

Alpacas y Llamas Como Herramientas de Conservación del Páramo

Stuart White
Cuenca, Ecuador

Resumen

Desde su domesticación en el altiplano sur-peruano hace 6000 años, la cría de alpacas y llamas se difundió siguiendo el eje de los Andes. Los camélidos domésticos llegaron al territorio del actual Ecuador hace por lo menos 2300 años y su cría eventualmente se extendió hasta Ipiales, Colombia. La reconstrucción del avance progresivo de la cría de camélidos se basa en numerosos hallazgos de sus huesos en excavaciones arqueológicas. El proceso fue detenido abruptamente por la Conquista Española a partir de 1532. En pocos años la población de camélidos en el Ecuador se desplomó, quedando sólo un relicto de llamas y produciéndose una larga agonía y finalmente la extinción de alpacas a fines del siglo 19.

Desde 1985 se ha realizado un esfuerzo en el Ecuador por reestablecer la población de camélidos, llegando actualmente a una población de más de 10,000 llamas y de 6,000 alpacas. En especial, las comunidades indígenas del país buscan recuperar este patrimonio animal prehispánico, para reconstruir su sistema ancestral de producción en el páramo. Se ha acumulado una experiencia colectiva de manejo, lo cual difiere significativamente del manejo que se da comúnmente en la puna de los Andes centrales. Existe ya una confianza plena de la adaptación de llamas y alpacas a los páramos del país, a la vez que se observa con la introducción de camélidos una recuperación ecológica en áreas degradadas por el pastoreo de bovinos y ovinos. Esta observación es aún anecdótica, y requiere de estudios controlados y sistematización. Lo fundamental de la cría de camélidos es que un herbívoro domesticado y adaptado al páramo está en parte sustituyendo a otro herbívoro, el venado de cola blanca, con un impacto ambiental potencialmente muy similar y limitado. Adicionalmente, el uso de camélidos detiene la conversión de páramo a otras coberturas vegetales, entre ellas los cultivos, los pastos artificiales y la plantación de árboles exóticos.

Para que los camélidos recuperen su lugar dentro de la producción de zonas de páramo, es necesario que su rentabilidad sea competitiva con los usos existentes. En las condiciones económicas actuales los ingresos producidos por alpacas, en particular, son mucho mayores a los producidos por ganado exótico. La competitividad de llamas dependerá de la creación de un mercado doméstico e internacional de consumo de su carne. La rentabilidad futura de alpacas y llamas requerirá el mejoramiento genético del hato nacional, el mantenimiento de niveles óptimos de producción, y atención permanente a la logística de comercialización.

Reseña Histórica

El género ancestral de los presentes camélidos, *Hemiauchenia*, llegó a Sudamérica hace 2 millones de años y se dispersó por el continente entero, asentándose en particular en áreas de llanos y baja altura. Se diversificó durante el Pleistoceno, produciéndose otro género, *Paleolama*. De este último se han encontrado restos a lo largo del continente por su lado occidental, incluyendo los actuales países norandinos. En términos generales, desde sus orígenes hubo una progresiva evolución de un animal adaptado a terreno plano y abierto, a otro con adaptaciones estructurales y fisiológicas a terreno quebrado, ambientes más secos y extremas de altura. Esta evolución dio lugar a los géneros *Lama* y *Vicugna*, que abarcan las actuales cuatro especies de camélidos sudamericanos: las domésticas llama y alpaca, y las silvestres guanaco y vicuña. De hecho se especula que la adaptación a la altura es Pleistocénica tardía y aún pos-Pleistocénica, y quizás en respuesta a la cacería humana¹. Con esta perspectiva paleontológica, podemos observar que esencialmente todos los actuales países sudamericanos fueron escenarios de la evolución de los camélidos. En el Pleistoceno tardío se extinguieron *Paleolama* y *Hemiauchenia* en todo el continente, quedando sólo *Lama* y *Vicugna* en los Andes, en sus estribaciones occidentales secos, y en las pampas de Patagonia.

La alpaca y la llama fueron domesticados hace unos 6000 años en los Andes del centro y sur del Perú². Investigaciones recientes, en base de ADN, sugieren que la alpaca es la forma domesticada de la vicuña

¹ Bonavia, Duccio, 1996, *Los Camélidos Sudamericanos: Una Introducción a Su Estudio*, pp. 85-93 (IFEA [Instituto Francés de Estudios Andinos]-UPCH [Universidad Peruano Cayetano Heredia]-Conservation International)

² Wheeler, J, 1982, "On the origin and early development of camelid pastoralism in the Andes," en J. Clutton-Brock y C. Grigson, eds., *Animals and Archaeology*, vol. 3: *Early Herders and Their Flocks*, pp. 395-410 (Oxford, BAR International Series No. 202)

(*Vicugna vicugna*), y por ende debería ser designada *Vicugna pacos* (antes *Lama pacos*), mientras que la llama (*Lama glama*) proviene del guanaco (*Lama guanicoe*)³.

Desde el centro de domesticación centro-andino hubo una difusión progresiva de alpacas y llamas hacia el sur y el norte. Bruhns y colaboradores encontraron huesos de un camélido, probablemente una llama pequeña, en excavaciones en Pirincay, en la zona austral del Ecuador, con fechas de 2300 años antes del presente (AP)⁴. Estas fechas coinciden con la época de expansión de la cultura Chavín, de la sierra norte del Perú, y se especula que Pirincay quedó dentro de la esfera de influencia de esta cultura. Los habitantes de Pirincay habían vivido como cazadores-recolectores de amplio espectro, y sus fuentes de carne incluían venado en primer lugar⁵ seguido por conejo, pero también perro y/o zorro andino, caracol, aves, oso, tapir, paca (*Agouti* sp.) y cuy silvestre. Dentro de pocos siglos de su primera aparición, el peso de huesos de camélidos llega a 83.4% del total de la muestra. Claramente, se había abandonado un sistema de subsistencia basada en la caza generalizada por otra basada en la cría de camélidos domésticos. Bonavia⁶ revisa cuidadosamente varios estudios arqueológicos dentro del Ecuador y el sur de Colombia. En base a esta revisión podemos llegar a cinco conclusiones básicas:

1. Para los Andes del norte no hay evidencia arqueológica confiable de la presencia en el Holoceno de vicuñas ni guanacos. Sin embargo, su existencia no puede ser descartada dada la cantidad limitada de sitios estudiados y las condiciones difíciles de conservación.
2. En los Andes del norte ningún estrato arqueológico con fechas anteriores a 2650 años AP ha tenido huesos de camélidos domésticos.
3. La máxima difusión septentrional de camélidos fue Nariño (San Luis, Ipiales, en el sur de Colombia). No existen reportes arqueológicos de huesos de camélidos domésticos más al norte de esta latitud.
4. Es probable que la especie que primero se llegó a los Andes del Ecuador y Colombia era la llama, de tamaño pequeño.
5. En todos los reportes arqueológicos y etnohistóricos en Ecuador y Colombia, la evidencia sugiere una mayor población de llamas respecto a la de alpacas.

Ha sido posible reconstruir el proceso de difusión de camélidos hacia el norte dentro del Ecuador. En general la primera aparición de huesos de camélidos en excavaciones arqueológicas es más reciente a medida que se avanza de sur a norte⁷, como es de esperar. Así, los primeros indicios de manejo de camélidos datan de 2300 BP en Pirincay (sur del Ecuador), de 1500 en Riobamba (Ecuador central), 1000 BP en Quito, 750 BP en Imbabura (norte del Ecuador), y 550 BP en Ipiales, en el sur de Colombia. Existen dudas sobre la confiabilidad de fechas, pero queda descartada el concepto, con frecuencia repetido, que los camélidos recién llegaron al Ecuador a raíz de la conquista Inca.

En esta reconstrucción aún existen dos incertidumbres fundamentales:

1. En excavaciones arqueológicas es difícil diferenciar los huesos aislados de llamas y alpacas, dada su morfología muy similar. La diferenciación de las dos especies se basa en la osteometría, o sea la distribución del tamaño de un hueso en particular (por ej., un falange). En una muestra reducida de huesos esta técnica es de aplicación limitada. Es a la vez problemática la comparación de una distribución recuperada de una excavación arqueológica con colecciones de referencia de las poblaciones modernas de llama y alpaca. En el caso de Pirincay, la distribución de tamaños no corresponde ni a la llama ni a la alpaca actual, pero Miller y Gill⁸ concluyeron que se trataba probablemente de una llama pequeña, similar a una subpoblación de llamas que aún se encuentra en el Ecuador. La morfología de los incisivos puede ayudar a distinguir restos de alpaca y llama. Los incisivos de alpacas manifiestan una raíz abierta

³ Kaldwell, M., M. Fernández, H.F. Stanley, R. Baldi, J.C. Wheeler, R. Rosadio and M. Bruford, 2001, "Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca," *Proceedings of the Royal Society*, pp. 2575-2584.

⁴ Bruhns, Karen, 1990, "Excavation at Pirincay in the Paute Valley of southern Ecuador, 1985-1988," *Antiquity*, vol. 64, no. 243, pp. 221-233.

⁵ En particular el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pero también el zhibre (*Mazama* sp.) y *Pudu mephistopheles*.

⁶ Bonavia, Duccio, 1996, *op. cit.* Las páginas 381-420 recopilan la información de presencia de camélidos para Colombia y Ecuador.

⁷ Stahl, Peter, 1988, "Prehistoric camelids in the lowlands of western Ecuador," *Journal of Archaeological Science*, vol. 15, pp. 355-365

⁸ Miller, George y Anne Gill, 1990, "Zooarchaeology at Pirincay, a formative period site in highland Ecuador," *Journal of Field Archaeology*, v. 17, pp. 49-68.

(versus cerrada en el caso de la llama) y frecuentemente el incisivo de la alpaca demuestra esmalte sólo por el costado labial, a diferencia de la llama. En Pirincay, con una excepción, todos los incisivos encontrados correspondían al tipo guanaco / llama.

Esta dificultad de diferenciación de las dos especies nos impide entender bien la relación de llamas con alpacas en la economía de pastores tempranos y en las culturas ecuatoriales desde su introducción. Aunque en Pirincay tenemos ya un fecha mínima de presencia de llamas, no hay la misma certidumbre en cuanto a alpacas. Sabemos cuando éstas se extinguieron⁹, pero falta despejar sus inicios en el Ecuador y quizás Colombia.

2. Los sitios arqueológicos donde se han encontrado huesos de camélidos domésticos, sean de alpaca o de llama, no corresponden por lo general a altitudes de páramo. Este hecho podría significar que la crianza de camélidos se realizaba a alturas inferiores al páramo, pero también que los camélidos fueron traídos del páramo para su consumo o uso ritual. También es posible que llamas o alpacas fueron pastados en varios sitios, incluyendo los huertos después de la cosecha, como ahora se hace con ganado bovino y ovino. Este parecer haber sido el caso en Pirincay, porque el análisis de fitolitos dentales indica que las llamas pastoreaban varios hábitats, entre ellos el páramo¹⁰.

Consideramos probable una crianza en el páramo, especialmente porque desde los sitios arqueológicos estudiados la distancia es corta al páramo, generalmente de una hora a pocas horas de camino a pie. Este es el caso de Pirincay, donde el páramo está a cuatro horas del lugar excavado. Siendo una formación herbácea natural, sería lógico que los agricultores a menor altura y en posesión de camélidos utilizaran el páramo para pastoreo de sus hatos.

Como evidencia del uso precolombino de páramo, se encuentran en el Ecuador (Cotopaxi, Chimborazo, Azuay) corrales de piedras que probablemente fueron utilizados para manejar camélidos. Evidentemente, desde la difusión de la agricultura a bosque montano alto hace 2000 ó 3000 años, la mayoría de la población norandino se situaba a alturas menores a páramo, y sus sitios de residencia y asentamientos colectivos, ahora excavados, están concentrados en esta franja altitudinal. Posiblemente el patrón de asentamiento actual en muchas zonas del norandino, en el cual la población vive principalmente a alturas inferiores al páramo, y utiliza éste para pastoreo y caza pero no como residencia permanente, haya sido el patrón desde la difusión de agricultura al bosque montano. La incertidumbre en cuanto a la localización del pastoreo de camélidos en los Andes ecuatorianos y norperuanos probablemente será resuelta en base a futuras investigaciones arqueológicas en páramo, hasta ahora muy escasas.

Historia Posconquista Española

A raíz de la Conquista Española este proceso de difusión de camélidos hacia el norte fue truncado. En Ecuador y el sur de Colombia reportes aislados sugieren que la población de camélidos disminuyó rápidamente en los años posteriores a la Conquista. Por ejemplo, en Quito sacrificaron más de cien mil llamas en pocos meses, según un oficial del conquistador Benalcázar. Se reportó, también, que tropas incásicas cerca de Riobamba llevaron una caravana de 40,000 llamas, cargadas con maíz y papas¹¹. Sin embargo, hasta 1550 ya casi desaparecen las referencias de Cronistas a los camélidos. Cieza de León comenta en 1547, por ejemplo, que existen muy pocas "ovejas de la tierra" en el Reino de Quito. No se extinguió la llama en el Ecuador pero quedaron muy pocas, en las zonas más remotas y más indígenas.

Existen limitadas pero confiables referencias a los camélidos en el sur de Colombia durante la Colonia temprana. Evidentemente su población fue pequeña y en vías de extinción. Cieza de León mencionó la venta cerca de Cali de "una oveja de las del Perú". Huamán Poma, a inicios del siglo XVII, reportó "poco ganado", evidentemente camélidos, en la zona de Popayán. Tschudi, a fines del siglo 19, vió llamas en Pasto, aunque las tenían como "cosas raras" y había pocas¹². De allí, no se encuentran más reportes de camélidos. En efecto, entonces, se extinguió la llama en Colombia hacia fines del siglo 19. Hubo aparentemente un intento en los años 1930 de reintroducir alpacas y llamas a Colombia, pero fracasó¹³.

⁹ Kollberg, Joseph, 1977 [1876], *Hacia el Ecuador: Relatos de Viaje*, traducción de Federico Yépez de Nach Ecuador (PUCE, Centro de Publicaciones, Quito)

¹⁰ Bonavia, D., *op. cit.*, pp.387-388, reporta una comunicación de K. Bruhns, arqueóloga principal de la excavación de Pirincay, reportando los resultados del análisis de fitolitos, aún no publicado.

¹¹ Estrella, Eduardo, 1990, *El Pan de América*, pp. 315-320 (Abya-Yala, Quito)

¹² Bonavia, D., 1996, *op. cit.*, pp. 382-3.

¹³ Bonavia, D., 1996, *op. cit.*, p. 384, recoge una mención de Carl Troll del intento de reintroducción reportado por W. Hellmich en 1940 ("Die Bedeutung des Andenraumes in biogeographischen Bild Südamerikas", *Tier und Umwelt in Südamerika*, hrsg. v. H. Krieg Iberoamerik Studien, Bd. 13, Hamburg).

Quedó en Ecuador una población relicto de llamas que sobrevive hasta el presente. De la alpaca se sabe que existía una pequeña población en las faldas del volcán Chimborazo hasta ca. 1860¹⁴, como mencionamos arriba. Posteriormente a esta fecha se extinguió, probablemente por ser absorbida en la población mayor de llamas, con las cuales se produce un híbrido fértil llamado huarizo. Hasta la actualidad se encuentran rasgos de alpacas dentro de la población tradicional de llamas en Chimborazo.

La adopción progresiva de los camélidos en los Andes del norte desde su domesticación obedecía a la utilidad que estas especies brindaban en comparación con los sistemas existentes de subsistencia. Los habitantes de Pirincay, por ejemplo, vieron en su pequeña llama una oportunidad de obtener carne con menos esfuerzo y/o riesgo que aquello requerido por la subsistencia basada en la cacería. Consideramos probable que si no hubiera ocurrido la Conquista, o que se hubiera inflingido una despoblación humana y de camélidos menos drástica, la difusión de llamas y alpacas habría continuado dentro de los Andes del norte, donde no existía un herbívoro grande domesticado. Como las comunidades de altura en el Ecuador buscan en los últimos años reintegrar los camélidos a sus sistemas de producción, las comunidades de altura en Colombia y Venezuela están en capacidad de reiniciar un proceso de difusión suspendido hace 500 años.

Condiciones Requeridas para la Adopción de Camélidos en Páramos

La cuestión actual es si la llama y la alpaca podrían representar una alternativa de uso de suelo, y en especial de páramo, que compita exitosamente con los usos agrícolas actuales. De estos usos nos referimos, dentro del ámbito de tierras tituladas, a la ganadería bovina (carne, leche y de lidia), ovejería, cría de caballos, agricultura marginal de extrema altura y plantaciones forestales (generalmente de especies exóticas). Para que los camélidos desplacen estos usos en grado menor o mayor, y en función de una localidad dada, tendrían que satisfacer tres requisitos básicos: ser rentable su cría, ser adaptables los camélidos al medio paramal, y ser compatible su cría con un impacto ambiental menor a los herbívoros actualmente utilizados.

Medir estos parámetros en teoría, o basarnos sólo en la experiencia de la puna centro-Andina sería problemático, por variar mucho las circunstancias ambientales, sociales y económicas entre el Altiplano y los páramos norandinos. Afortunadamente, contamos con ya casi veinte años de alpacas en el Ecuador, y una población ahora recuperada de llamas, dentro de una panorama de interés por parte de la población indígena del país en recuperar este patrimonio prehispánico.

Examinaremos estos tres requisitos, basados en la experiencia ecuatoriana. El autor de esta nota es criador de alpacas y llamas desde 1985. Mantiene especial interés en sistemas de manejo y problemas parasitarios. Su esposa, Patricia Espadero, DMV, atiende a la confección y comercialización de prendas de alpaca. Además de ser criadores, hemos conocido de cerca a varias comunidades a nivel nacional que han iniciado proyectos de cría de alpacas y de llamas, lo cual ha permitido generalizar y acondicionar las experiencias personales, y poder ofrecer la síntesis que se reporta a continuación. La discusión se concentra en la alpaca, por ser la especie que principalmente nos ha ocupado y que parece ofrecer la mayor utilidad en circunstancias actuales. Hacemos una mención del rol potencial de la llama como productor de carne. Examinaremos en orden la rentabilidad de camélidos, la viabilidad de alpacas en páramo, y sus impactos ambientales.

Rentabilidad de la Cría de Alpacas

Consideramos en primer lugar la rentabilidad porque esta prueba es fundamental a la eventual adopción o no de esta especie. Reconocemos que fuera de las áreas protegidas la gran mayoría de páramos norandino son titulados, individual o colectivamente. Para influir en su conservación los gobiernos correspondientes pueden legislar ciertos usos, pero a menudo la utilidad de este mecanismo es limitado. Más funcional es proponer usos alternos que son más sostenibles que los usos actuales, y más rentables para los propietarios.

Rubros de Ingresos

La alpaca produce ingresos por cinco rubros: fibra, pie de cría, carne, pieles y abono. A continuación se resume la producción promedia en cada rubro.

¹⁴ Kollberg, J., 1977 [1876], *op. cit.*

Cuadro 1. Niveles de Producción de la Alpaca

Rubro	Unidad	Promedio	Rango	Valor
Fibra	kg./alpaca / año	2.2 (1.6 de primera calidad)	1.0-4.0	Como fibra en bruto: \$2-\$8 ¹ Como hilo ² : \$15-\$80
Pie de Cría	Tasa de fertilidad (% de hembras adultas que producen una cría viva en el año)	Aproximadamente 80%, con una mortalidad del 10% de estas crías antes de 1 año de edad	40-90% de fertilidad; 10-40% de mortalidad de crías	Actualmente hembras jóvenes de la mejor calidad, \$600-\$900. Hembras de regular calidad, \$300-\$500. machos jóvenes castrados: \$130-\$170
Carne	kg. carne/carcasa/ cabeza adulta	30	5 (crías)-40	\$1 ⁴
Pieles	pieles	10% del hato adulto, por saca y/o muertes; más 10% de la producción anual de crías, por mortalidad	10-20%	\$5 ⁵
Abono	kg./día	ca. 3 kg. de heces y orina	1-5, según suministro de agua y forraje	? ⁶

Notas

¹ Variación en el precio de fibra en bruto refleja a) fluctuaciones en el precio internacional, b) finura, c) color, siendo el blanco de mayor precio la mayoría de los años, aunque otros colores (especialmente negro, gris y vicuña) a veces superan el precio de blanco, en especial en mercados para la producción artesanal.

² El rango de valores de hilo refleja a) el lugar en la cadena de comercialización donde se realiza la venta, desde la finca hasta el consumidor final en un país industrializado, b) la calidad del producto y c) fluctuaciones en el precio internacional de la fibra de alpaca.

³ El costo de hilar varía desde \$4 a \$6 por kilo, incluyendo el valor del desperdicio. Generalmente hilar en máquinas industriales cuesta la mitad del costo de hilar a mano.

⁴ Precio estimado, por no existir aún un mercado para la carne de alpaca en el Ecuador.

⁵ Precio sin curtir. Anticipamos que la piel curtida en finca valdría de \$9 a \$20 por unidad.

⁶ Resistimos asignarle un valor al abono, por carecer el Ecuador de un mercado para ello. La calidad del estiércol de camélidos es alta (comparable en composición a la de ovejas), en especial porque los camélidos orinan sobre sus heces. Su valor dentro de la misma propiedad es considerable, sea para mejoramiento de pastos o para cultivos. La recolección de abono se simplifica enormemente porque los camélidos defecan en un limitado número de defecaderos, como letrinas.

En base a estos valores, se puede calcular los ingresos a diferentes niveles de producción. Para una familia con un hato de cien alpacas y en las condiciones actuales de mercado del Ecuador, se resumen los costos de producción e ingresos en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Costos de Producción e Ingresos de un Hato de 100 Alpacas, Ecuador, 2004¹

Costos de Producción	Costo Total/Hato/Año
Sanidad Animal	
Desparasitaciones gastrointestinales e externas(3) ²	US\$160
Desparasitaciones hepáticos (2)	\$120
Vacunación (Triple, una vez al año)	\$35
Sal yodada y suplemento mineral	\$488
Fármacos varios e instrumental veterinario	\$152
Total	\$955
Mano de Obra	
Cuidador permanente ³ (\$240/mes)	\$2880
Mano de obra ocasional (\$5/día x 80 días en el año)	\$400
Hilado de la lana (\$6/kg x 160kg)	\$960
Total	\$4240
Infraestructura	
Corrales de acopio nocturno	\$20
Cercamiento del perímetro	\$300
Divisiones de potreros	\$200
Galpón, saladeros y abrevaderos	\$47
Total	\$567
Herramientas	
Tijeras de esquilar	\$16
Herramientas varias (pico, barreta, pala, etc.)	\$27
Total	\$43
Costo de la tierra + Costos financieros⁴	

Total Costos de Producción para un Hato de 100 Alpacas	\$5805

¹ Se presume que el hato de 100 alpacas es de excelente calidad, constituido por 70 hembras y 30 machos; con una producción anual de 1.6 kg. por cabeza de fibra de primera calidad (para fines del cálculo, no incluye la fibra de segunda) hecho hilo; una fertilidad del 80%; costos de infraestructura, herramientas e instrumental veterinaria amortizados sobre cinco años; y una incidencia moderada de *Fasciola hepatica*.

² Por ejemplo, desparasitación interna y externa con ivermectina, cada cuatro meses.

³ El gasto del alpaquero a menudo no representa un egreso en efectivo cuando este trabajo es realizado por la familia dueña del hato. Cabe anotar que un alpaquero puede cuidar 500 alpacas con la debida infraestructura, reduciendo el costo por cabeza de mano de obra substancialmente.

⁴ Estos costos no son considerados, dado que son poco aplicables a las circunstancias campesinas de altura, quienes son ya dueños de sus propiedades, y frecuentemente no sujetos a crédito bancario.

Ingresos a Nivel de Propietario	Ingreso/hato/año
Hilo (1.6 kg. fibra hilada / alpaca X 100 ejemplares esquilados = 160 kg. @ \$20/kg ¹ de hilo)	\$3,200
Crías (48 crías de un año) ²	\$21,000
Carne (10 adultos X 30 kg.)	\$300
Pieles (10 pieles [de alpacas adultas muertas o de descarte] a \$5/piel ³)	\$50
Estiércol	----
Total	\$24,550

¹ \$20/kg. presume una venta dentro del Ecuador. Si el hilo, de primera calidad, fuera vendido fuera del Ecuador su valor por mayor sería de \$40 a \$80/kg. Si el hilo se utilizara para fabricar prendas, en general se espera que el ingreso neto por unidad de peso de las prendas duplicaría el ingreso percibido por la venta del hilo sólo.

² Se supone 56 nacimientos con 10% de mortalidad de crías, o sea 50 crías, la mitad machos y la mitad hembras. Para fines de cálculo se venden para reproducción todas las hembras más cinco machos de calidad de padrote a \$600 por ejemplar, y 20 machos para producción de fibra a \$150 por ejemplar.

³ Se presume la venta de pieles saladas o frescas. Pieles curtidas valdrían de \$9 a \$20 a nivel de finca.

A nivel de país podemos estimar una población potencial de alpacas para el Ecuador, basada en 3 supuestos¹⁵: 1. Que existan 2'100,000 hectáreas de subpáramo, páramo y pos-páramo (intervenido o convertido en otra cobertura vegetal) entre 3200 m y 4200 m¹⁶, y 1'200,000 hectáreas de potrero de altura entre 2800 m y 3200 m, 2. Que la carga animal sea de 1.4 alpacas por hectárea en páramo y de 5.0 alpacas por hectárea en potrero de altura, y 3. Que se ocupe con la cría de alpacas 30% de los subpáramos, páramos y pos-páramos, y 15% de los potreros de altura. Dadas estos supuestos, habría en el Ecuador una población de 882,000 ejemplares en páramo y 900,000 en potreros altos, con ingresos potenciales globales resumidos en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Ingreso Bruto Proyectado de Alpacas en el Ecuador, basado en una Población de 1'782,000 Ejemplares¹

Concepto de Ingreso		
Carne²		
Kg./año	US\$5'346.000	
Precio por kg.	\$1	
Valor Total		\$5'346.000
Pieles³		
Número por año	89,100	
Precio unitario ⁴	\$10	
Valor Total		\$891,000
Fibra⁵		
Kg. por año	2'280.960	
Precio por kg., hecho hilo ⁶	\$20	
Valor Total		\$45'619.200
Pie de Cría⁷		
Número por año vendido	103,356	
Precio por ejemplar ⁸	\$400	
Valor Total		\$41'342.400
Suma de todos los ingresos		US \$93'198.600

¹ En el caso de todos los productos mencionados, los valores son los percibidos por el productor. No se consideran los valores agregados (con la excepción de la hilada y curtida, realizados por la familia), ni utilidades producidas por transporte y comercialización.

² Saca de machos y viejos principalmente (10% anual), con una producción de 30 kg. de carne por alpaca.

³ Las pieles provienen de la saca (10% de la población) y muertes, pero sólo la mitad tendría un valor comercial.

⁴ Este valor es de una piel curtida en finca.

⁵ Se presume que un 80% de la población adulta del hatu nacional será esquilado anualmente, y que cada alpaca produce en promedio 1.6 kg. de fibra de primera.

⁶ Este es un promedio de precios dentro del Ecuador durante el período 2000 a 2004.

⁷ Se supone un incremento anual de la población del 29%, y una venta del 20% de las crías de este aumento.

⁸ Aquí se promedian los diferentes valores de venta en el mercado nacional, de acuerdo a calidad. A medida que madura este mercado, y se establezcan valores que concuerdan rigurosamente con calidad, se espera que ejemplares adecuados para producción de fibra lleguen a valer \$100-\$150 por ejemplar,

¹⁵ Claramente estos supuestos podrían variar. Ofrecemos un conjunto de supuestos específicos de área y carga animal para llegar a una primera aproximación de población potencial nacional. Estimamos aquí la carga animal de manera conservadora.

¹⁶ Dinerstein, E., et al., 1995, *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean* (World Bank, Washington); y Cañadas, Luis, 1983, *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador* (Banco Central del Ecuador y MAG, Quito). La cifra de área para toda la zona de altitudes paramales llegaría a 3'500.000 hectáreas, pero aquí no incluimos la franja de superpáramo por ser demasiado frágil para la cría de camélidos. Cabe anotar que el área que aún mantiene la vegetación característica de páramo en el Ecuador es de sólo 1'260.000 hectáreas. (Proyecto Páramo, 1999, *Mapa Preliminar de los Tipos de Páramo del Ecuador* (Quito, no publicado), reportado por Galo Medina y Patricio Mena, "Los páramos en el Ecuador", en Mena, Patricio, G. Medina y R. Hofstede, 2001, *Los Páramos del Ecuador: Particularidades, Problemas y Perspectivas*, p. 3 (Quito, Abya-Yala)

mientras que pie de cría de la mejor calidad y para reproducción mantengan su valor actual de \$600 a \$900 por ejemplar.

La Corporación Financiera Nacional (CFN) del Ecuador en 1998 comisionó un estudio, en el cual este autor participó, para determinar la rentabilidad de la cría de alpacas en el país. Se aplicaron los parámetros de producción y precios de mercado de productos de alpaca a un programa contable, proveído por la CFN¹⁷. Las tasas internas de retorno financiero (TIRF) fueron de 16.27%, 19.01 y 21.20%, según tres escenarios de explotación que reflejaban diferentes condiciones ambientales (en particular la altura) y fines de producción. Para estos cálculos se incluían en los gastos del proyecto la adquisición de los primeros ejemplares en \$1500 por hembra y \$1800 por macho reproductor, la compra de terreno suficiente para el hato a \$1500 por hectárea, y la construcción de un camino carrozable interno para fines de manejo, más toda la infraestructura básica, como corrales, galpones y divisiones de potrero. Se aprecia que la rentabilidad de la cría de alpacas es considerable en las actuales circunstancias.

Para que esta rentabilidad de los últimos años se mantenga, es imprescindible que los productores ecuatorianos persistan en su afán de crear un hato nacional de excelente calidad, en base a un manejo genético permanente. La calidad, medida en finura y producción de fibra pero también en conformación animal, mantendría los precios actuales para pie de cría, a la vez que el hilo y prendas de vestir nacionales sigan siendo competitivos en el mercado internacional. La demanda internacional de fibra de alpaca es variable pero en general fuerte. En los últimos años se ha visto una marcada preferencia para la fibra muy fina, aproximando a la finura de casimir. Es necesario mantener altos niveles de producción de fibra y de crías, por medio de una crianza que sepa aprovechar las fortalezas del páramo (abundante agua y pasto, clima moderado), la tecnología existente de producción (antiparasitarios, sales minerales) y un cuerpo de alpaqueros y comunidades de alpaqueros que aplican sistemas de manejo disciplinados y con visión a largo plazo.

Por excelente que sea la calidad y voluminosa la producción, la presencia futura de la alpaca en páramo y potreros de altura en los Andes del norte también depende de la comercialización. Urge identificar los nichos de mercado apropiados a la producción potencial de páramo. Dado el volumen limitado de fibra en los Andes del norte (en comparación con el Perú) pero de una excelente finura, y que incluye todos los colores naturales de alpaca¹⁸, parece que el nicho oportuno es de textiles especiales, sea de mayor exclusividad o para la producción de prendas artesanales finos y originales. En general los habitantes de páramo no tienen experiencia ni interés en el mercadeo de sus productos. Urge, por ende, que organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales tomen la iniciativa de crear los puentes necesarios entre los habitantes y los consumidores finales. Entre estas iniciativas en el Ecuador se encuentra un esfuerzo por ligar la producción de prendas de alpaca con la conservación de Áreas Protegidas¹⁹. Por iniciativa de la Fundación Natura y CORPEI (Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones), se ha elaborado un proyecto de comercialización en comunidades en el área de influencia del Parque Nacional Sangay, dirigiendo los productos al sistema de 'comercio justo' europeo. La misma estrategia podría ser aplicado al Reserva de Producción Faunística Chimborazo y alrededores, donde existe una población de 700 alpacas.

Rentabilidad de la Cría de Llamas en Páramo

La llama es de triple propósito: animal de carga, productor de carne y productor de fibra. Su primer uso es limitado porque el transporte ahora es realizado por caballos, mulas y burros en zonas alejadas, y por camiones y camionetas donde existen carreteras. La fibra de la llama es inferior a la de alpaca²⁰, y su precio en el mercado nacional es parecido al precio de la lana de oveja. En comunidades donde existen aún llamas se elaboran prendas para el uso familiar, pero hasta ahora pocos productos textiles de llama salen al mercado²¹.

¹⁷ Corporación Financiera Nacional, 1998, *Producción Comercial de Fibra de Alpaca* (CFN, Quito)

¹⁸ De los cuales hay más de veinte, debidamente codificados por la industria textil.

¹⁹ Franco, José y CORPEI, 2004, "Manejo de alpacas y producción de artesanías textiles en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay," CD inédito.

²⁰ Aunque la llama posee un vellón relativamente fino, su suavidad al tacto disminuye porque viene mezclado con pelos gruesos, llamados garra. A pesar de ser más grande, una llama produce menos fibra que una alpaca.

²¹ En Chimborazo, Ecuador, el Proyecto Llama, auspiciado por la Diócesis de Riobamba y dirigido por el Padre Barriga, busca crear un ingreso para comunidades por medio de la confección de prendas de llama.

El tercer propósito, la carne, es un producto de excelente calidad (ver Cuadro 4). La carne de llama y alpaca es muy similar. Es nutritiva y sabrosa, siendo comparable con las carnes de otros herbívoros domésticos de consumo humano. Es ligeramente más alta en proteína y relativamente baja en grasas. No es, sin embargo, apetecido en el Ecuador, ni existe un mercado para su comercialización. Esto no es el caso para carnes de alpaca y llama en Perú, Bolivia y Chile. En el Perú, por tener una población preponderante de alpacas se consume más carne de alpaca, mientras que en Bolivia, donde hay más llamas, la llama es más apreciada y consumida.

Cuadro 4. Composición de Algunas Carnes Domésticas²²

Especie	Humedad	Proteína %	Grasas	Cenizas
Alpaca	70.8	21.9	5.1	1.3
Llama	69.2	24.8	3.7	1.4
Porcino	59.2	19.4	20.1	0.8
Bovino	72.7	21.0	4.8	0.9
Caprino	73.8	20.7	4.3	1.3
Gallina	72.0	21.9	3.8	1.3
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8

Se produce en el Perú más de 9000 toneladas métricas por año de carne de alpaca, y más de 3500 toneladas de llama²³. Se estima que en el Perú casi el 70% de la producción de carne de alpaca es para el autoconsumo, y el resto es destinado a los camales. En el Departamento de Puno, Perú, un sólo camal (en Santa Rosa, Melgar), sacrifica anualmente más de 15,000 alpacas, y se registró en 1981 un sacrificio de un total de más de 24,000 alpacas en el Departamento de Puno²⁴. La carne de camélidos proveniente de camales peruanos es comercializada en ciudades grandes como Arequipa, Cusco, Puno y Lima, y también en urbes regionales a lo largo de la Sierra. Existe un programa especializado del Ministerio de Agricultura del Perú para fomentar a nivel nacional el consumo de carne de camélido²⁵.

La importancia de carne de camélidos es igual en el norte de Chile y en Bolivia. En el camal de Arica, Chile, se degollan unas 10,000 alpacas y llamas al año. En Bolivia, de ejemplo, en 1984 se faenó en zonas rurales y centros mineros de Bolivia un total de casi tres millones de libras de carne de camélido, especialmente llama²⁶. Como en el Perú, instituciones del gobierno boliviano activamente promocionan el consumo de llama, inclusive en la televisión.

Como es el caso con carnes de ovinos, bovinos, caprinos y porcinos, existen normas en Perú, Bolivia y Chile que regulan el sacrificio y mercadeo de la carne de camélidos. Por ejemplo, en el Perú el ITINTEC (el organismo nacional de normalización) establece la clasificación de las carcasas de alpacas, llamas y huarizos para su comercialización²⁷.

La carne de llama tiene una larga historia de consumo en los Andes, y esperamos que esta parte del patrimonio prehispánico también podría ser recuperada en el Ecuador. El consumo de carne por parte de residentes de páramo, con limitados ingresos y capacidad de compra, podría contribuir a una mejor nutrición. Pero existe a la vez una opción, a plazo mediano, de exportar carne de llama (y de alpaca). Es una carne roja, nutritiva, baja en grasa, ecológica en el sentido de ser libre de hormonas y antibióticos, y no ha sido implicado como fuente de la enfermedad de la vaca loca, ni habría medio para contaminación futura bajo un régimen de pastoreo.

Para que el Ecuador participe en una futura comercialización de carne de camélidos, le corresponde desde ahora incrementar sus hatos de las dos especies. Para la llama urge seleccionar una llama de

²² Solís, Ramón, 1997, Capítulo IX: "Estudio tecnológico de la carne de alpaca y llama," *Producción de Camélidos Sudamericanos* (Cerro de Pasco, Perú).

²³ Vilca, Miguel Angel, 1991, "Producción, tecnología e higiene de la carne de camélidos," pp. 387-417 en *Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*, Saúl Fernández Baca, ed. (FAO, Santiago, Chile).

²⁴ Primov, George, 1988, "Limitaciones para la producción comercial de carne de alpacas por los indígenas campesinos del sur del Perú," en *Llamichos y Paqocheros*, Jorge Flores Ochoa, ed. (Cusco).

²⁵ Espinoza, Carlos, 2000, Ministerio de Agricultura, Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, Coordinador de Promoción y Desarrollo Rural, comunicación personal, Lima.

²⁶ Tichit, Muriel, 1991, *Los Camélidos en Bolivia*, p. 44 (FADES, La Paz).

²⁷ Vilca, Miguel Angel, 1989, "Producción y tecnología de carnes de camélidos," pp. 129-149 en *Simposio: Producción de Alpacas y Llamas*, Fac. Med. Vet, UNMSM, Lima.

mayor tamaño y peso y evitar, a toda costa, el cruzamiento de llamas hembras con alpacas machos. Esta práctica reduce el tamaño de la siguiente generación, en comparación con la madre llama. También, a medida que esta se vuelva una práctica generalizada de manejo, se logrará en unas pocas décadas extinguir la llama en el país, porque las llamas puras sólo están produciendo huarizos hasta que fallecen. Crear un mercado nacional para la carne de camélidos es el primer paso de comercialización, que podría contar con la ayuda de organizaciones gubernamentales como no-gubernamentales. Producir para el mercado nacional permitiría incentivar la producción, crear canales de mercadeo, y mejorar la calidad del producto y su presentación. En una fase posterior se colocaría carne de llama y alpaca en el mercado internacional, una vez que el Estado se hayan atendido a problemas sanitarios (especialmente aftosa) y comerciales.

A medida que exista un mercado fuerte para la carne de llamas y alpacas, sea nacional o internacional, a nivel de hato se crea un beneficio importante: hay salida rentable para los machos excedentes, ejemplares improductivos, y pie de cría de inferior calidad. Se reduce la carga animal porque la carne llega a competir con el ingreso generado por la fibra, especialmente en el caso de alpacas. También se incrementa el flujo de genes por el hato (siempre que se mantengan altas tasas de reproducción y bajas tasas de mortalidad de crías), permitiendo un mejoramiento genético más rápido.

Viabilidad de la Alpaca en Páramo

La gran mayoría de alpacas en el mundo habitan puna a alturas generalmente mayores a 4000-4200 m. y hasta más de los 4800 m. Como sabemos, en comparación con el páramo la puna es más seca y con mayor estacionalidad de precipitación. Adicionalmente, en puna se presentan temperaturas más bajas y comunmente mayor variación diaria de temperatura, y en consecuencia de estos limitantes de precipitación y temperatura existe una oferta limitada de pasto con fuertes diferencias estacionales. Cuando llegaron las primeras alpacas al Ecuador en 1985 no existía la certeza de que esta especie podría adaptarse a condiciones paramales: húmedo, con temperaturas moderadas, suelos ácidos y pastos de penacho abundantes pero deficientes en digestibilidad, proteína y minerales. Se suponía, a la vez, que la carga de parásitos internos, fruto de condiciones climáticas benignos, podría en el Ecuador representar un importante limitante de producción.

Parámetros de Producción Alcanzados en el Ecuador

La experiencia de los últimos casi veinte años ha sido positiva por parte de una variedad de productores ecuatorianos de alpacas, entre pequeños propietarios, comunidades y explotaciones grandes. La población nacional, que se inició con 89 ejemplares de Chile en 1985, con nuevas importaciones (especialmente a Cotopaxi a partir de 1992) y crecimiento natural, llega en 2004 a superar los 6000 ejemplares²⁸. Aunque la alpaca es desconocida para muchos, con un mínimo de asistencia técnica los nuevos criadores establecen sus hatos y logran excelentes resultados de producción.

Hay diferencias notables en el comportamiento y sanidad de alpacas en el Ecuador en comparación con el Altiplano. Por ejemplo, existe en el Ecuador mayor incidencia de *Fasciola hepatica* y *Sarcocystis* sp. clínica, pero una incidencia mucho menor de enfermedades infecciosas (neumonía, diarreas bacterianas, enterotoxemia), en parte por el clima benigno y mayor oferta de pasto, y también por menor grado de contaminación de corrales de acopio nocturno. Las cargas de parásitos internos y externos potenciales son controlados efectivamente con desparasitaciones periódicas, utilizando los mismos fármacos empleados en bovinos y ovinos. Por la cercanía, en muchos casos, de bosques nativos, y de la limitada intervención humana en muchos páramos, todo indica que en el Ecuador las pérdidas por depredadores (puma y zorro andino) son mayores que en el Altiplano. A la vez, hemos observado que las tasas de natalidad son más altas en el Ecuador que en países del Altiplano, llegando a 70-85% en muchos hatos. La mortalidad de crías, que en el Perú llega a 30-40% en ciertos años, es de sólo 5-15% en explotaciones ecuatorianas, aún entre nuevos productores. Esta mayor producción y sobrevivencia permite al hato ecuatoriano un mayor apalancamiento de selección genética para rasgos deseados, incluyendo mayor finura de fibra.

²⁸ No se ha realizado un censo formal, pero estamos seguros que 6000 es la población mínima de alpacas en el país. El número de comunidades y individuos criadores de alpacas es aún pequeño, y prácticamente todos se conocen, lo cual permite recoger información censal con relativa facilidad.

Como ejemplo de los niveles posibles de producción para un hato nuevo en el Ecuador, reproducimos en el Cuadro 5 los principales parámetros de reproducción y mortalidad para un hato en la provincia del Cañar, manejado por el autor de esta nota.

Cuadro 5. Evolución de un Hato de Alpacas en Cañar, Ecuador

	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-5	Media, 1985-1990	Media, 1990-1995	Media, 1985-1995
Nro. Hato Inicio Año¹	60	80	82	101	124	118	132	146	153	180			
Mortalidad Adulta	1.4%	15.6% ²	0%	2.0%	2.4%	2.5%	3.0%	8.9% ³	3.9%	6.7%	4.3%	5.0%	4.6%
Nro. Nacimientos	23	27	24	35	52	46	49	45	54	69			
Nro. Abortos⁴ (% de Preñeces)	1 (4.2%)	6 ⁵ (18.2%)	0 (0%)	1 (2.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 ⁶ (10.4%)	0 (0%)	1 (1.4%)			
Mortalidad de Crías	8.7%	25.9% ⁷	12.5%	8.6%	5.9%	6.5%	0%	8.8%	5.5%	2.9%	12.3%	4.7%	8.5%
Tasa de Fertilidad⁸	79.3% (23/29)	72.9% (27/37)	64.9% (24/37)	70.0% (35/50)	89.7% (52/58)	93.9% (46/49)	90.7% (49/54)	71.4% (45/63)	88.5% (54/61)	87.3% (69/79)	75.4%	86.4%	80.9%

¹ Esta cifra refleja los nacimientos del año menos las muertes y las ventas.

² Principalmente por fascioliasis y hepatitis necrótica infecciosa.

³ Principalmente por sarcocystiosis aguda.

⁴ Aborto es entendido aquí como la expulsión de un feto no viable (por ej., un feto con anomalía congénita letal), y/o de una gestación incompleta.

⁵ Asociados con fascioliasis o hepatitis necrótica infecciosa.

⁶ Asociados con sarcocystiosis.

⁷ Asociado principalmente con un brote de fascioliasis y hepatitis necrótica infecciosa.

⁸ Porcentaje de hembras de edad reproductiva que parieron en el año. Las hembras "de edad reproductiva" son las mayores a 3 años, más las menores de 3 años

que parieron. Crías nacidas muertas son incluidas en la suma de nacimientos si la cría fuera de una gestación completa y sin defectos congénitos letales.

Manejo Básico en Páramo

El manejo de la alpaca se asemeja a el de la oveja en requerir un pastoreo dirigido, un acopio nocturno, una monta dirigida y una esquila y procesamiento de la fibra. Anotamos que la llama requiere de un manejo idéntico a la alpaca, menos la esquila de no ser de llamas de la raza lanuda. Este manejo difiere radicalmente del ganado bovino, que no exige un pastoreo dirigido ni protección nocturna de depredadores, y no se esquila ni se precisa de una monta dirigida. Por esta razón, ganaderos en páramo por lo general revisan su ganado semanal o quincenalmente.

La crianza de alpacas como de ovejas puede realizarse a diferentes niveles tecnológicos, esperando niveles de producción acorde la inversión realizada. Dado el valor económico de la alpaca, sin embargo, lógicamente recomendamos un cuidado técnico. Esto no significa complicadas prácticas ni inversiones altas de insumos, porque la alpaca como la llama son sumamente rústicos. Podemos resumir los elementos básicos de manejo en la siguiente lista:

1. Disposición adecuada de pasto verde y agua limpia.
2. Protección contra depredadores (perros, lobos, puma).
3. Desparasitación interna (intervalo y fármaco según análisis coproparasitario).
4. Desparasitación externa (sarna, piojos) según necesidad.
5. Esquila una vez al año.
6. Chequeo (y recorte, de ser necesario) de dientes y uñas.
7. Disposición permanente de sal mineralizada.
8. Empadre a los 15 días de nacer la cría (esperar el próximo nacimiento a los 342-5 días, aproximadamente).
9. Destete a los 6 meses para crías machos, y a los 7-8 meses para hembras.

También se puede resumir el manejo de un hato de alpacas como una serie de prácticas de diferente periodicidades.

Prácticas Diarias

- Detectar y evaluar cambios en el medio natural o infraestructura de las alpacas (por ejemplo, cambios climáticos fuertes, una cerca caída)
- Pastar de día (para asegurar un adecuado pastoreo) y encerrar de noche en el dormidero (para proteger de depredadores).
- Contar y evaluar todas las alpacas, y las alpacas como un todo. Es decir, constantemente asegurar la salud individual (por medio del comportamiento) y colectiva del hato.
- Mantener las puntas, o sea los grupos (madres, padrotes, crías destetadas, machos solteros) establecidos.
- Suministrar sal mineralizada.

Prácticas Periódicas, según Circunstancias del Hato

- Realizar un análisis coproparasitario de una muestra representativa del hato, una o dos veces en el año.
- Controlar parásitos internos (gastrointestinales, hepáticos y pulmonares) dos o tres veces por año.
- Controlar parásitos externos una o dos veces por año. (Al mismo tiempo y a veces con el mismo fármaco que sirve para parásitos internos.)
- Vacunar, de ser necesario. (En muchos páramos no se requiere vacunaciones.)
- Examinar y cortar uñas cada seis meses.
- Examinar y cortar dientes incisivos cada seis meses a año, según necesidad.

Prácticas Anuales

- Esquilar todas las alpacas mayores a un año de edad.
- Realizar el empadre selectivo y rotativo, en una época escogida del año.
- Atender a nacimientos en la época escogida de pariciones.
- Sacar muestras de fibra para análisis de finura una vez al año. (Se recomienda mantener un estricto control de finura de los padrotes, y hacer un muestreo anual de hembras para medir la finura promedia del hato.)
- Resumir los parámetros anuales de producción. (Esencialmente, se calcula la tasa de fertilidad, de mortalidad de crías y adultos, de finura y de producción de fibra.)

Infraestructura

Existe una infraestructura básica que facilita el manejo del hato de alpacas en páramo. En cierta medida las obras de infraestructura simplemente reemplazan las labores que de otra forma realizaría la familia alpaquera: dirigir el pastoreo, mantener el hato cerca de la casa de noche, guardar las puntas de diferentes grupos de alpacas, y suministrar sal y minerales. Los tipos de infraestructura incluyen:

- **Cercas** de exclusión general (separando las alpacas de otro ganado), de exclusión local (aislando las alpacas de lugares peligrosos, como ciénagas), y de rotación (que promueven un equilibrio en la presión de pastoreo). En lo posible aprovechamos los accidentes topográficos en vez de construir cercas. Utilizamos alambre de púa del más delgado (no se requiere del grueso) y postes de pino para no incursionar en el bosque nativo a menor altura. Se recomienda no utilizar zanjas como cercas, porque canalizan el agua, produciendo erosión y deposición, y porque son lacras en el paisaje de páramo.
- **Corrales**, sean de acopio nocturno (dormideros) o de captura, generalmente ubicadas cerca de la casa del pastor.
- **Galpones**, amplios y abiertos, y también cerca a la casa del pastor, que permiten a las alpacas dormir en un lugar seco y con un mínimo de viento.
- **Abrevaderos y saleros**, que facilitan la disponibilidad equitativa de agua y sales minerales. Pueden ser ubicadas a fin de distribuir mejor el pastoreo.
- **Casa del pastor**, estratégicamente ubicada para realizar mejor las labores de pastoreo, acopio y manejos sanitarios.

Limitantes de Producción

Existen cuatro limitantes de producción que son particularmente importantes en la cría de alpacas (y llamas) en páramo. Son limitantes también en el Altiplano, pero de relativa menor importancia. Estos limitantes son 1. Nutrición deficiente, 2. *Fasciola hepatica*, 3. Depredadores silvestres, y 4. Hipotermia.

Nutrición

Un páramo de pajonal no degradado y con una frecuencia baja de quemas tiene un aspecto de gran abundancia de forraje. Esta abundancia es evidente durante todo el año, a diferencia del Altiplano, donde la oferta de pasto varía fuertemente de acuerdo a la estación. Sin embargo, en muchos páramos la vegetación es pobre en minerales, nutrientes digeribles y proteína. La deficiencia de minerales nace de suelos lavados, y ácidos a muy ácidos. En general existen deficiencias de calcio, fósforo, cobre y sodio, con deficiencias más localizadas de selenio, magnesio, zinc, manganeso y cobalto. El pasto resulta deficiente en estos minerales, y el consumo queda muy por debajo de la necesidad de la alpaca. A medida que el pasto madura después de una quema, el total de nutrientes digestibles (TND) baja a menos de 50%, en los límites del requerimiento mínimo para mantenimiento²⁹, y menor a lo requerido para gestación y lactancia. Las gramíneas de penacho en estado maduro tienen sólo un 4-6% de proteína, cuando la alpaca requiere un mínimo para mantenimiento de 7-9%, y 10-13% para gestación tardía y lactancia.

De no recibir una nutrición adecuada en minerales, TND y proteína, el hato experimentaría cargas parasitarias altas, muy reducida fertilidad, mayor mortalidad de crías, pobre rendimiento de fibra y crecimiento retardado de crías. Solucionar estas deficiencias requiere varias intervenciones que en conjunto permiten lograr una nutrición óptima. Estas intervenciones incluyen 1. Reservar áreas de mejor calidad de pastos a las hembras gestantes y lactantes, y sus crías, 2. Dirigir el pastoreo (con cercas, pastores o la ubicación estratégica de saladeros y abrevaderos) para emparejar el consumo, 3. Suministrar sales minerales a libre voluntad y de forma permanente, 4. Realizar quemas controladas de áreas específicas y en una rotación de largo período, reservando el retoño para madres y crías, y 5. Reducir la carga animal. Otras maneras de mejorar la nutrición, pero que implican incurrir más gastos y perder cierta independencia de producción, incluyen 1. Sembrar pastos de corte con fertilizantes, 2. Trasladar el hato (o las hembras) periódicamente a otras zonas de menor altura donde los pastos son más nutritivos y 3. Suministrar balanceados como fuentes de carbohidratos y proteína. En nuestra experiencia, en un páramo con suelos muy ácidos y pobres en minerales, hemos logrado excelentes resultados aplicando sólo el primer conjunto de prácticas.

²⁹ San Martín, Felipe, 1991, "Alimentación y Nutrición," p. 246 en Fernández-Baca, Saúl, ed., 1991, *Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos* (Santiago, FAO)

Fasciola hepatica

F. hepatica es un parásito plano (trematodo) del hígado ampliamente difundido en el mundo, y presente en los Andes tropicales donde hay o haya habido ganado. Causa una disfunción hepática, la pérdida de sangre, y una baja en apetito y condición. Tiene la capacidad de infectar a cualquier mamífero (inclusive nosotros) pero en la práctica afecta más a los herbívoros, por ser consumidores de pasto, el medio donde se encuentran las larvas. Requiere de un caracol acuático como huésped intermediario, de manera que esta enfermedad es asociada con el pastoreo de pantanos o sitios inundados periódicamente.

La incidencia de fascioliasis es sensible a temperatura: disminuye en climas cuya temperatura promedio es menor a 5⁰ C, que corresponde a ~3800-3900 m. en los Andes tropicales. Generalmente no causa la muerte en ganado bovino pero sí lo puede causar en camélidos (y ovejas). El paso de las larvas por el hígado produce tejido necrótico, y en algunos casos éste tejido permite la proliferación de una bacteria anaeróbica, *Clostridium novyi*, que produce una toxemia y muerte rápida. Aunque no sea mortal, fascioliasis causa una disfunción hepática con importantes mermas en producción.

Introducciones de alpacas a la Sierra norte del Perú a fines de la década 1980 tuvieron incidencias altas de fascioliasis, fruto de terrenos pantanosos³⁰. Así mismo, en un páramo de Cañar con precipitaciones mayores a 1200 mm. anuales, abundantes ciénagas y una historia larga de ocupación por ganado bovino, 55% del hato se enfermó clínicamente de *F. hepatica* en los 6 meses posterior a su introducción, con una mortalidad de 12.5% y de 18.2% de abortos³¹. Sin embargo la seriedad de *F. hepatica* como amenaza, la introducción de tres controles logró reducir la morbilidad (incidencia en el hato) a 0% durante los últimos 18 años.

Los controles empleados fueron 1. Desparasitación periódica con un fármaco contra *F. hepatica*, de los cuales existen una variedad en el mercado³², 2. Drenaje de pantanos para eliminar el agua superficial, y 3. Aplicación anual y luego cada dos años de un molusquicida, generalmente sulfato de cobre, para suprimir la población de caracoles acuáticos. Otros controles posibles, aplicables según circunstancias de cada explotación, son 1. Traslado del hato a terrenos más altos, donde la temperatura baja suprime la infección de caracoles y el desarrollo de larvas de *F. hepatica*, 2. Traslado del hato a terrenos sin ciénagas, 3. Cerramiento de pantanos para evitar su pastoreo, y 4. Introducción de patos como un control biológico de caracoles y de larva enquistada en pastos acuáticos. Se espera eventualmente contar también con una vacuna que protege contra, aún parcialmente, la infección por *F. hepatica*. Nuevos criadores de alpacas en páramo donde hay terrenos inundados deberían hacer análisis coproparasitarios del ganado existente para determinar la incidencia actual de *F. hepatica* en el área, y de haberla iniciar los controles mencionados. Estos controles representan un costo permanente de producción, pero a la vez son muy eficaces y aseguran la salud del hato.

Depredadores Silvestres

Siendo islas de altura, páramos muchas veces colindan con bosque nublado, y a menudo el páramo contiene bosquetes aislados. Esta vegetación sirve de refugio para muchos animales, entre ellos el puma y lobo andino. Generalmente el puma mata adultos, y puede matar varios ejemplares en un ataque, mientras que el lobo prefiere atacar a crías tiernas, llevando una sola por ataque. En nuestra zona de Cañar un bosque muy extenso colinda con el páramo por el lado oriental, y nuestro sistema de manejo contempla la depredación. En gran parte por esta razón las hembras siempre regresan a la casa de noche a dormir en sus corrales de acopio nocturno. Los machos padrotes también reposan en lugares cerca de la casa, donde los perros pueden cuidar. Solamente los machos

³⁰ La mortalidad por fascioliasis llegó a 100% en unos casos. Nelson Clavo, 1993, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, comunicación personal.

³¹ White, S., 1985, "Incidencia y control de *Fasciola hepatica* en un rebaño de alpacas, Provincia del Cañar, Ecuador," 23 pp., documento inédito.

³² Nosotros utilizamos triclabendazol (Fasinex) por actuar contra estados inmaduros de larvas. Otros productos recomendables y disponibles en el mercado incluyen nitroxynil (Trodax), closantel (Flukiver) y niclofolan (Ranide).

solteros, quienes son productores de fibra y de un valor limitado, pasan la noche en los sitios de pastoreo.

La alpaca y la llama han coevolucionado con el lobo andino, y demuestran una actitud colectiva de curiosidad y agresión cuando éste aparece. Primero el hato se junta, con las crías entre las piernas de sus madres, de donde sería difícil atacarlas. Cada alpaca extiende el cuello y mira directamente al lobo. Luego el grupo entero se acerca a él, parcialmente rodeándolo, dando la impresión de no tener miedo pero de estar en alerta máxima. El lobo interpreta esta actitud colectiva como amenaza, y generalmente se retira. Esta actitud un tanto teátrica de la alpaca funciona bien. En años anteriores cuando tuvimos ovejas en el mismo lugar y bajo el mismo cuidado, siempre hubo depredación de sus crías, pero muy contadas veces de crías de alpacas.

La reacción a un perro doméstico es idéntica a la de un zorro, menos que el perro esté acompañado de otros perros. En este último caso la posibilidad de un ataque a las alpacas es grande, y el perro doméstico en grupo representa un peligro mayor al cánido silvestre. Los perros que tiene el alpaquero generalmente salen al encuentro del lobo o perro cuando están aún lejos, y no se presentan muchos encuentros directos entre alpacas y cánidos. En nuestra zona el lobo ataca a veces de día, especialmente cuando hay neblina, pero la mayoría de los ataques son de noche.

El puma es otro caso: produce terror en los mismos perros que perseguirían felices a un lobo, y produce espanto y confusión en alpacas. Desde octubre de 1985 y julio de 2001 el puma mató en 5 ocasiones a un total de 8 alpacas de nuestro hato, pero entre julio de 2001 y agosto de 2003 varios pumas (diferenciados por la pisada) mataron a 70 alpacas en unas trece fechas distintas y diferentes lugares, en páramo y en potreros a menor altura. La gran mayoría de los ataques del puma son de noche. La depredación ha sido casi exclusivamente de machos solteros, se presume porque duermen lejos de la casa. Cuando nos enteramos de un puma en el área (reportes de los vecinos, heces o pisadas encontradas, o un ataque a nuestros animales), colocamos de noche las hembras dentro de cerramientos de 2 m. de alto, con fila arriba de alambre de púa. De estos corrales nocturnos nunca hemos tenido bajas. Tratamos de proteger a los machos trasladándolos a potreros más cerca a la casa, patrullando de noche, y utilizando cohetes de fiestas para espantar. Rechazamos las ofertas de vecinos de perseguir y matar el puma; nuestra estrategia es defensiva y en lo esencial funciona.

Hipotermia

Alpacas y llamas son especies adaptadas al frío, pero su vellón les protege mucho mejor del frío seco que del frío húmedo. Hipotermia en condiciones de páramo por lo general no mata en un día sino en varios días consecutivos de frío, lluvia y viento. Especialmente susceptibles al frío son crías tiernas, animales flacos o enfermos, animales viejos y aquellos cuyo vellón ha sido esquilado en un pasado reciente. Hay, además, diferencias constitucionales entre alpacas, que les permite aguantar o no una temporada especialmente fría.

Se detecta hipotermia por el comportamiento de la alpaca: cierta lentitud o pasividad, tembladera en etapas tempranas, desinterés en comer, inhabilidad o dificultad de levantarse, y una posición de cuerpo sugestiva. En su etapa inicial la recuperación se logra colocando un poncho de plástico o tela impermeable sobre la espalda, asegurándolo al vellón con piolas. Para casos más avanzados es necesario llevar la alpaca a un sitio protegido del viento y lluvia, y secarla. En estado crítico, cuando una alpaca ya no puede levantarse y la temperatura corporal, tomada del recto, es menos de 33-34⁰ C., es imposible que ella regenere por su propio metabolismo calor suficiente para recuperar. Recuperación es aún posible pero depende de una introducción de calor por parte del cuidador. Este puede ser por inmersión en una tina de agua de 39-40⁰ C, colocación de bolsas de agua caliente en la espalda, costados y vientre, enemas de agua caliente y exposición a un ambiente caluroso, como la cocina.

La hipotermia se previene de varias formas: 1. Mantener las alpacas sanas y de buena condición corporal, 2. Esquilar a principios de la época seca, que permite que el vellón crezca lo suficiente hasta comenzar la siguiente época de lluvias, 3. Disponer de un galpón en el corral de acopio nocturno, que permite evitar el viento y la lluvia de noche, 4. Pastorear en potreros con valles y otros lugares protegidos del viento en época de lluvias, 5. Asegurar la mejor oferta de pasto en época de lluvias, para que la ingestión de calorías sea adecuada a las condiciones climáticas.

Impactos Ambientales de la Cría de Alpacas

Por rentables que fueran las alpacas, y por muy viable su cría en páramo, no habría mayor aplicación a la conservación de páramo si no fuera por el potencial de crear menos impacto que los usos actuales. Estos, sabemos todos, representan en conjunto una amenaza grave a la misma existencia del páramo. En debatir los impactos ambientales de alpacas (y de llamas) estamos proyectando nuestras expectativas más que reportando datos empíricos. Para páramo, de lo que sepa, no se ha realizado ningún estudio controlado de los efectos del pastoreo de alpacas sobre suelos ni vegetación. Quedamos por el momento con observaciones aisladas e impresiones acumuladas, más cierta experiencia en páramo con especies exóticas que nos sirve de referencia. Estas observaciones, se espera, sean lo suficiente precisadas para servir en la construcción de hipótesis experimentales.

Beneficios Ambientales por Competitividad Económica

En el Cuadro 6 resumimos los costos de producción e ingresos de la cría de ovejas, y los comparamos con alpacas dentro de los supuestos anotados, basados en la realidad económica del sur del Ecuador en 2004. Es evidente que la rentabilidad de alpacas es muy superior a la de ovejas, y cálculos preliminares sugieren una situación parecida para ganado de carne en páramo. Para los páramos nor-Andinos, dada una adecuada disponibilidad de alpacas, conocimiento de ellas y apoyo de instituciones de desarrollo rural para cubrir los costos de adquisición, es probable que la cría de alpacas tendería a desplazar a la ovejería y ganadería. Pero quizás más importante, la rentabilidad que reportamos podría limitar la adopción de actividades que implican la sustitución completa de vegetación de páramo por otra vegetación, sea ésta pinos, cultivos o pasto artificial.

Cuadro 6. Costos de Producción e Ingresos Provenientes de la Cría de Ovejas y Alpacas, Provincia de Cañar, Ecuador¹

Especie	Tipo de Pasto y Capacidad de Carga ²	Costo de Producción/ Ha./ Año ³ (/cabeza)	Ingreso Bruto/Ha./ Año ⁴	Ingreso Neto/Ha./ Año
Alpaca	Páramo (3.500 m.), 1.6 cabezas/Ha.	US\$68.59 ⁵ (\$42.87)	\$372.44 ⁶	\$303.85
Oveja ⁷	Páramo (3.500 m.), 1.6 cabezas/Ha.	US\$14.42 ⁸ (\$9.01)	\$55.52 ⁹	\$41.10

Notas

¹. Costos e ingresos de la cría de ovejas son calculados en base a los actuales costos y precios percibidos por el productor en la parroquia Rivera, provincia del Cañar. Para la cría de alpacas los costos son calculados en base a un manejo tecnificado y mano de obra contratada. Los costos para ovejas son basados en un manejo semi-tecnificado de una familia campesina de limitados recursos y que cubre sus propios requerimientos de mano de obra. Los valores asignados a los productos de alpaca (fibra, cría, pieles) son aproximaciones conservadoras, tomadas de los valores que figuran en el Cuadro 1.

². Suponemos aquí que una oveja adulta pesa 45 kg. y una alpaca adulta pesa 60 kg. La carga animal es igual, sin embargo, por la mayor eficiencia de conversión alimenticia de la alpaca (ver texto).

³. Por ser criaderos de pequeños productores, no se incluye el costo de la labor familiar para ovejas, ni costos de la tierra, adquisición de ejemplares, ni costos financieros para las dos especies.

⁴. Excluye los ingresos potenciales de la carne en el caso de la alpaca, ya que en la práctica este producto no tiene un mercado establecido. También para ambas especies se excluye el valor del estiércol como abono. Incluye, en el caso de la alpaca, la producción de fibra, crías y pieles, con estas suposiciones: 1. Una producción de 1,6 kg. de fibra/año/cabeza adulta, con un 80% del hato esquilado, y vendida la fibra, ya hecho hilo, en US\$20/kg; 2. Una producción de 0.55 crías/año/cabeza (tomando como suposición un 20% de machos en el hato y una tasa de natalidad del 70%). Se supone un precio por alpaca (destetada recién) de \$600 para hembras de año y machos padrotes, y \$150 para machos castrados productores de fibra; 3. Una producción de pieles curtidas a nivel artesanal proveniente de la saca del 10%/año de la población madura, con un valor de \$9/piel.

⁵. Este costo global incluye el tratamiento tres veces por año contra parásitos internos y externos (\$2.80/cabeza/año); sal mineralizada a libre voluntad (\$4.88/cabeza/año); fármacos y manejos ocasionales (\$1.52/cabeza/año); e infraestructura más manejo de ciénagas, amortizada sobre 5 años (\$5.67/cabeza/año). Estos gastos de operación dan un total de \$14.87/cabeza/año x 1.6 cab./ha. = \$23.79/ha/año. Si asumimos un hato de 200 cabezas, a este valor se suma \$28.00/cabeza/por año, o \$44.80/ha/año, en mano de obra (alpaquero a tiempo completo [\$2880/año], más mano de obra ocasional [190 días @ \$5/día], más hilada de la fibra [320 kg @ \$6/kg]). En total los costos para un manejo tecnificado de alpacas con mano de obra contratada suman \$68.59/ha/año.

⁶. Los ingresos brutos se detallan a continuación: (i) la venta de fibra (1.6 cabezas x 80% del hato esquilado = 1.28 cabezas esquiladas x 1.6 kg/cabeza = 2.05 kg fibra/ha. x US\$20/kg fibra hilada = \$41.00); (ii) la venta de crías (1.6 cabezas/ha./año x 0.55 [taza general de reproducción y sobrevivencia] = 0.88 crías nacidas/ha/año x \$375/cría [promediando la venta de hembras en \$600/cabeza y machos castrados en \$150/cabeza]= \$330.00); (iii) la venta de pieles (1.6 cabezas/ha. x 0.10 [saca del 10% anual] = 0.16 pieles x \$9/piel = \$1.44).

⁷. Oveja criolla mejorada, esquilada una vez al año y de un peso vivo de 45 kg.

⁸. Incluye el tratamiento dos veces por año contra parásitos internos y externos (\$2.25/cabeza/año), sal mineralizada a libre voluntad (\$3.66/cabeza/año); y fármacos y manejos ocasionales (\$3.10/cabeza/año). Estos costos suman \$9.01 por cabeza/año y \$14.42/ha./año. A diferencia de la alpaca en este análisis, para el caso de ovejas se excluyen costos de infraestructura y mano de obra contratada.

⁹. Los ingresos brutos son por concepto de (i) lana (1.6 cabezas/año x 4 kg/cabeza = 6.4 kg./ha./año x \$0.80/kg.= \$5.12/ha./año); (ii) carne (1.6 cabezas x 0.10 [10% saca] = 0.16 x 22.5 kg carne/cabeza [carnasa = 50% del peso vivo de 45 kg] = 3.6 kg carne/ha./año x \$1.00/kg = \$3.60/ha./año); (iii) crías (1.6 cabezas x 0.65 taza reproductiva = 1.04 crías/ha./año x \$45/cría al año de edad = \$46.80/ha/año). El total de ingresos brutos (\$5.12 + \$3.60 + \$46.80) = \$ 55.52.

Hay tres beneficios ambientales que derivan directamente de esta capacidad de la cría de alpacas de competir con otros usos de suelo. : Primero, de realizar la sustitución de ganado bovino u ovino por alpacas, los ingresos generados por la cría de alpacas abre la posibilidad inmediata de bajar la carga animal, medida en unidades de peso corporal. Si en circunstancias actuales se percibe 7 veces más renta con la alpaca que el ganado ovino (Cuadro 5), se podría reducir la carga animal en 50%, y aún percibir un incremento de 350% en ingresos.

Segundo, la renta de la cría de alpacas es tal que otros usos del suelo que implican el reemplazo de páramo por otra vegetación (sean potreros artificiales, cultivos de altura o pinos) posiblemente no sean tan atractivos. Acostumbramos concentrarnos en los factores de la alpaca como herbívoro (su tamaño, la almohadilla de sus pies, etc.) que le hace menos dañina a suelos y vegetación en comparación con ovejas y vacas, pero en realidad la gran posibilidad en conservación de páramo es su competitividad con actividades reemplazantes, no meramente de degradación. Si como ganadero hago mis cálculos, considerando el costo de crear y mantener artificialmente potreros a 3500 m., para vender leche en \$0.18 el litro, y comparo la rentabilidad de un animal que utiliza la vegetación natural, es posible que escoja la segunda opción. Sin embargo, estos importantes cálculos quedan por hacer.

Tercero, por ser herbívoro y rentable, la alpaca no sólo haría menos probable la conversión de páramo o su degradación, sino que su cría valorizaría la vegetación natural, en toda su complejidad. Alpacas son consumidores de amplio espectro, acomodando su consumo a los forrajes disponibles³³. A medida que la vegetación se diversifique, habría en teoría más forraje y probablemente una nutrición más completa. Se genera, en efecto, una motivación para que el alpaquero sea actor de un proceso de restauración ecológica, buscando incrementar o salvar la diversidad de flora de su páramo, con beneficios económicos para su explotación.

Beneficios Ambientales por Características Fisiológicas de la Alpaca

Hemos visto que en cuanto a consumo de forraje la alpaca es menos selectiva que la oveja y presumiblemente menos que el ganado bovino. Esta amplitud reduce la presión sobre pastos y hierbas más apetecidas, y distribuye el consumo mejor sobre el conjunto de plantas forrajeras. De esta forma se evita la extinción local de especies apetecidas, y el incremento de especies no apetecidas.

Además la alpaca es mucho más eficiente que el ovino en la utilización de forraje pobre, como es típico del páramo³⁴. De reemplazar un rebaño de ovejas con un rebaño de alpacas del mismo peso total corporal, en efecto se ha mermado la carga animal porque la alpaca come proporcionalmente menos que el ovino. Esta merma en la carga permite la recuperación de la vegetación en páramos sobrepastoreados. También se podría crear áreas intangibles de páramo, en efecto sumando la reducción de carga sobre una zona de pastoreo y concentrándola geográficamente, sin perjudicar los ingresos de los propietarios³⁵.

La amplitud de gustos de la alpaca significa a la vez que en un páramo dedicado a la cría de alpacas no se precisa quemar las gramíneas de penacho con la frecuencia requerida para mantener el ganado exótico, que depende principalmente del retoño de paja. A medida que los páramos logren regresar a una frecuencia de quemas más típica del Holoceno, se está logrando una conversión de páramo degradado a otro restaurado. A medida que la frecuencia de quemas se reduce, podemos anticipar una recuperación no sólo de la diversidad herbácea, sino de la cobertura y diversidad del componente leñoso.

³³ San Martin, Felipe y F. Bryant, 1987, *Nutrición de los Camélidos Sudamericanos: Estado de Nuestro Conocimiento*, p. 37-38 (Texas Tech University)

³⁴ Específicamente, cuando el forraje tiene <7.5% de proteína, la alpaca es 26% más eficiente que el ovino, por unidad de peso metabólico. (Ver San Martin, Felipe y F. Bryant, 1987, *op. cit.*, p. 50-51)

³⁵ Por ejemplo, reemplazo 30,000 kg. de ovejas (= 667 cabezas de 45 kg.) con 30,000 kg. de alpacas (500 cabezas de 60 kg.), sobre una área de 417 has. (667 ovejas/1.6 por hectárea). He reducido en ~26% la carga animal sobre el área total por la mayor eficiencia alimenticia de la alpaca. Puedo reducir la carga sobre todo el área, o puedo reservar una área de 105 has. como intangible o de recuperación, utilizando las restantes 312 has. (a 1.6 alpacas por hectárea), sin merma de ingresos.

En comparación con la oveja la alpaca consume menos agua por unidad de peso metabólico, y es más tolerante ante episodios de deprivación. Aunque no conviene suministrar menos agua que lo requerido, en páramos relativamente secos la flexibilidad de la alpaca en el consumo permite reducir el sobrepastoreo cerca de fuentes de agua. Por el lado positivo, se logra un pastoreo más parejo y que llega más lejos de las fuentes de agua.

En cuanto al efecto directo del pastoreo de alpacas sobre la vegetación, hay tres características de su anatomía que parecen contribuir a un impacto menor en comparación con ganado exótico: 1. Pies con almohadillas y no cascos, 2. Dientes incisivos afilados que tienden a cortar y no arrancar el pasto, y 3. Un peso corporal limitado. Los estudiosos de páramo han confirmado las adaptaciones múltiples de la flora a un régimen de quemas, y no dudamos de la tolerancia de páramo a este impacto. Pero hay en cambio una extrema sensibilidad al pisoteo y consumo intensivo de retoños de paja. La vaca, por su gran peso, sus cascos cortantes y su hábito de arrancar el retoño de paja (dejando regadas las bases de las plantas), tiende a eliminar los penachos, y en pocos ciclos de quemas y pastoreo intensivo el páramo pierde su cobertura de paja y se vuelve un potrero bajo, improductivo y poco diverso. La almohadilla del pie de la alpaca (y llama) no corta la capa superficial de raíces. Hemos observado, además, que mientras una vaca pisa donde caiga el pie, que sea sobre un penacho, la alpaca por ser un animal más pequeño busca pisar en las áreas libres entre penachos. Cuando come de un retoño de paja la alpaca tiende a cortar las hojas y arrancar de raíz pocas plantas tiernas.

No cabe duda que desde sus inicios pos-Pleistoceno el páramo ha sido pastoreado por herbívoros silvestres, en particular el cuy, el conejo, la danta (en cercanías del bosque) y el venado de cola blanca³⁶. Este último era el principal objeto de cacería por los originales habitantes, como lo fueron los camélidos silvestres en los Andes centrales. La población actual de venados es muy bajo en la mayoría de páramos, por efecto de la cacería y actividad humana. Este espacio de pastoreo es ocupado por ganado bovino y ovino, pero con efectos negativos sobre la vegetación. Pensamos que, dada sus características y patrón de consumo de forraje, la alpaca y la llama pueden en parte sustituir lo que era la población de venados, como hace actualmente el ganado introducido, pero con un impacto ambiental menor y, de restringir la carga animal, muy similar al impacto del venado.

Riesgos Ambientales por la Cría de Alpacas

Entusiasmo por la introducción y reintroducción de la alpaca en páramos nor-Andinos merece una dosis de cautela. Si la alpaca resulta beneficiosa para la conservación de páramo y el nivel de vida de habitantes de páramo, será en parte por las cualidades de la alpaca, pero en igual medida por inteligencia en su manejo, como animal y como industria. Lejos de ser un vara mágica, la alpaca en páramo es un reto más. Enumeramos dos efectos negativos que podría traer la cría de alpacas: el sobrepastoreo y daños a la flora y fauna silvestres. Los mencionamos con el fin de remediarlos en la etapa de planificación, o contrarrestarlos oportunamente. Estimo que todos son evitables o remediables, de haber una conciencia de ellas y la aplicación del manejo apropiado.

El principal riesgo es el sobrepastoreo, en consecuencia de una eventual sobrecarga de ejemplares, combinado con la capacidad de la alpaca (en función de su labio superior partido) de comer a ras del suelo. Tenemos como ilustración de este hecho áreas enormes de puna sobrepastoreada. La imagen que quisiéramos tener es de una alpaca que pastorea con delicadeza, podando, emparejando y dejando el pastizal como lo encontré. Esta imagen podría ser real, pero no reflejaría tanto una bondad innata de la alpaca sino la perspicacia del alpaquero, quien sabe limitar la carga animal, asegurar un consumo parejo del pasto, medir el uso de fuego, y evitar un pastoreo demasiado prolongado en una sola área. El peligro de sobrepastoreo es mayor en páramos altos o secos. En general mi sugerencia sería de no fomentar la cría de alpacas a altitudes mayores a 4100-4200 m., ni en páramos donde la precipitación es menor a 500 mm. anuales.

Un segundo riesgo es aplicable a los páramos más apartados, poco aprovechados y aún con su flora y fauna silvestres intactas. Sabemos de comunidades campesinas que obtuvieron título a extensiones de páramo durante los últimos 20 años, y los ocupan de una manera efímera y poco rentable con el fin principal de conservar su posesión. Dada una oportunidad de volverlos

³⁶ Van der Hammen, Thomas y Gonzalo Correal, 1978, "Prehistoric man on the Sabana de Bogotá: Data for an ecological prehistory," *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 25, pp. 179-190.

productivos, se corre el peligro de iniciar un proceso de 'desarrollo' dañino. Se presume que la cría de alpacas significa una población de familias alpaqueras asentadas permanentemente en el páramo. Ellas requerirían de madera para leña, construcción de su casa y galpones para las alpacas, corrales, postes de cercas y otros usos. Donde existen bosquetes aislados, la presencia cercana de pastores podrían contribuir a eliminarlos.

La familia alpaquera podría tener impactos negativos sobre la fauna silvestre, incluyendo el venado de cola blanca, el conejo, erizo, guanta de altura y gato del pajonal. De los bosques adyacentes al límite inferior del páramo el alpaquero y sus perros podrían cazar o ahuyentar a la población de dantas, oso de anteojos, zorrillo, pudu y el cervicabra *Mazama*. Existe el riesgo que el alpaquero se ve obligado a cazar el puma o el lobo de páramo si se presenta depredación de su alpacas. Para evitar estas pérdidas de fauna silvestre faltaría establecer un compromiso de parte de los alpaqueros para proteger las especies silvestres. A la vez sería necesario introducir métodos de protección de las alpacas frente a depredadores, como corrales nocturnos de malla.

Años de residencia en páramos del sur del Ecuador me convence que es factible llegar a consensos con una nueva población de alpaqueros para proteger la fauna y recuperar la vegetación del páramo. Esta tarea de establecer procedimientos y límites, sin embargo, será mucho más difícil con la población de afuera. La simple existencia de una carretera abre paso a la llegada de gente de la ciudad sin compromiso alguno con el ambiente local, y por ende libres de cazar, envenenar los ríos y prender fuego a la paja. Se requiere, en estos casos, el apoyo de instituciones del Estado para que se cumplan las leyes sobre la propiedad y la vida silvestre.

Conclusión

La cría de alpacas es viable en el páramo de pajonal, y es rentable. En el caso de la llama la rentabilidad actual es muy limitada, pero esta situación podría cambiar una vez que se establezca un mercado para la carne, a mediano plazo y a nivel nacional e internacional. Nuestra experiencia sugiere que el impacto ambiental de la alpaca, como de la llama, es menor a otro ganado introducido. La cría de alpacas podría ayudar a conservar páramo por dos mecanismos: 1. Por su rentabilidad, se evitaría la adopción de usos de suelo que implican la eliminación de la vegetación nativa, como la creación de potreros artificiales, la plantación de pinos, y la agricultura, y 2. Donde la alpaquería reemplaza la ovejería o ganadería extensiva, se limitarían los impactos sobre la vegetación y el suelo, permitiendo una restauración de páramos degradados.

Además de razones económicas y ambientales, existe una razón histórica para abogar por la alpaca como elemento del paisaje de páramo: Falta detallar la historia temprana de camélidos domésticos en Ecuador y Colombia, pero existe una certeza que el páramo les ha servido de sustento en el pasado. Si la alpaca y la llama vuelven, paradójicamente podrían servir de herramientas para reconstruir un páramo cada vez más prístino.