

Manejo no intencional de dos especies de cérvidos por exclusión de ganado en la parte alta del Parque Nacional río Abiseo, Perú

Javier Barrio¹

Resumen

Se percibió un manejo comunal no intencional sobre dos especies de cérvidos (taruka, *Hippocamelus antisensis* y venado cola blanca, *Odocoileus virginianus*) en la parte alta del Parque Nacional Río Abiseo y su área de influencia, al estudiar el efecto del ganado vacuno (*Bos taurus*) sobre estas dos especies. Tres áreas de estructura vegetal similar, cada una de 30 km², fueron comparadas calculando la densidad de ganado por medio de transectos de ancho variable y el programa Distance. En el área más al norte, la comunidad de Los Alisos no permite el ingreso de cazadores en el área adyacente a su comunidad, así como impide que el ganado entre a las partes más altas de las montañas. El uso de hábitat por las especies de cérvidos fue estimado según la tasa de encuentro de “camas” por kilómetro de transecto. La densidad promedio de ganado en las partes altas de las montañas se diferenció estadísticamente entre las tres áreas ($p < 0.05$). La tasa de encuentro de “camas” de las dos especies se distinguió entre las áreas, a pesar de no encontrarse diferencia estadística significativa. Se encontró una correlación logarítmica inversa entre la tasa de encuentro de camas y la densidad de ganado (con el venado cola blanca: $r^2 = 0,89$; $p = 0,22$ y con la taruka: $r^2 = 0,99$; $p = 0,05$). Los resultados sugieren que las diferencias en las densidades de las dos especies de venados entre las tres áreas están influenciadas por el ganado. Todos los avistamientos de taruka y la mayoría de los avistamientos de venado cola blanca ocurrieron en dos de las áreas. La zona adyacente a la comunidad de Los Alisos aparentaba mantener una población mayor de las dos especies de cérvidos.

Abstract

Unplanned deer management was observed while doing research on the possibility of displacement by cattle (*Bos taurus*) over the population of taruka (*Hippocamelus antisensis*) and white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) at Rio Abiseo National Park highlands. Three areas with similar vegetation, each 30 km², were compared by calculating cattle densities by transect sampling and the Distance program. In the northern area, the community of Los Alisos did not allow hunters into the neighboring area in the national park as well as prevented cattle to range into high mountain ranges. Habitat use by both deer species was measured by the encounter rate of bedding places by kilometer of transect. Average cattle density in the higher mountain areas was statistically different among the three areas ($p < 0,05$). The encounter rate for both deer species' bedding places diverged among the areas, but the difference was not statistically significant. There was an inverse logarithmic correlation between the encounter rates of bedding places and cattle density (with white-tailed deer: $r^2 = 0,89$; $p = 0,22$ and with taruka: $r^2 = 0,99$ $p = 0,05$). Results suggest that differences in taruka and white-tailed deer densities among the three areas were influenced by cattle. The bed encounter rate differed between the areas in an inverse correlation pattern compared to cattle density. All taruka and most of white-tailed deer sightings occurred in two of the areas. The area adjacent to and managed by Los Alisos community was the area with seemingly larger deer population of both species.

Introducción

Manejo de fauna por comunidades

El manejo de fauna es en esencia una forma de manipular poblaciones de fauna silvestre para obtener un determinado beneficio para el ser humano (Caughley & Sinclair 1994). Este beneficio humano puede incluir tanto razones económicas como razones morales, donde el ser humano se hace responsable de los efectos negativos causados sobre alguna especie y asume la misión de reestablecer la población de la especie afectada. Sin embargo, el patrón más común es la ausencia de un manejo de fauna y la utilización de todo un ecosistema por parte de diversas actividades económicas del ser

humano. En este caso, la fauna silvestre es usualmente considerada una amenaza o un estorbo para cualquiera de esas actividades económicas. Entre estas actividades económicas se encuentran la agricultura y la ganadería extensiva. Estas dos actividades desplazan a las poblaciones de mamíferos mayores, sea debido a que estas poblaciones son presionadas fuera del área, o debido a que son exterminadas.

En el Perú, el manejo de fauna silvestre por comunidades campesinas o nativas se ha centrado en la esquila de lana de vicuña en las comunidades campesinas de los altos Andes (e.g. Sahley 1999). Adicionalmente, se hace manejo de fauna silvestre en contadas comunidades nativas de la selva, donde la comunidad

¹ Luis García Rojas 175. Lima 18, Perú. javbar@ufl.edu

participa activamente en el manejo y sigue pautas en la caza de subsistencia y comercial (Puertas *et al.* 2000). Sin embargo, el manejo de fauna por comunidades nativas o campesinas en el Perú no es lo usual, y la fauna no manejada es el patrón en las comunidades. El efecto negativo de las poblaciones nativas sobre la fauna silvestre ha sido ampliamente descrito incluyendo el efecto de la caza de subsistencia (Bennett & Robinson 2000; Bodmer *et al.* 1997; Zapata 2001).

Los ungulados silvestres son generalmente los primeros en ser desplazados, especialmente si éstos no son aprovechados directamente por otra actividad, como son la cacería de venados o la esquila de lana de vicuña. Entre las poblaciones de ungulados aparentemente desplazadas por las actividades humanas a lo largo de los Andes del Perú se encuentran dos especies de venados: la taruka (*Hippocamelus antisensis*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). De estas especies, la primera no cuenta con un manejo planificado en ningún área, y la segunda solamente cuenta con planes de manejo en dos áreas de cacería; sin embargo, solamente en una de las áreas se realiza manejo bajo la supervisión de un club privado de cacería.

Ecología de comunidades de ungulados

La segregación espacial y las diferentes estrategias de alimentación ayudan a reducir la competencia entre especies similares de grandes vertebrados. Entre los recursos utilizados por especies de grandes vertebrados, la segregación espacial o uso de diferentes hábitats, especialmente basado en la altitud, es predominante sobre la segregación basada en la dieta y la técnica de forrajeo, que a su vez es más importante que la segregación temporal (Schoener 1974; Diamond 1986). El uso de recursos está mejor dividido entre los taxones que están menos emparentados que entre los taxones emparentados (Gallina 1993; Ortega *et al.* 1997), pero extensas segregaciones espaciales y de alimentación también ocurren entre taxones cercanamente emparentados (Kramer 1973; Jungius 1974; Diamond 1986; Bodmer 1990; Ilse & Hellgren 1995).

Se esperaría que exista menor segregación de recursos en hábitats con una pobre estructura y pocos recursos, como lo es el ecosistema de gramíneas de la zona altoandina. Sin embargo, varios estudios indican que sí ocurre extensa segregación de recursos entre ungulados que viven en ecosistemas de gramíneas, por ejemplo en el Serengeti (Sinclair 1975; McNaughton 1985) y en el Tibet (Schaller 1998). El estudio en el Tibet es un ejemplo de segregación de recursos entre ungulados en un paisaje de baja producción a gran altitud. Por lo tanto, la segregación de recursos ocurre hasta en hábitats con pocos recursos.

La ecología de comunidades y la partición de recursos entre mamíferos en los Andes han sido estudiadas solo superficialmente (Jungius 1974), y datos publicados consisten principalmente de observaciones anecdóticas en estudios con vicuñas (*Vicugna vicugna*)

(Koford 1957; Franklin 1987). Entre los datos que incluyen a la taruka y al venado cola blanca, Jungius (1974) indicó que hay una partición altitudinal de recursos entre estas dos especies, y Koford (1957) sugirió que existía competencia por alimentos entre la taruka y la vicuña. Sin embargo, dietas analizadas independientemente en otros estudios sugieren que existe muy poca superposición entre las dietas de estas dos especies (Ménard 1984; Sielfeld *et al.* 1988). Por otro lado, la competencia por parte de los ungulados domésticos en particular podría desplazar a los ungulados silvestres de los mejores hábitats, reduciendo el tamaño de cada área individual disponible para los ungulados silvestres, lo cual es un factor más negativo para la supervivencia de una especie que la desaparición de áreas individuales (Hanski y Ovaskainen 2000).

Los posibles efectos de la competencia del ganado sobre los cérvidos en el área de estudio son un enigma, tomando en cuenta que la ecología del venado cola blanca en los Andes es virtualmente desconocida y que muy pocos estudios existen sobre tarukas (Merkt 1987; Sielfeld *et al.* 1988; APECO 1996; Barrio 1998). Con base en el estudio de Schaller (1998), se esperaría que haya una mayor superposición en el uso de hábitat entre ungulados domésticos y los silvestres que entre los silvestres solamente, y que exista un posible desplazamiento por parte del ganado sobre los cérvidos en el área de estudio. Sin embargo, si hay un desplazamiento muy grande por parte del ganado sobre las especies silvestres, la superposición en el uso de hábitats entre las especies podría ocultarse al forzar a las especies silvestres a otros hábitats menos preferidos. En este estudio se evalúan las abundancias de dos especies de venados y la influencia de la densidad de ganado en los Andes del noreste de Perú.

Especies de cérvidos incluidos

La taruka habita en los Andes desde el norte de Perú hasta el norte de Argentina y Chile. La taruka utiliza un rango altitudinal de 2,000-3,500 msnm al sur de su distribución hasta 3,500-5,000 msnm en Perú y Bolivia (Thornback & Jenkins 1982; Barrio 1998). La taruka vive en grupos en roquedales entre pastizales y pajonales (Roe & Rees 1976; Merkt 1987; APECO 1996; Barrio 1999). En América del Sur, el venado cola blanca se encuentra desde Venezuela a lo largo de los Andes hasta Bolivia por el lado este (Jungius 1974), y hasta el sur del Perú por el lado oeste. El venado cola blanca puede encontrarse en Perú desde el nivel del mar hasta arriba de los 4,000 msnm, distribuyéndose por ambas vertientes de los Andes. El venado cola blanca utiliza una gran diversidad de hábitat y soporta diversos climas, pero prospera particularmente en áreas boscosas abiertas, como son el bosque seco o algunas plantaciones de pinos. Actualmente, la taruka está designada como "vulnerable" en Perú (MINAGR 2004), y como "deficiente en datos" por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2002). En Perú, la taruka y el venado cola blanca comparten el hábitat con diversos ungulados domésticos y silvestres, y son

cazados a lo largo de toda su distribución (Barrio 1998). Entre los ungulados domésticos con los que conviven se encuentra el ganado vacuno.

Área de estudio

La evaluación se realizó entre abril y junio del 2001 en la zona altoandina del Parque Nacional Río Abiseo (PNRA) y el área de la zona de amortiguamiento alrededor del mismo, en tres áreas a lo largo de una ancha banda de 30 km de largo sobre la zona montañosa que divide las cuencas de los ríos Marañón y Abiseo, entre los 3800 y 4300 metros de altitud. Políticamente, el área de estudio se encuentra en la provincia de Mariscal Cáceres, Departamento de San Martín (área del PNRA), y en la provincia de Pataz, Departamento de La Libertad (áreas en la zona de amortiguamiento) (IGN 1989). Ecológicamente, el área de estudio corresponde a las zonas de vida páramo muy húmedo subalpino tropical y páramo pluvial subalpino tropical basado en la descripción de ONERN (1976). Sin embargo, el páramo *sensu stricto* está caracterizado por una específica composición de vegetación (Lauer 1979; van der Hammen & Cleef 1986), la cual es distinta a la encontrada en el área de estudio, y está tradicionalmente distribuido al norte de la depresión de Huancabamba (van der Hammen & Cleef 1986), 250 km al noroeste del área de estudio.

La vegetación del área es característica de la puna húmeda, donde predominan las gramíneas y hierbas, con arbustos en baja densidad, y relictos boscosos, pequeños y aislados entre sí. La precipitación tiene un promedio anual entre los 1000 y 2000 mm (Young 1993). El área de estudio comprende tres áreas con alturas y hábitat similares (Lock 1988)—alrededor de 30 km² cada una—pero diferenciándose en la densidad de ganado ocupando las cumbres de las montañas. Las zonas de estudio se denominan Ruibarbos, Las Amarillas y Cinturonas, estando esta última zona adyacente a la comunidad campesina de Los Alisos. Las otras dos zonas estudiadas también se encuentran adyacentes a comunidades campesinas. Sin embargo, ninguna de las tres áreas presenta población humana dentro de las mismas. Las dos principales coberturas en las tres zonas, cubriendo entre el 76 y el 83% del total de cada zona, fueron roquedales (44-59%) y una asociación de gramíneas formada principalmente por *Calamagrostis* sp., *Paspalum pilgerianum* y *Bromus lanatus* (24-32%) la cual es designada como *Calamagrostietum* (Lock 1988).

Métodos

Estimación de densidad e índices

La densidad del ganado en cada área fue calculada a partir de datos obtenidos por medio de conteos en transectos de ancho variable. Los transectos se recorrieron solamente una vez cada uno. Los datos obtenidos en los conteos por medio de transectos fueron procesados con el programa de estimación poblacional

Distance (Buckland *et al.* 1993). La comparación entre los resultados de las tres zonas fue calculada con un análisis de variancia (ANOVA). Los transectos utilizados para el conteo se basaron en rutas que pudieran ser seguidas con relativa facilidad, usualmente siguiendo la ladera en un ascenso paulatino, aproximadamente paralelo a las cotas de altitud. Las rutas se siguieron de una forma que se abarcara la mayor parte de cada montaña muestreada, incluyendo las partes más inaccesibles de las mismas. Entre los datos necesarios para usar la metodología del programa Distance se incluye el cálculo de la distancia perpendicular de los animales observados hacia el transecto. La distancia fue determinada con un telémetro láser desde un punto donde el transecto quedaba perpendicular al lugar de la observación.

Las poblaciones de taruka y de venado cola blanca no fueron estimadas directamente, debido a que poseen una población pequeña en todas las zonas muestreadas. Para poder comparar el uso dado a cada zona, se utilizó como índice la presencia de camas en cada zona debido a lo conspicuas que son. En este caso, la presencia de camas podría dar un índice de uso mejor que la detección de individuos. Fueron incluidas en el análisis sólo las camas observadas desde los transectos, usualmente dentro de una faja de aproximadamente 50 metros a cada lado del transecto. El índice de camas en cada zona es el promedio del número de camas encontradas por kilómetro recorrido en cada transecto. La comparación estadística entre las zonas se analizó con la prueba de Wilcoxon, dado que el alto número de ceros esperados determina una curva de distribución de datos desviada. Entre los supuestos asumidos para que sea válido el uso de las camas como índice de presencia, o de utilización de una zona, se asume que:

- a. La visibilidad de las camas es la misma para cada transecto recorrido. Se tiene la misma probabilidad de encontrar camas en cualquiera de los transectos recorridos. El comportamiento de hacer camas se asume similar en las tres áreas.
- b. Las trayectorias seguidas en los transectos fueron similares en todos los casos, estando más sujeta a la facilidad de desplazamiento de los evaluadores que a la factibilidad de encontrar más camas.
- c. Las camas de tarukas son fácilmente discernibles de las de los venados cola blanca, utilizando la presencia de pelos de cada especie en las camas. Los pelos de las dos especies difieren notablemente en espesor y color.

Efecto del ganado doméstico sobre los cérvidos nativos

El análisis comprende una comparación de correlación numérica entre el ganado y los cérvidos silvestres. Se estima la mejor correlación (lineal, logarítmica, logística) para este fin. En la correlación se utilizan las densidades de ganado obtenidas en las tres

zonas, comparándolas con el número de camas—tanto de taruka como de venado cola blanca—encontradas durante los transectos en las mismas áreas. Adicionalmente, se toman en cuenta los datos de las observaciones directas de las dos especies de cérvidos.

Segregación de hábitat entre los cérvidos

Para analizar si existe una diferencia en el uso de hábitat entre las tarukas y los venados cola blanca se consideró como probable una segregación en el uso de altitudes, tal como reporta Jungius (1974). El análisis se basa en los datos de ubicación de los individuos, o grupos de animales obtenidos en los conteos, así como datos de altitud de las camas encontradas, utilizando un altímetro o la altitud (corregida con altímetro) conseguida en las lecturas de posición geográfica dadas por el GPS.

Manejo no intencional de las poblaciones de cérvidos

Si bien no se estableció como un objetivo antes de iniciar la evaluación en el campo, se tomaron notas de las apreciaciones de los guías locales, todos oriundos o moradores de la comunidad de Los Alisos. Los datos tomados en cuenta incluyen el manejo de ganado y la presencia de ganadería o pobladores de otras comunidades en el área de la comunidad de Los Alisos y dentro del PNRA, pero adyacente a dicha comunidad.

Resultados

Estimación de densidad e índices

Densidad de ganado vacuno

La densidad del ganado vacuno en cada una de las tres áreas evaluadas y los datos numéricos complementarios se describen considerando las zonas de sur a norte (Tabla 1).

Análisis de comparación de promedios. La densidad de ganado entre las tres zonas difiere estadísticamente en forma significativa. Entre Ruibarbos y Las Amarillas hay una diferencia muy significativa ($t = 12,31$; g.l. = 32, $p < 0,01$), mientras entre Las Amarillas y Cinturona la diferencia estadística es menor ($t = 2,12$; g.l. = 7; $0,05 < p < 0,1$), pero igual es significativa y posiblemente de importancia ecológica. La diferencia de los promedios de densidad es aún mayor al comparar las zonas de Ruibarbos y Cinturona.

Índices de densidad de cérvidos: Tasa de encuentro de camas

Los resultados de la tasa de encuentro por kilómetro recorrido en cada transecto y el promedio por cada zona se encuentran en la Tabla 2.

Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*)

Las comparaciones estadísticas entre los promedios de camas de las tres zonas fueron: entre Ruibarbos y Amarillas ($Z = -1,83$; $p = 0,068$); entre Ruibarbos y Cinturona ($Z = -1,35$; $p = 0,176$), y entre Amarillas y Cinturona ($Z = -1,18$; $p = 0,237$). Las observaciones específicas en cada zona fueron en Ruibarbos = un individuo, en Amarillas = tres individuos, y en Cinturona = cinco observaciones, pero un total de ocho individuos. La estructura sexual observada fue de 4 machos adultos, 6 hembras, un macho joven y una cría. No hubo diferencia estadística significativa entre la cantidad de camas encontradas en las tres zonas; sin embargo, el número total de camas y los avistamientos muestran claramente una población mayor en la zona de Cinturona, la más al norte de las tres y adyacente a Los Alisos.

Taruka (*Hippocamelus antisensis*)

Las comparaciones estadísticas entre los promedios de camas de las tres zonas fueron: entre Ruibarbos y Amarillas ($Z = -2,02$; $p = 0,043$); entre Ruibarbos y Cinturona ($Z = -1,83$; $p = 0,068$), y entre Amarillas y Cinturona ($Z = -0,14$; $p = 0,893$). La única diferencia estadísticamente significativa en un grado de 0,05 incluyó la comparación de Ruibarbos y Amarillas; sin embargo, considerando un grado de 0,1 la diferencia fue también significativa entre Ruibarbos y Cinturona. Las observaciones específicas en cada zona fueron en Ruibarbos = cero individuos, en Amarillas = dos observaciones totalizando nueve individuos, y en Cinturona = cuatro observaciones totalizando 13 individuos. La estructura sexual observada fue de 5 machos adultos, 12 hembras, un macho joven y 4 crías. Cabe notar que una pareja de tarukas tenía dos crías de la misma edad (mellizos). El promedio de tamaño de grupo fue $3,7 \pm 2,07$ individuos. El número total de camas y los avistamientos muestran que la población de tarukas se concentró en Amarillas y Cinturona, especialmente en Cinturona.

Efecto del ganado sobre los cérvidos nativos

Se encontró una correlación inversa significativa entre la densidad de ganado en las zonas montañosas y la presencia de tarukas y venados cola blanca en las mismas áreas (Figura 1). La correlación logarítmica entre la densidad de ganado y la presencia de camas del venado cola blanca fue negativa, con un $r^2 = 0,89$ ($F = 7,76$; $p = 0,22$), mientras la correlación logarítmica entre la densidad de ganado y la presencia de camas de la taruka fue negativamente muy alta y significativa con un $r^2 = 0,99$ ($F = 145,16$; $p = 0,05$). Adicionalmente, se usaron otras pruebas de correlaciones no lineales, mostrando incluso mejores ajustes como fueron los casos de la curva de potencia para la correlación entre el ganado y la presencia de camas de venado cola blanca ($r^2 = 0,95$; $F = 18,91$; $p = 0,14$), y la curva logística para la correlación entre el ganado y la presencia de camas de la taruka ($r^2 =$

0,9999; $F = 7237,13$ $p = 0,007$). Las tasas de encuentro de camas de las dos especies de cérvidos fueron más altas en la zona con menor densidad de ganado del área evaluada. Adicionalmente, a pesar de la baja densidad de ambas especies de cérvidos en el área, las observaciones directas de las especies fueron menores en la zona con mayor densidad de ganado vacuno. Considerando las tres áreas no existe correlación entre la presencia de ganado y la altitud.

Segregación de hábitat entre los cérvidos

El 89.3% de los registros de tarukas (considerando más de 100 camas individuales y avistamientos) fue localizado dentro de áreas rocosas o roquedales; sin embargo, sólo la mitad de los registros de venado cola blanca se localizó en dichas áreas. Fue más probable encontrar tarukas en áreas rocosas que venados cola blanca. Tal como reporta Barrio (2004), la diferencia entre el uso de altitud por parte de las dos especies fue estadísticamente significativa ($F = 2,33$; $p = 0,05$). La diferencia de uso de hábitat entre las dos especies de cérvidos se acentuó con las diferencias de uso de altitud. Los intervalos de uso de altitud, considerando intervalos de confianza del 95%, fueron 4152-4204 msnm para la taruka, y 4035-4098 msnm para el venado cola blanca, tomando en cuenta que solamente son utilizados los registros de camas y observaciones directas en la puna. Adicionalmente, el venado cola blanca fue observado en el bosque que bordea el pastizal a menor altura, distribuyéndose también dentro del bosque, hasta muy por debajo de las altitudes evaluadas. Interesantemente, las camas de venado cola blanca se localizaron a una altura mayor que las observaciones directas. Mientras el 75% de las observaciones (9 de 12) se localizó por debajo de los 4000 metros, solamente 31% de las localizaciones con camas (12 de 39) se ubicó por debajo de esa altitud (Barrio 2004).

Manejo no intencional de las poblaciones de cérvidos

La comunidad campesina de Los Alisos no permite el ingreso del ganado de otras comunidades ni la presencia de cazadores furtivos en sus tierras y zonas adyacentes del PNRA, en este caso la zona de Cinturona, para de esta forma evitar el sobre pastoreo de sus pastizales. Adicionalmente, su ganado se encuentra a menor altitud que en las otras dos zonas. Cabe mencionar que esto último puede deberse a la falta de competencia por parte del ganado de otras áreas, lo que permite que se mantengan en los valles por mayor tiempo, evitando el sobre pastoreo y haciendo innecesario que suban a las cuchillas de las montañas.

Las zonas alrededor de Ruibarbos y las Amarillas parecen soportar similar presión de cacería furtiva, tomando en cuenta las referencias de los pobladores locales y las huellas de humanos sobre caminos viejos de tarukas en áreas montañosas de las dos zonas. La población de taruka no muestra una diferencia marcada entre el área de menor densidad de ganado en las

cumbres, Cinturona, y el de mediana densidad, las Amarillas. Sin embargo, las Amarillas parece sufrir una presión de caza similar a la zona de Ruibarbos, y pese a eso la densidad de taruka es diferente. Estos caminos de cacería se encuentran muy lejos de las rutas utilizadas para trasladarse entre áreas. Los pobladores locales mencionan que la existencia de ganado en zonas de montañas y la presencia de cazadores furtivos en la misma área estarían correlacionados, debido a que el ganado “asilvestrado” pertenece a pobladores de los mismos pueblos de donde proceden los cazadores furtivos.

Discusión y conclusiones

Las medidas tomadas por la comunidad campesina de Los Alisos para el manejo de sus pastizales parecen tener un efecto positivo en la conservación de las dos especies de cérvidos en el área. A esto se debe añadir la ausencia de cazadores furtivos en el área de Los Alisos y su zona de influencia dentro del PNRA. La zona más al norte (Cinturona), dentro y adyacente a Los Alisos, fue el área que presentó los índices de presencia más altos para las dos especies de cérvidos, y la de menor densidad de ganado vacuno en las partes altas de las montañas.

Dada la correlación inversa entre la densidad del ganado vacuno y el uso de hábitat tanto por parte de la taruka como del venado cola blanca, se podría inferir que tanto la taruka como el venado cola blanca no soportan la coexistencia con la ganadería. Sin embargo, en dos oportunidades se observaron venados cola blanca al lado de grupos de vacunos. A pesar de que es muy posible que no exista competencia por comida entre los cérvidos y el ganado, los cérvidos están siendo afectados por su presencia, y son desplazados de las áreas con mayor densidad de ganado. Por cualquiera que sea la razón, ambas especies de cérvidos parecen ser afectados y desplazados por la ganadería extensiva.

Otros factores que contribuyen con este desplazamiento incluyen la presión de cacería en las dos zonas al sur de Los Alisos (Amarillas y Ruibarbos). Sin embargo, los datos de la taruka fueron muy similares entre Cinturona y Amarillas, cuestionando el efecto de la cacería furtiva sobre las tarukas, pero concordando con el efecto del sobre pastoreo. Cabe anotar que la taruka y el venado cola blanca no son preferidos uno sobre el otro como presas de caza. Incluso, la taruka es más fácil de encontrar debido a que se agrupan, a veces en grandes números. Es posible que la taruka se vea más afectada por el exceso de ganado que el venado cola blanca. Pese a ello, la cacería sí podría estar afectando al venado cola blanca, cuyos índices de presencia son mucho mayores en Cinturona. Como se mencionó antes, la presencia de cazadores y del ganado está muy correlacionada, considerando que el ganado asilvestrado pertenece a la misma gente que caza. Sin embargo, usando la evidencia indirecta sobre la taruka, se asume el efecto del ganado como más importante que el efecto de la cacería furtiva. Adicionalmente, los ganaderos caminan con perros, los cuales persiguen y cazan tarukas (Barrio 1998), y

probablemente matan a las crías de taruka ocultas entre los roqueríos (APECO 1996). La correlación de desplazamiento por parte de la ganadería existe, tal como lo demuestra el manejo involuntario por parte de la comunidad de Los Alisos, y debe tomarse en cuenta para cualquier propósito de manejo en áreas protegidas de los Andes.

La segregación de hábitat permitiría la coexistencia de dos especies de cérvidos de tamaño similar. La taruka usa los roquedales más frecuentemente que el venado cola blanca, y se desplaza por mayores alturas, evitando de esta forma una competencia más directa. En general, la taruka utiliza siempre zonas que contienen áreas con roquedales, y éstos parecen ser necesarios para la presencia de la especie. El aislamiento es una amenaza para la supervivencia de esta sub-población de taruka. El área al sureste está afectada por una altísima presión de pastoreo y cacería. Según las observaciones realizadas, se puede estimar que la población de tarukas alrededor de las alturas del PNRA no excedería los 50 individuos (Barrio 2004). Incluyendo una población de tarukas al noroeste del área de estudio, la supervivencia de esta sub-población está en riesgo, dado su aislamiento de las poblaciones de tarukas fuera del área de estudio (Barrio 2004). En general, la población de tarukas en el Perú está fragmentada por todo su rango de distribución (Barrio 1998), en parte por la dispersión natural de las áreas con roquedales. Sin embargo, la fragmentación la hace vulnerable a la extinción (McCullough 1996; Wiens 1996).

Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al financiamiento de la Fundación John D. y Catherine Mac Arthur y a la expedición organizada por la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO). A ellos va un inmenso agradecimiento. Además, personalmente agradezco a dos organizaciones que patrocinaron mi investigación con las tarukas, Wildlife Conservation Society y Chicago Zoological Society, las cuales también participaron en el financiamiento de esta investigación. El equipo utilizado durante el estudio en el campo fue financiado por Wildlife Conservation Society, o fue prestado por el Instituto de Montaña, Huaraz.

Un sincero agradecimiento al personal del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el cual autorizó la ejecución del estudio y otorgó los permisos correspondientes. El profesor Esteban Alayo, sub-jefe y responsable del sector occidental del PNRA, y los guardaparques de los puestos de control Ventanas y Chigualén, nos apoyaron cordialmente cada vez que les fue solicitado. Mi reconocimiento y gratitud por el apoyo y profesionalismo de los Sres. Tolentino, Freddy, y Danny Cueva, quienes aportaron datos y conocimiento del área más allá del compromiso laboral. Mi sincero agradecimiento a la Srta. Mariana Roeder, quien a pesar de ser asistente de campo se encargó de casi la mitad de los conteos.

Literatura citada

- APECO (Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza). 1996. Evaluación preliminar del estado de la población de tarucas *Hippocamelus antisensis* en el Parque Nacional del Río Abiseo (PNRA) y de sus requerimientos de conservación. APECO, Cooperación Técnica Holandesa - Embajada de los Países Bajos. Perú.
- Barrio, J. 2004. Possible cattle influence on the population of two deer species at the highlands of Rio Abiseo National Park, Peru. IUCN Deer Specialist Group News 19: 6-9.
- Barrio, J. 1999. Población y hábitat de la taruka en la Zona Reservada Aymara-Lupaca, Perú. En Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina, eds. T. Fang, O. Montenegro, & R. Bodmer. La Paz, Bolivia, Pp. 453-460.
- Barrio, J. 1998. Population and habitat viability analysis of the taruka (*Hippocamelus antisensis*) in the southern Andes of Peru. M.S. Thesis. University of Florida, Gainesville, Florida.
- Bennett, E., & J. Robinson. 2000. Hunting of Wildlife in Tropical Forests. Implications for Biodiversity and Forest Peoples. Paper No 76. Environment Department Papers. The World Bank. Washington, D.C.
- Bodmer, R., J. Eisenberg & K. Redford. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. Conservation Biology 11, 460-466.
- Bodmer, R. 1990. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. Journal of Tropical Ecology 6: 191-201.
- Buckland, S., D., Anderson, K. Burnham & J. Laake. 1993. Distance Sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London, U.K.
- Caughley, G. & A.R.E. Sinclair. 1994. Wildlife Ecology and Management. Blackwell Science. Cambridge, Massachusetts.
- Diamond, J. 1986. Evolution of ecological segregation in the New Guinea montane avifauna. En

- Community Ecology, eds. J. Diamond & T. Case. Harper and Row. New York, N.Y., Pp. 98-125.
- Franklin, W. 1987. My two decades with America's camels. *International Wildlife* 17: 34-43.
- Gallina, S. 1993. White-tailed deer and cattle diets at La Michilia, Durango, Mexico. *Journal of Range Management* 46: 487-492.
- Hanski, I. & O. Ovaskainen. 2000. The metapopulation capacity of a fragmented landscape. *Nature* 404: 755-758.
- Ilse, L. & E. Hellgren. 1995. Resource partitioning in sympatric populations of collared peccaries and feral hogs in southern Texas. *Journal of Mammalogy* 76: 784-799.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1989. Atlas del Perú. Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Defensa, Perú.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2002. The 2002 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland.
- Jungius, H. 1974. Beobachtungen am Weißwedelhirsch und an anderen Cerviden in Bolivien. *Zeitschrift für Säugtierkunde* 39: 373-383.
- Koford, C. 1957. The vicuna and the puna. *Ecological Monographs*, 27, 153-219.
- Kramer, A. 1973. Interspecific behavior and dispersion of two sympatric deer species. *Journal of Wildlife Management* 37: 288-300.
- Lauer, W. 1979. La posición de los páramos en la estructura del paisaje de los Andes tropicales. En *El Medio Ambiente Páramo*, eds. M. L. Salgado-Labouriau. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela. Pp. 29-43.
- Lock, R. 1988. Proyecto de desarrollo ganadero en áreas vecinas al Parque Nacional Río Abiseo: Inventario y evaluación agrostológica. Convenio APECO-AIDER. Patatez, Perú.
- McCullough, D. 1996. Spatially structured populations and harvest theory. *Journal of Wildlife Management* 60: 1-9.
- McNaughton, S. (1985). Ecology of a grazing ecosystem: the Serengeti. *Ecological Monographs*, 55, 259-294.
- Ménard, N. 1984. Le régime alimentaire des vigognes (*Lama vicugna*) pendant une période de sécheresse. *Mammalia* 48: 529-539.
- Merkt, J. 1987. Reproductive seasonality and grouping patterns of the north Andean deer or taruca (*Hippocamelus antisensis*) in southern Peru. En *Biology and management of the cervidae*, ed. C. Wemmer. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. Pp. 388-401.
- MINAGR (Ministerio de Agricultura). 2004. Decreto Supremo N° 034-2004-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales, publicado en *El Peruano*: normas legales, el 22 de setiembre del 2004.
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales). 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa y mapa. ONERN, Perú.
- Ortega, I., S. Soltero-Gardea, F. Bryant & L. Drawe 1997. Evaluating grazing strategies for cattle: deer and cattle food partitioning. *Journal of Range Management* 50: 622-630.
- Puertas, P., R. Bodmer, J. López Parodi, J. del Aguila & A. Calle, 2000. La importancia de la participación comunitaria en los planes de manejo de fauna silvestre en el nor oriente del Perú. *Folia Amazónica* 11: 137-156.
- Roe, N. & W. Rees. 1976. Preliminary observations of the taruca (*Hippocamelus antisensis*: Cervidae) in southern Peru. *Journal of Mammalogy* 57: 722-730.
- Sahley, C. 1999. Propiedad comunitaria y esquila en vivo de vicuñas en el Perú: evaluando la sostenibilidad biológica y económica. En *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*, eds. T. Fang, O. Montenegro, & R. Bodmer. La Paz, Bolivia. Pp. 77-82.
- Schaller, G. 1998. *Wildlife of the Tibetan steppe*. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- Sielfeld, W., C. Carrasco, G. González, J. Torres, A. Carevic & I. Lanino. 1988. Estudio de la taruca (*Hippocamelus antisensis*) en Chile. Universidad Arturo Prat. Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/83/017.
- Sinclair, A. 1975. The resource limitation of trophic levels in tropical grassland ecosystems. *Journal of Animal Ecology* 44: 497-520.
- Thornback, J. & M. Jenkins. 1982. The IUCN Mammal Red Data Book. Part 1: Threatened mammalian taxa of the Americas and the Australasian

- zoogeographic region (excluding Cetacea). IUCN, Gland, Switzerland.
- McCullough. Island Press, Washington, D.C., and Covelo, California. Pp. 53-84.
- van der Hammen, T. & A.M. Cleef. 1986. Development of the high Andean Páramo flora and vegetation. En High altitude tropical biogeography, ed. F. Vuilleumier & M. Monasterio. Oxford University Press. New York, N.Y., Pp. 153-201.
- Young, K. 1993. National Park protection in relation to the ecological zonation of a neighboring human community: an example from northern Peru. Mountain Research and Development 13: 267-280.
- Wiens, J. 1996. Wildlife in patchy environments: metapopulations, mosaics, and management. In Metapopulations and wildlife conservation, ed. D. Zapata, G. 2001. Sustentabilidad de la caza de subsistencia: el caso de cuatro comunidades Quichuas en la Amazonía nororiental ecuatoriana. Mastozoología Neotropical 8: 59-66.

Tabla 1. Densidad de ganado vacuno

	Ruibarbos (sur)	Las Amarillas (centro)	Cinturona (norte)
Esfuerzo total de muestreo	34,86 km	33,70 km	31,00 km
Ancho efectivo de detección	360.0m	349,37m	500,0m
Densidad de ganado	6,37 individuos/km ²	1,20 individuos/km ²	0,16 individuos/km ²
Rango de densidad de ganado	3,27 – 12,41 ind./km ²	0,33 – 4,37 ind./km ²	0,03 – 1,01 ind./km ²
CV de la densidad	0,316	0,681	0,865

Tabla 2. Tasa de encuentro de camas para las dos especies de cérvidos. Entre paréntesis se muestran los resultados de camas por kilómetro por transecto para cada zona, luego la tasa de encuentro promedio de camas por kilómetro para cada zona. Las zonas se muestran de sur a norte.

	Venado cola blanca (<i>O. virginianus</i>)	Taruka (<i>H. antisensis</i>)
Ruibarbos (sur)	(0,56; 0; 0; 0,24; 0; 0,17; 0; 2,91) 0,23	(0; 0; 0; 0,48; 0; 0; 0; 0) 0,06
Amarillas (centro)	(3,69; 0; 0; 0,46; 0; 0,52; 0; 0,67) 0,33	(7,39; 2,43; 2,26; 2,74; 0; 0; 0; 0,17) 1,01
Cinturona (norte)	(0,89; 0,49; 1,08; 0,92; 0,44; 2,18; 0) 0,97	(0; 3,78; 0; 0; 5,99; 0; 4,34) 1,87

Figura 1. Correlación logarítmica entre la presencia de ganado y la presencia de dos especies de cérvidos en la Cordillera Oriental, a lo largo de la parte alta del Parque Nacional Río Abiseo. Los puntos indican los promedios de camas por kilómetro de las dos especies, según la densidad del ganado en cada zona, y las líneas indican la correlación logarítmica.

