

LA LLAMA DE AYOPAYA EN BOLIVIA: ¿EN RIESGO DE EXTINCIÓN?

THE LLAMA OF AYOPAYA IN BOLIVIA: AT RISK OF EXTINCTION?

Stemmer A.*

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

*a.stemmer@umss.edu.bo

Keywords: domestic camelids; sustainable use; high Andes.

Palabras clave: camélidos domésticos; uso sustentable; zona alto andina.

ABSTRACT

Since the year 1998 until present, the Small Ruminant Programme of the Faculty of Agricultural and Animal Sciences, University Mayor de San Simón conducts research in the province of Ayopaya, department of Cochabamba, Bolivia, about the breeding of llamas. The llama of Ayopaya is a very valuable autochthonous resource for the small holders of the high Andes; it is well adapted to the hard climatic conditions and is source of fiber, meat and various sub products. The objective of the present study was to calculate the risk of extinction for the population of the llamas of Ayopaya and describe the difficulties to its sustainable use. In order to calculate the risk of extinction, the method proposed by FAO was applied, where the following parameters were used: estimated population size, recent change in population size, geographic distribution, presence of formal breeding programmes, opinion of animal keepers on economic or productive performance of their animals based on a survey; probability of extinction is measured on a scale from 0.05 to 0.95. Twenty years ago, alpacas were introduced in the study zone; this caused numbers of llamas and sheep to fall drastically, by 67 and 50 % respectively. Extinction risk of the population of llamas of Ayopaya was calculated to be 0.55. The mayor challenge to its sustainable use is the marketing of fiber. It is concluded that the loss of this important animal genetic resource in the fragile and resource poor ecosystem of the high Andes has to be prevented.

RESUMEN

Desde el año 1998, hasta el presente, en la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba, Bolivia, el Programa Rumiantes Menores de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la Universidad Mayor de San Simón realiza investigaciones sobre la crianza de llamas. La llama de Ayopaya es un recurso autóctono muy valioso para el pequeño productor de la zona alto-andina, está adaptada a las duras condiciones climáticas y es fuente de fibra, carne y varios subproductos. El objetivo del presente estudio fue calcular el riesgo de extinción para la población de llamas de Ayopaya y describir las dificultades en su uso sustentable. Para calcular el riesgo de extinción se aplicó el método propuesto por la FAO, tomando en cuenta los siguientes parámetros: tamaño de población estimado, cambio reciente en el tamaño de población, distribución geográfica, existencia de programas oficiales de mejora genética, opinión de los criadores sobre el rendimiento económico o productivo de sus animales basado en una encuesta; la probabilidad de extinción se mide en una escala de 0.05 a 0.95. Hace 20 años, se introdujeron alpacas en la zona de estudio, lo que causó un descenso drástico en la población de llamas y ovinos, en 67 y 50 % respectivamente. Se calculó el riesgo de extinción para la población de llamas de Ayopaya en 0.55. El principal desafío para su uso sustentable es la comercialización de la fibra. Se concluye que se debe prevenir la pérdida de este recurso zoogenético importante en el ecosistema frágil y pobre en recursos naturales de la zona alto andina.

INTRODUCCIÓN

Bolivia es un país de alta biodiversidad, también en sus recursos zoogenéticos. Junto al Perú, es el centro de domesticación de los camélidos. Se distinguen dos especies domesticadas, la alpaca y la llama, además dos

especies silvestres, la vicuña y el guanaco. Llamas y alpacas fueron domesticadas hace 6000 y 5000 años respectivamente (Kadwell *et al.*, 2001, citados por FAO, 2015). Las cuatro especies de camélidos sudamericanos pueden cruzar entre si y producen crías fértiles. El cruce natural más común se da entre llama macho y alpaca hembra, dando como resultado un híbrido conocido como huarizo. Estos animales tienen fibra algo gruesa y por ser más pequeños y menos dóciles que las llamas, no se les usa para carga; por estas razones, son animales no deseados por los criadores (Herrera, 2016).

Los camélidos domésticos juegan un rol muy importante en la vida productiva, social y cultural del productor andino. Son fuentes de fibra, carne, varios subproductos y son indispensables en el uso eficiente y sostenible de los ecosistemas frágiles y pobres en recursos naturales de las alturas de Bolivia, Perú, Argentina y Chile. La alpaca se considera como la forma doméstica de la vicuña (Kadwell *et al.*, 2001, citados por FAO, 2015) de tamaño intermedio entre llama y vicuña. Es criada para fibra y carne. El color predominante de sus vellones es el blanco, pero existen todos los demás colores naturales. La exportación de fibra de alpaca constituye un aporte importante de divisas. Se hicieron esfuerzos en la mejora genética de esta especie. La llama es la forma doméstica del guanaco (Kadwell *et al.*, 2001, citados por FAO, 2015) y más grande que este. Es utilizada para carne y fibra, además como animal de carga. El vellón puede tener cualquier color natural de blanco hasta negro y combinaciones de estos. La llama no ha sido sujeta a una mejora genética sistemática a largo plazo, aunque su fibra es tan valiosa como la de alpaca si se procesa adecuadamente. Alrededor del 80 % de alpacas y la totalidad de las llamas en Bolivia pertenecen a pequeños productores (50.000 familias), generalmente carentes de recursos.

En la Provincia de Ayopaya del Departamento de Cochabamba, la llama es de suma importancia en el sistema de producción agropecuaria. En la Cordillera Este de los Andes se crían alrededor de 52.000 camélidos pertenecientes a 1100 familias (UNEP/CA *et al.*, 1999). La llama está adaptada a las duras condiciones climáticas, marcadas por la alternancia entre temporadas de lluvias y secas con heladas nocturnas. Las llamas convierten con eficiencia la vegetación de estos ambientes en carne, fibra, cuero, estiércol y transporte (Bernal, 2005).

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio se ubica en el Municipio de Cocapata (Provincia Ayopaya) e involucra 5 comunidades alrededor del poblado de Calientes. Este último se encuentra a 120 km de la ciudad de Cochabamba, sobre un camino de tierra que une la ciudad con la localidad de Cocapata. La zona se encuentra asentada en la Cordillera Oriental a alturas de 3800 a 4800 m.s.n.m. El clima es frío, la temperatura media mínima medida en el año 1998/1999 fue 0,2 ° C y la media máxima 6,4 °C. La precipitación en el mismo año fue 650 mm, con lluvias distribuidas mayormente en los meses de diciembre a marzo. Estos son los únicos datos meteorológicos disponibles de la zona de estudio (Nuernberg, 2005). Las especies forrajeras mayormente consumidas por las llamas son: *Calandrinia acaulis* Kunth, *Calamagrostis jamesonii* Steud., *Calamagrostis violacea* Wedd., *Stipa mucronata* Kunth, *Stipa hans-meheri* Pilg. y *Bulbostylis* sp. (Nuernberg, 2005). Se involucraron 46 familias criadores de camélidos, que equivale alrededor del 50 % del total de las familias en la zona de estudio. El número de familias por comunidad fue 8 en Calientes, 10 en Milluni, 11 en Putucuni, 12 en Huayllas y 5 en Huayllas Verde. Para calcular el riesgo de extinción se aplicó el método propuesto por la FAO (2013), tomando en cuenta los siguientes parámetros: tamaño de población estimado, cambio reciente en el tamaño de población, distribución geográfica, existencia de programas oficiales de mejora genética, opinión de los criadores sobre el rendimiento económico o productivo de sus animales basado en una encuesta; la probabilidad de extinción se mide en una escala de 0.05 a 0.95.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las regiones alto andinas de Bolivia, se crían llamas y alpacas desde hace miles de años. Las dos especies difieren bastante en varios aspectos: tamaño corporal y fuerza, hábitos alimenticios y preferencia de hábitat. En la mayoría de los casos, las dos especies no viven en las mismas zonas; de acuerdo a las preferencias y características de ambas especies, las alpacas se crían en praderas húmedas, los bofedales, y las llamas en praderas secas, los pajonales. El caso de Ayopaya es distinto: existen bofedales y pajonales, pero

tradicionalmente, se criaban solamente llamas y fue recién en los años 80 del siglo pasado, que se introdujeron alpacas. Desde los años 90, dos organizaciones se dedicaron a distribuir y fomentar esta especie. La fibra de la alpaca no tiene la desventaja de la fibra de llama de doble cobertura, por esto no necesita el descordado. La introducción de alpacas tuvo como consecuencia un descenso en el número de llamas, en razón de la competencia por los forrajes nativos en los bofedales de la zona. Este descenso se evidencia al visitar la zona, pero no fue cuantificado antes del presente trabajo.

En la tabla I se indica la tenencia de animales hace 20 años y la actual en las 5 comunidades en estudio, tomando en cuenta llamas, alpacas y ovinos que son las especies que pastorean las praderas nativas (existen muy pocos bovinos y equinos). Hace 20 años, la cantidad de llamas fue 5250 cabezas. En ese entonces, solamente 2 familias del estudio criaban alpacas, en total 70 cabezas; no existían huarizos. El número de ovinos hace 20 años fue 4195. En la actualidad, la especie de mayor número de cabezas es la alpaca (4958) que ha ido desplazando al 67 % de llamas y 50 % de ovejas (Herrera, 2016). El número de alpacas ha incrementado en casi 7000 % debido inicialmente a la introducción de animales procedentes de otras regiones de Bolivia y últimamente producto de la cría obtenida en Ayopaya.

Tabla I. Cantidad de animales en la zona de estudio hace 20 años y en la actualidad (*Number of animals in the study zone 20 years ago and at present*)

Especie	Número total hace 20 años	Número por rebaño hace 20 años		Número total actualmente	Número por rebaño actualmente		Cambio en los últimos 20 años
	n	promedio	desviación estándar	n	promedio	desviación estándar	
Llamas	5250	122,0	75,7	1711	46,2	29,9	-67 %
Alpacas	70	35,0	21,2	4958	115,3	98,0	+6983 %
Ovinos	4195	135,3	89,0	2078	77,0	57,5	-50 %
Huarizos	0	-	-	62	3,4	2,1	/

*Fuente: elaboración propia, en base a datos de Herrera, (2016)

Los productores con acceso a bofedales prefieren criar alpacas por los mejores precios de la fibra, respecto a las llamas. Además, conforme se está mejorando la red de caminos, se está disminuyendo el uso de llamas como medio de transporte. En el altiplano peruano, Kuznar (1991) observó una situación parecida a la que se está evidenciando ahora en Ayopaya: los criadores optimizan el valor de su rebaño concentrándose en alpacas que les proveen ingresos en efectivo y reduciendo el número de llamas cuando se expande el sistema de transporte motorizado.

Los criadores de llamas que no tienen alpacas, indicaron que les gustaría criar alpacas también, pero porque no tienen acceso a bofedales, no lo pueden hacer. Hubo algunos intentos de criar alpacas sin tener bofedales, pero estos no prosperaron.

Aplicando la estimación del riesgo de extinción propuesta por la FAO (2013) a la población de llamas de Ayopaya, se obtienen los siguientes valores para cinco parámetros que se toman en cuenta:

- 1) Tamaño de población estimado = entre 2001 y 10.000 hembras reproductoras (valor ponderado: 0.1),
- 2) Cambio reciente en el tamaño de población = la población disminuyó más del 20 % en los últimos 10 años (valor: 0.2),
- 3) Distribución geográfica = la población se encuentra en una sola zona del país (valor: 0.1),
- 4) Los animales son mantenidos mediante programas formales de mejora genética o asociación de criadores = no existen tales programas (valor: 0.1),
- 5) Opinión de los criadores sobre el rendimiento económico o productivo de sus animales, asignando puntos de 1 (pobre) a 4 (excelente) = opinión promedio ≥ 3 (valor: 0.0).

El riesgo de extinción es igual a la suma de los valores para los 5 parámetros más 0.05, estimando un valor de 0.55 de probabilidad de extinción en una escala de 0.05 a 0.95.

En referencia al punto 5), se infiere que los criadores siguen considerando a la llama como especie animal muy importante, aunque haya bajado la población de sus animales. Comparado con el estudio de Nuernberg (2005), de 51 encuestados en Ayopaya, el 41 % sostuvo que las llamas y ovinos son de igual importancia, 36 % consideró solamente a la llama como el animal más importante, 17 % solo al ovino y 2 % a la alpaca. En el presente estudio realizado después de 10 años, el 51 % de los encuestados considera que la llama es muy importante para tener productos e ingresos, el 35 % considera que la llama es bastante importante y solo el 14 % le da poca importancia; estos porcentajes para las alpacas son: 81, 14 y 5 % respectivamente (Herrera, 2016).

Una probabilidad de extinción de 0.55 se puede categorizar como estado crítico de la población, por las razones que se dan a continuación.

El tamaño de la población de llamas de Ayopaya fue censado por única vez el año 1997 (UNEP/CA *et al.*, 1999) con 52.600 cabezas. Según datos de Delgado (2003), el 38 % del rebaño está constituido por hembras en edad reproductiva; esto significa un poco menos que 20.000 hembras en el año 1997. Si el descenso del número de llamas en los últimos 20 años en nuestra zona de estudio (67 %) sería el mismo en el resto de la provincia Ayopaya, entonces actualmente, se tendrá solamente 6.600 hembras en edad reproductiva. Este número podría parecer alto en otras especies animales con tasa reproductiva alta, pero en camélidos, la capacidad reproductiva es muy baja. Una hembra puede producir máximo una cría al año; la duración de la preñez es 11 meses. En condiciones de Ayopaya, Delgado (2003) estimó la tasa de fertilidad calculado como número de crías nacidas vivas en relación al número de llamas hembras en edad reproductiva, o sea mayores a 2 años. La tasa de fertilidad promedio en tres años fue 55 %. Esta aptitud reproductiva baja es común para el habitat alto andino. La tasa de mortalidad de crías es otra limitante importante para la reproducción de camélidos. En dos años, Delgado (2003) observó 34 y 36 % de mortalidad de crías de llamas entre el nacimiento y el año de edad.

Un proyecto financiado por Project Concern International intentó bajar esta mortalidad alta en crías de llama, construyendo corrales parcialmente cubiertos en la Provincia de Ayopaya y otras regiones alto-andinas. Dos tesis de grado (Maldonado, 2008; Yavi & Stemmer, 2012) evaluaron los efectos del tipo de corral en 2 y 4 comunidades del Municipio de Cocapata. Las temperaturas registradas durante la época de lluvias (verano) en corrales a cielo abierto tuvieron una mínima de -2°C y una máxima de 13°C . Los corrales con techo reportaron una mínima de 3°C y una máxima de 17°C . De esta manera se evidenció que los corrales con techo causan condiciones más adecuadas para los animales. Yavi y Stemmer (2012) reportaron que los corrales con techo registraron 8 % de mortalidad en crías desde el nacimiento hasta los dos meses de edad y la causa más frecuente fue por diarrea. Las llamas que durmieron sin protección registraron 21 % de mortalidad en crías, siendo las causas: diarrea, hipotermia y depredadores. Maldonado (2008) encontró mortalidades parecidas: en crías hasta los 60 días de edad 12 % en corrales con techo y alimentación complementaria y 21 % en corrales sin techo y sin alimentación complementaria. Como existen pocos corrales de pernocte para las llamas, se puede estimar que la mortalidad en crías hasta los 2 meses de edad es alrededor de 20 %.

No existen datos de reproducción de llamas en Bolivia que tomen en cuenta toda la vida útil de los animales. Pero realizando un cálculo preliminar, se llega a las siguientes estimaciones: Si una hembra tiene su primera cría a los 3 años de edad, luego alrededor de una cría cada dos años (con una tasa de fertilidad de 55 %) hasta la edad de 11 años, tendrá un total de 5 o 6 crías nacidas vivas en su vida; de estas crías sobrevivirán hasta el año de edad unas 4 o 5 (con mortalidad entre 20 y 30 %). En las condiciones actuales, se puede estimar que en Ayopaya, una llama hembra durante su vida útil deja en promedio 2 o 3 crías hembras vivas para el reemplazo. En este cálculo no está considerada la mortalidad en llamas adultas, que en otras regiones de Bolivia se estimó en 7 % por año.

Considerando la capacidad reproductiva extremadamente baja y la probabilidad de extinción estimada en 0.55, la población de la llama de Ayopaya podría quedar en la categoría de riesgo "crítico"; se consideraría en peligro de extinción (FAO, 2013) y sería necesario implementar actividades de conservación si no se quiere perder este recurso zoogenético.

Una actividad de conservación de suma importancia es garantizar el uso sustentable de los animales. Los criadores de camélidos indican que la razón principal para criar alpacas es el ingreso que obtienen con la venta de la fibra. Estos ingresos monetarios son más altos que con cualquier otro producto pecuario (alrededor de 25 Bs./libra [o 55,56 Bs./kg], app. 3,59 \$US/lb). Actualmente, no pueden vender a un precio justo la fibra de llama; en promedio reciben 3 Bs./libra [o 6,67 Bs./kg] (app. 0,43 \$US/lb). Estos animales tienen una calidad de fibra extraordinaria, no alcanzada por llamas de ninguna otra región de Bolivia. Pero se comercializa muy poco de esta fibra, debido a varios factores, entre ellos los bajos precios obtenidos por este producto y éstos a su vez por la mala imagen que goza la fibra de llama en el mercado. Las llamas tienen vellón de doble cobertura: una capa externa de fibras gruesas sin valor en el mercado y una capa interior de fibras finas. La separación de estas dos clases de fibras es el descordado, y la venta de únicamente las fibras finas seleccionadas incrementaría en gran medida su valor en el mercado, la economía y la calidad de vida de los criadores, además de dar una posibilidad para el uso sostenible de la llama. El Programa Rumiantes Menores de la Facultad de Agronomía en Cochabamba está trabajando en este aspecto; se está instalando un laboratorio de calidad de fibra de origen animal con un equipo OFDA y una máquina descordadora, ambas donaciones de la Universidad Hohenheim. Con el análisis de calidad de fibra y la posibilidad del descordado, se abre la posibilidad para la comercialización de fibras clasificadas, de mayor valor económico y competitivas en el mercado, como un aporte al uso sustentable de las llamas en esta región de Bolivia.

Otra justificación a tomar en cuenta para la conservación de la llama es la utilización de los recursos forrajeros. La crianza de alpacas encuentra su barrera natural en la extensión de los bofedales. Con el cambio climático es probable que se reduzcan las áreas de bofedales. La temperatura en la cordillera oriental y occidental de Bolivia ha subido entre 0,10 y 0,11 °C por década desde 1939, y el ritmo del calentamiento se está incrementado en estos últimos 25 años entre 0,32 y 0,34 °C por década (PNUD, 2013). La ganadería es afectada por la reducción de producción en las praderas nativas, sequías temporales, aumento de la evapotranspiración con menor nivel de humedad y salinización de los suelos, concentración de la precipitación pluvial en periodos más cortos, desplazamiento de la distribución normal de precipitaciones, y mayor incidencia y aparición de nuevas plagas y enfermedades (PNCC, 2010, citado por PNUD, 2013). En este escenario, es probable que la llama más que la alpaca, tenga posibilidades de adaptarse a los efectos del cambio climático, por su preferencia de forrajes toscos con mucha proporción de fibra, poca exigencia en el consumo de agua y alta rusticidad que se manifiesta en pocos problemas sanitarios.

CONCLUSIONES

Durante los últimos 20 años, el número de llamas en la zona de estudio disminuyó en 67 %, mientras que el de alpacas se incrementó de 70 a 4195 animales. La población de llamas de Ayopaya está en un nivel crítico en la escala de amenaza de extinción. Es evidente la importancia de censos actuales y confiables, además del monitoreo de esta población. El principal desafío para el uso sustentable de la llama de Ayopaya es la comercialización de su fibra. La pérdida de este recurso zoogenético debe prevenirse, también con vistas a las consecuencias del cambio climático: es probable que la llama pueda adaptarse a estos cambios mejor que la alpaca.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las familias criadoras de camélidos que participaron en el trabajo de campo, por su tiempo, paciencia y buena voluntad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, M. 2005. Manual: manejo de pastos y forrajes. Proyecto: Repoblamiento y estrategias de producción en base al ganado camélido en el departamento de La Paz. CIDESA-KM. Primera edición. p. 7-11
- Delgado, J. 2003. Perspectivas de la producción de fibra de llama en Bolivia. Potencial y desarrollo de estrategias para mejorar la calidad de la fibra y su aptitud para la comercialización. Tesis de doctorado, Universidad Hohenheim, Alemania, p77

- FAO 2013: In vivo conservation of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 14, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, p79-81
- FAO 2015. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome, p8
- Herrera, F. 2016. Funciones de llamas (*Lama glama* L.) y alpacas (*Lama pacos* L.) dentro del sistema de producción del pequeño criador de la Provincia Ayopaya del Departamento de Cochabamba. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, 59p
- Kuznar, L.A. 1991. Herd composition in an Aymara community of the Peruvian Altiplano: a linear programming problem. *Human Ecology*, 10 (3): 369-87
- Maldonado, R. 2008. Evaluación del impacto de estrategias integrales en la producción de llamas comparado con el sistema de manejo tradicional en la cordillera del Tunari, Cochabamba. Tesis Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, UMSS, Cochabamba, Bolivia, 62 p
- Nuernberg, M. 2005. Evaluación de sistemas de producción de llamas en comunidades de pequeños productores en los andes altos de Bolivia. (en alemán). Tesis doctoral, Universidad Hohenheim, Alemania 209p
- PNUD, 2013. Avances en el conocimiento. El impacto del cambio climático en la biodiversidad (Bolivia). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), La Paz, Bolivia. Consultado 13 de marzo 2014, disponible en: <http://www.cambioclimatico-pnud.org.bo>
- UNEPCA, FIDA, FDC & CAF (1999). Censo Nacional de Camélidos: Llamas y Alpacas. Ediciones Plural, La Paz Bolivia, 177p
- Yavi, R. & Stemmer, A. 2012. Efecto del corral de pernocte en producción de leche y mortalidad en llamas en Ayopaya, Cochabamba. En: Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA), Memoria, La Paz, 6 al 8 de septiembre de 2012, 163 – 166