fairs and exhibitions, making the selling of these products interesting for dealers. Fortunately, more and more consumers are aware of high quality natural products and are prepared to pay the price.

This is especially important because increased awareness, popularity and better marketing of the Alpines Steinschaf sheep and their products is the only way in which this nearly extinct breed can be saved and thus an object of cultural value maintained.

A very attractive web platform at <http://www.alpines-teinschaf.de> shows the activities and products of the Alpines Steinschaf. The breeders came together and decided to create a labeled product (Figure 5).

Conclusion

The Alpines Steinschaf is one of the most endangered sheep breeds of Germany and Austria. Various activities

to maintain this alpine breed were started in 1985. In 2004 some breeders began to collect the typical wool of the breed to produce high quality products of the wool and to guarantee fixed prices for the breeders. They began to attend regional markets and sell the products for good prices. The activities can be described as the following:

- buying of pre-sorted wool at a fair price,
- organic processing and production of high quality wool products,
- regional production which supports local trade,
- processing under socially acceptable working conditions,
- supporting agriculture and landscape conservation through sheep holdings,
- promotion of an old and endangered sheep breed and
- conservation of genetic diversity and an object of cultural value.

References

- Arche Austria** (2009) Rote Liste der gefährdeten Haustierrassen in Österreich (<http://www.arche-austria.at>).
- Baumung, R., and Sölkner, J.** (2003) Genetische Differenzierung von Schafzassen im Ostalpenraum, Abschlussbericht, Institut für Nutztierwissenschaften Universität für Bodenkultur Wien, S. 39.
- ERSA** (2007) Alpinet Sheep Alpine Network for sheep and goat promotion for a sustainable territory development. Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale Friuli Venezia Giulia (ERSA), pp. 100–110.
- Feldmann, A., Bietzker, U., and Mendel, C.** (2005) Schafzassen in den Alpen, Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH), Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), pp. 8–9.
- Führer, L.** (1911) Studien zur Monographie der Steinschafe. Mitt. der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der Hochschule für Bodenkultur, Bd. 1, H. 1, Wien.
- GEH** (2009) Rote Liste der gefährdeten Nutztierzassen in Deutschland (<http://www.g-e-h.de>).
- Kaspar, K.** (1928) Studien über das Steinschaf im Chiemgau. Dissertation, TH-München.
- Mason, I.L.** (1967) The Sheep Breeds of the Mediterranean. Commonwealth Agriculture Bureau, Edinburgh. p. 309.
- Mendel, C., and Burkl, G.** (2009) Gefährdete Nutztierzassen Schwerpunkt Schafe, Ziegen, Gebrauchshunde, Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e.V. (GEH), pp. 5–6.

Papel de las pastoras Tzotziles en la conservación de la diversidad del ganado lanar de Chiapas

Raúl Perezgrovas-Garza

Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas Chiapas, México

Resumen

Este trabajo describe el importante papel que han tenido las pastoras de la etnia Tzotzil que habitan en las montañas de Chiapas, al sur de México, no sólo en el rescate histórico de varias razas españolas de ovejas, sino en la conservación de la biodiversidad de esta especie. Por el legado de su milenaria cultura Maya y la histórica mezcla con la religión católica, las pastoras Tzotziles son responsables de cuidar a sus ovejas sagradas, que reciben nombres propios y cuidados especiales. Las mujeres también se encargan de elaborar las ropas que identifican a su grupo étnico. Estas ropas típicas se elaboran con lana que es obtenida de las ovejas locales de la raza Chiapas, para luego ser procesada por medio de técnicas textiles artesanales como son el hilado manual y el tejido en telar de cintura de diseño prehispánico. La ropa de uso cotidiano y ceremonial de los hombres y las mujeres Tzotziles incluye abrigos de lana negra, cotones o ponchos de lana blanca, pesadas faldas negras, blusas de color café y chalets negros, todos ellos hechos de lana, lo cual ha representado la necesidad de conservar la diversidad animales de distintos fenotipos dentro de los rebaños mantenidos bajo un sistema tradicional de manejo.

Palabras clave: *vellón de doble capa, longitud de mecha, proceso textil, ropa de lana*

Summary

This article describes the important role of shepherdesses of the Tzotzil ethnic group from the mountains of Chiapas State, in southern México, not only in the historical rescue of several Spanish sheep breeds but also in the conservation of this species. Due to the legacy of their millenarian Mayan culture and the historical blending with elements of the Catholic religion during Colonial times, the Tzotzil women are responsible for caring for their sacred sheep that receive given names and special consideration. Women are also in charge of making all the woolen clothes that identify the members of their ethnic group. The typical garments are handmade with the fleeces obtained from the local sheep, processed by means of traditional textile techniques such as the spinning of threads with a spindle and the weaving using the back-strap loom of pre-Hispanic design. Clothes for daily and ceremonial use, both for Tzotzil men and women include heavy black coats and skirts, white woolen ponchos, brown blouses, black shawls, all of them made out of wool, and this has represented the need to preserve the diversity of sheep with different phenotypes and kept under a traditional management system.

Keywords: *double-coated fleece, staple length, textile process, woolen garments*

Résumé

Le présent article décrit le rôle important joué par les bergères Tzotzil, un groupe ethnique résidant dans les montagnes du Chiapas, au sud du Mexique, non seulement dans la préservation historique de nombreuses races de moutons espagnols, mais également dans la conservation de cette espèce. En raison de l'héritage de leur culture millénaire Maya et du mélange historique avec des éléments de la religion catholique acquis lors de la colonisation, les femmes Tzotzil sont responsables de la gestion de leurs moutons sacrés auxquels elles donnent des noms propres et consacrent une considération particulière. Les femmes sont également responsables de préparer tous les vêtements en laine qui identifient les membres de leur groupe ethnique. Ces vêtements typiques sont faits à la main avec les toisons obtenues des moutons locaux de la race Chiapas, traitées avec des techniques textiles traditionnelles, comme le filage manuel au fuseau et le tissage artisanal au métier de conception préhispanique. Les vêtements des hommes et des femmes Tzotzil d'usage quotidien ou pour les cérémonies comprennent des manteaux de laine noire, des ponchos en laine blanche, des jupes épaisses noires, des blouses café et des châles noirs. Tous ces vêtements sont faits avec la laine, ce qui a représenté le besoin de conserver la diversité des moutons avec des phénotypes différents dans les troupeaux élevés dans un système de gestion traditionnel.

Mots-clés: *toison à double couche, longueur de la fibre, processus textile, vêtements de laine*

Presentado: 31 Julio 2009; aceptado: 13 Octubre 2009

Los Tzotziles

El grupo étnico Tzotzil es el más grande de los nueve que existen en Chiapas, el estado más sureño de México, y

tiene una población aproximada de 300,000 hablantes de este idioma (SIC, 2009). Esta etnia se caracteriza por dos elementos muy particulares: el idioma proveniente de la familia Maya y la cría tradicional de ganado lanar, principalmente en el municipio de San Juan Chamula. Los pobladores de Chamula constituyen el grupo indígena mayoritario de Chiapas; el último censo oficial realizado

dio a conocer que el número de indígenas en esta localidad asciende a 75,000 personas (INEGI, 2000).

Uno de los aspectos que más llama la atención de los Chamulas es su religiosidad, y celebran un culto que mezcla elementos de catolicismo y de creencias mayas, en una iglesia que tiene sus orígenes en la época Colonial. Al interior de esta iglesia, San Juan Bautista -el santo patrono- es venerado como la máxima divinidad, y sus mayordomos bendicen sal de montaña que será utilizada para suplementar al rebaño y listones de colores que servirán para proteger de enfermedades de origen sobrenatural a los corderos recién nacidos.

La unidad doméstica típica en Chamula está formada por un jefe de familia dedicado a la agricultura y al trabajo asalariado, y por una jefa de familia encargada de las labores del hogar, del tejido artesanal, y del cuidado de los animales domésticos. Entre los animales que se mantienen en la unidad familiar se encuentran ovinos, aves y cerdos, en su mayoría de razas locales y mantenidos bajo sistemas de cría tradicional.

Entre los Tzotziles de Chamula se encuentra una de las formas más ancestrales de criar al ganado lanar, única en México por la gran cantidad de componentes que representan la fusión de antiguas prácticas pastoriles de la España de los siglos XVI y XVII con las creencias propias de la cultura indígena Maya.

Ropa tradicional entre los Tzotziles

Las prendas con que se visten los Tzotziles de Chamula constituyen elementos distintivos de su grupo poblacional, pues tanto hombres como mujeres portan pesadas ropas elaboradas por las jefas de familia con la lana de sus ovejas sagradas. Siguiendo una tradición milenaria, los vellones de las ovejas son procesados manualmente hasta convertirlos en lienzos, con los cuales se va dando forma a la ropa típica.

El proceso textil -aun siendo manual- no deja de ser complejo, y comprende de manera resumida los siguientes pasos: la trasquila semestral de los ovinos utilizando unas tijeras, lavado de los vellones con tubérculos de alto contenido de saponinas (*Cyclanthera langaei*) que hacen abundante espuma con el agua, el carmenado o separación manual de las fibras secas, el peinado de las fibras con una cardadora de mano (además de la lana, único elemento de origen español), el hilado con malacate, que es un palo de madera con un contrapeso de barro en la parte inferior, el cual se gira con los dedos de una mano. Se preparan dos tipos de hilo: uno que es delgado y fuertemente rizado (la urdimbre, que da resistencia al tejido), y otro que es grueso y apenas enrollado (la trama, que da una apariencia 'peluda' a las prendas terminadas). Estas prendas 'peludas' son muy apreciadas por los Chamulas y confieren un alto estatus social tanto a las pastoras que

crian ovejas que producen este tipo de vellón, como a las artesanas que saben transformar la fibra en ropa de primera calidad.

El tejido de los hilos se realiza utilizando la técnica prehispánica del telar de cintura que, si bien servía originalmente para elaborar prendas de algodón, en algún momento de la colonización se adaptó para transformar una nueva fibra textil, la lana de las ovejas. Cabe mencionar que en el momento del contacto de las dos culturas, en la primera mitad del siglo XVI, los Tzotziles carecían de palabras en su idioma para designar a los nuevos elementos como las ovejas y su fibra textil, por lo que al inicio se les conocían con vocablos sí reconocidos; así, en un principio las ovejas se denominaron como '*tunim chij*' los 'venados de algodón'. De la lana, los tzotziles reconocieron su resistencia (de ahí su nombre de '*tsots*' = fuerte) y sus propiedades térmicas superiores para el ambiente frío de las montañas de Chiapas.

Un paso importante en el proceso textil de los Tzotziles es la tinción de algunas prendas en color negro, para lo cual se emplean algunas plantas como mordente (*Eupatorium ligustrinum*) y el lodo de las ciénagas como colorante. Las prendas que se tiñen en color negro tienen que dejarse en ebullición durante 2 a 3 días. El color negro que se logra es intenso y brillante, y es muy apreciado, e igualmente confiere estatus a las mujeres que lo plasman en sus prendas y a las personas que lo portan en su indumentaria. Los vellones negros se prefieren para la ropa oscura, pues su proceso de tinción resulta mucho más rápido y económico.

El paso final del proceso textil de los Chamulas es la unión de lienzos para formar las prendas terminadas, algunas con mangas y flecos, y finalmente el bordado de elementos de color en la ropa.

Las prendas de ropa elaboradas por las mujeres Tzotziles de Chamula pueden servir para el uso cotidiano y también para las múltiples ceremonias que ocurren en la vida diaria. Se tienen que mencionar las pesadas prendas de color negro como el abrigo con mangas que usan los hombres, las faldas con forma de tubo que portan las mujeres, y los chales ricamente bordados. Todas estas prendas se elaboran con los vellones de la variedad Negra del borrego Chiapas. Los hombres también usan habitualmente los cotones sin mangas, que deben tejerse con lana de color muy blanco (sin fibras de color) y que se ciñen a la cintura con un cuero de venado. Los vellones con estas características de pureza alcanzan precios muy elevados, y provienen de la variedad Blanca del borrego Chiapas. Otra prenda de uso ceremonial son las blusas de color café, el cual se obtiene exclusivamente en la primera trasquila de las ovejas de la variedad Café del borrego Chiapas; estas blusas están profusamente adornadas con borlas y bordados e incluso pueden tener colgadas algunas medallas o monedas.

Además de las prendas típicas en sus colores negro, blanco y café, es necesario considerar que las tejedoras Tzotziles

igualmente elaboran faldas para las niñas y cobertores en una amplia variedad de tonos grises, para lo cual mezclan vellones de diferente color al momento de la carda o peinado.

Aspectos económicos

La cría del borrego Chiapas en las comunidades Tzotziles no podría explicarse sólo en términos culturales, los cuales están inmersos en la ropa que tejen las mujeres con los vellones de sus ovejas sagradas. Mucho de la supervivencia de esta raza autóctona se puede explicar por sus efectos económicos. Los rebaños de los Tzotziles son pequeños, de apenas unos 8 ó 10 ovinos, pero los vellones que se obtienen cada seis meses pueden servir para elaborar casi toda la ropa de una familia típica. Esto se asocia a la gran durabilidad de las prendas, pues los abrigos y las faldas de color negro -cuya elaboración requiere de 2 a 3 vellones- pueden durar hasta 4 años de uso continuo, mientras que las blusas y los chales -que necesitan un solo vellón- tienen una duración similar. Así, las mujeres pueden ir confeccionando gradualmente las prendas que se vayan solicitando por los diferentes miembros de la unidad familiar.

La lana del borrego Chiapas es la más costosa de México. Los vellones de máxima calidad, es decir, los de color negro con mechas largas y sueltas, pueden alcanzar un precio de \$50 US dólares cada uno, cuando en cualquier parte del país el kilogramo de lana sucia se paga a \$1 US dólar. El rebaño típico -apenas 10 ovejas-, logra una producción promedio de 10 kilos al año, a razón de 500 gramos por animal en cada trasquila semestral; la producción se destina en su totalidad a elaborar la ropa que requiere la familia; la gran durabilidad de cada pieza de ropa permite que los vellones obtenidos del rebaño familiar sean suficientes para vestir a todos los miembros. Sin embargo, por su alto valor comercial, las mujeres pueden vender algunos vellones o alguna vestimenta de buena calidad cuando necesitan dinero para sufragar gastos urgentes. El rebaño genera además otros ingresos monetarios a partir de la venta de animales, e ingresos no monetarios derivados del aprovechamiento del estiércol en los cultivos agrícolas.

El alto valor monetario de la lana tiene una repercusión directa en el sistema de vida de la familia Tzotzil, ya que algunas prendas de alta calidad artesanal llegan a pagarse hasta en \$400 US dólares. De este modo, un pequeño rebaño de 10 ovejas tiene un gran impacto económico en la sustentabilidad del sistema de vida tradicional, así como también representa un capital social que sirve para vestir a la familia, para amortiguar riesgos y para enfrentar necesidades.

Sistema de manejo tradicional

Los animales viven en corrales rústicos (6-8 m²), los cuales se desplazan cada 3 semanas dentro del área de

siembra, para aprovechar las excretas como abono. Durante la temporada de lluvias (junio-noviembre) la alimentación se basa en el pastoreo extensivo sobre praderas comunales en las que existe una gran variedad de especies forrajeras (Figura 1), las cuales desaparecerán con las primeras heladas invernales; en la época de estiaje (diciembre-mayo) los animales consumen esquilmos agrícolas (rastros) y también son conducidos a las áreas forestadas para que busquen su alimento. Cada semana se ofrece a los animales un puñado de sal de montaña, de manera directa o disuelta en agua.

La reproducción del borrego Chiapas es estacional y depende del régimen de lluvias; con los primeros aguaceros en el mes de junio las hembras consumen forraje succulento y comienzan a ciclar; los machos se encuentran siempre dentro del rebaño, por lo que la fertilidad es alta; las ovejas producen una sola cría cada año. El nacimiento de los corderos coincide con el final de la época de lluvias, lo cual pone a las hembras en una situación crítica porque el forraje disminuye y ellas están creciendo, produciendo lana, y amamantando un borreguito, lo que deriva en una pérdida que alcanza el 20% del peso corporal.

El tratamiento de las enfermedades se hace con plantas y con rituales de sanación, aunque cada vez es más común el uso de medicina veterinaria de patente. Los padecimientos más comunes son la diarrea (por nemátodos y coccidias), los trastornos respiratorios, el gusano de la nariz (por *Oestrus ovis*) y el edema submandibular (por *Fasciola hepatica*).

El Borrego Chiapas

En las regiones montañosas de Chiapas se tiene un censo de alrededor de 80,000 cabezas de ganado lanar (INEGI, 2007), es decir, de borregos Chiapas. Estos animales son descendientes de varias razas autóctonas españolas introducidas en la época Colonial, entre las que se han



Figura 1. Mujer Tzotzil pastoreando su rebaño.

mencionado la Churra, la Manchega, la Castellana y la Latxa (Pérezgrovas, 2004). En un momento decisivo en la historia de Chiapas, en la segunda mitad del siglo XVI, los estancieros españoles no pudieron hacer productivos y mantener vivos a sus ovinos, en parte por la abrupta orografía –muy distinta a las llanuras Ibéricas– y también por la elevada pluviosidad que tuvo como consecuencia que un parásito como la *Fasciola hepatica* ocasionara una alta mortalidad en los rebaños.

Esto coincidió con el éxodo de los conquistadores españoles, quienes buscaban tierras más propicias para la agricultura y riquezas más inmediatas derivadas de la minería. De seguro dejaron atrás algunos animales, los cuales, siguiendo las tradiciones Mayas, quedaron en el ámbito de las responsabilidades propiamente femeninas. De este modo, las mujeres Tzotziles se encargaron de cuidar a estos nuevos animales, los ‘venados de algodón’, y diseñaron un sistema de manejo que facilitó no sólo su subsistencia sino la producción de lana y corderos. Las pastoras Tzotziles les asignaron nombres propios a las ovejas, consideraron un sacrilegio el sacrificio y el consumo de su carne, y los convirtieron en miembros de la familia (Figura 2). Las pastoras idearon mecanismos empíricos para prevenir la fasciolosis a través de bozales que se ponen a los borregos durante los traslados, y por el suministro de agua en recipientes, y también emplearon la herbolaria para curar animales enfermos. Las artesanas adecuaron sus instrumentos de hilado y tejido para procesar esta nueva fibra textil, y cumplieron su responsabilidad cultural de proporcionar vestido a todos los miembros de su familia.

En términos técnicos obtenidos del Sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS, 2009), el Borrego Chiapas es una raza doméstica de ganado lanar descendiente de razas autóctonas introducidas por los españoles, que está muy bien adaptada a las áreas montañosas, y cuyo uso principal es la producción de fibra de lana que tiene funciones sociales, culturales y económicas. En cuanto al sistema

tradicional de manejo, que se basa en el pastoreo extensivo, sólo las mujeres intervienen en su cría.

Es importante mencionar que el DAD-IS incluye dentro de las 25 razas ovinas de México únicamente a 5 razas autóctonas: Chiapas, Criollo, Lucero, Pelibuey y Tarahumara; por su descripción, la variedad Negra del Borrego Chiapas corresponde a la raza Lucero, pues el catálogo de la FAO establece que esta es una variedad del Criollo productora de lana que se localiza en las montañas del sur de México –es decir, Chiapas– y que se caracteriza por su vellón de color negro y por tener una mancha blanca en la cabeza.

La lana del Borrego Chiapas es su característica más importante, por lo que en la Tabla 1 se incluyen algunos datos técnicos sobre su vellón de doble capa que consta de una capa interna de fibras cortas-delgadas y una capa externa de fibras gruesas–largas (Pérezgrovas y Castro, 2000).

Debe destacarse en esta caracterización que las tres variedades fenotípicas del Borrego Chiapas son de tamaño pequeño pero tienen el potencial de producir más de un kilogramo de lana por año. Las mechas de lana son cónicas, largas y sueltas, formadas por los dos tipos de fibras que caracterizan a los vellones de doble capa. Esta doble capa permite a las tejedoras Tzotziles preparar el hilo delgado para la urdimbre (con vellones en que predomina la capa interna) y el hilo grueso para la trama (con aquellos en que predomina la capa externa), lo que en su conjunto proporciona a las prendas tejidas el acabado ‘peludo’ tan peculiar.

Cabe mencionar que la longitud de la mecha y la proporción de fibras gruesas son los principales criterios de calidad de lana que aplican las mujeres Tzotziles, los que determinan el costo del vellón y el precio de las prendas tejidas. Las mujeres seleccionan a sus ovejas de manera empírica para que produzcan una lana con gran cantidad de fibras largas–gruesas, con la que se elabora el hilo para la trama del telar de cintura, que es el que confiere la apariencia ‘peluda’ a las prendas e impacta directamente en el precio y la calidad.



Figura 2. Niña Tzotzil abrazando a su cordero negro.

Conclusiones

Es probable que el diseño actual de la ropa típica de los Tzotziles de Chamula tenga una influencia de los frailes de la época colonial, pero es claro que los pesados hábitos de lana de los religiosos se ven reflejados en las prendas que hoy día portan los indígenas como parte de su identidad étnica. Sin embargo, ha sido el trabajo textil de las mujeres Tzotziles y su actividad cotidiana como pastoras y como diseñadoras de un sistema de manejo, tan particular como efectivo, lo que ha logrado la preservación de la diversidad biológica del ganado lanar de Chiapas.

Tabla 1. Características del vellón, la fibra y la mecha de lana en las tres variedades fenotípicas del Borrego Chiapas.

Característica	Blanca	Café	Negra
Peso del vellón, g/semestre	639 ± 258	528 ± 205	538 ± 222
Rendimiento al lavado, %	76 ± 7.6	80 ± 5.5	84 ± 5.6
Ondulaciones por pulgada	4.8	4.6	3.5
Crecimiento de lana, g/cm/día	0.46 ± 0.06	0.41 ± 0.05	0.37 ± 0.05
Longitud de fibras gruesas, cm	12.5 ± 0.4	11.7 ± 0.4	10.0 ± 0.4
Diámetro de fibras gruesas, µm	44.3 ± 22.3	48.1 ± 24.6	45.2 ± 14.3
Longitud de fibras delgadas, cm	6.2 ± 0.2	5.8 ± 0.2	5.0 ± 0.2
Diámetro de fibras delgadas, µm	17.8 ± 4.3	18.2 ± 4.7	19.7 ± 4.9
Proporción de fibras gruesas, %	27.9	28.4	28.4
Peso corporal, kg	27.8	25.3	28.0

Fuente: Perezgrovas y Castro (2000).

Son las prendas oscuras las que permitieron la conservación de las ovejas negras, es el uso de ponchos o cotonos blancos el que hizo posible preservar los borregos de vellón blanco, y son las blusas ceremoniales de color canela las que lograron mantener ovejas cafés en los rebaños indígenas. Traducido lo anterior en términos de conservación de recursos zoogenéticos, son las pastoras y las artesanas Tzotziles las que rescataron, conservaron y seleccionaron las diferentes variedades de color del borrego Chiapas que podemos ver hoy día. Aplicando la magia de su cultura y el arte de su oficio, en pleno siglo XXI las mujeres Tzotziles transforman la fibra de sus ovejas en la ropa que identifica a los miembros de su grupo indígena.

Referencias

DAD-IS. 2009. Sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos. Razas reportadas por México. FAO.

Consultado en línea el 18 de julio de 2009 (www.dad.fao.org/es/home.htm)

INEGI. 2000. Censo General de Población y Vivienda 2000. Aguascalientes, Ags., México. Consultado en línea el 14 de julio de 2009. (www.inegi.org.mx/est/librerias/tabulados.asp?tabulado)

INEGI. 2007. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags., México. Consultado en línea el 14 de julio de 2009. (www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=14776)

Perezgrovas, Raúl. 2004. Los Carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en Los Altos de Chiapas. 3ª edición. Serie Monografías No. 5. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

Perezgrovas, Raúl e Hilda Castro. 2000. El borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de ovinos entre las pastoras Tzotziles. *Archivos de Zootecnia*, vol. 49 (187): 391–403.

SIC. 2009. Sistema de Información Cultural. Centro Nacional para la Cultura y las Artes. México, D. F. Consultado en línea el 16 de julio de 2009. (www.sic.conaculta.gob.mx/ficha.php?table=inali_li&table_id=51)

