

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DEL VENADO DE COLA BLANCA (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS USTUS* GRAY, 1874) EN LOS PÁRAMOS DE OYACACHI-PAPALLACTA Y ANTISANA, ECUADOR

Luis Albuja V.

Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional
(laluja@server.epn.edu.ec) Quito, Ecuador.

RESUMEN

El área para el estudio biológico y ecológico del venado de cola blanca se ubicó en los páramos de Oyacachi-Papallacta y Antisana, Andes del Ecuador. La investigación se realizó durante 14 meses, a partir del mes de mayo de 1996. Para la estimación de la población de los venados se marcaron 6 transectos, con un total de 9300 m de longitud. Para el estudio de la dieta alimenticia del venado se utilizó un ejemplar (Copito) del Antisana. Para los estudios del ciclo reproductivo fueron muy valiosos los datos obtenidos de cuatro individuos recién nacidos, capturados en el volcán Antisana. El área de Guaytaloma, como el resto del ecosistema de páramo es de origen volcánico, el paisaje se presenta como una altiplanicie rodeada por conos y estructuras volcánicas cubiertos de nieve. La subespecie de venado de cola blanca se halla distribuida por encima de los 3300 msnm. Un total de 72 especies de plantas fueron registradas como componentes de la dieta del venado en las dos áreas estudiadas. La época de apareamiento en el Antisana ocurre a finales del mes de noviembre, la gestación es de 202 días, el nacimiento ocurre en las primeras semanas del junio. La densidad media estimada de los venados en el sector Guaytaloma es 1.6 Ind/km², lo cual permite estimar la existencia de unos 19 individuos en dicha área y 528 individuos en toda el área Oyacachi-Papallacta.

Palabras Clave: Alimentación, Antisana, Biología, Ciclo reproductivo, Densidad poblacional, Distribución, Ecología, *Odocoileus virginianus*, Oyacachi-Papallacta, venado de cola blanca.

ABSTRACT

A biological and ecological study of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus ustus*) was conducted in the Oyacachi-Papallacta and Antisana areas, located in the Andes of Ecuador. The study was carried out over 14 months beginning in May 1996. In order to estimate the white-tailed deer population, six transects 9300 m in length were marked. The diet of the deer was studied using a captive white-tailed deer (Copito) located in Antisana. Information on the reproductive cycle of the deer was gathered using data obtained from studies of four newborn deer captured near the volcano Antisana. The area surrounding Guaytaloma is part of the paramo ecosystem, a landscape of volcanic origin characterized by plateaus surrounded by snow-covered peaks. The subspecies of white-tailed deer is distributed in regions greater than 3300 m a.s.l. The results of the study indicated that a total of 72 species of plants were registered as components of the diet of the deer in the two studied areas. Mating season occurred near the Antisana volcano at the end of November, followed by a gestation period of 202 days, and the birthing of fawns during the first weeks of June. We conclude that the median density of the white-tailed deer population in the Guaytaloma area is 1.6 individuals/km², a density that allows for approximately 19 individuals in the Guaytaloma sector, and a total population of 528 individuals within the entire Oyacachi-Papallacta area.

Key words: Antisana, Biology, Density, Diet, Distribution, Ecology, Oyacachi-Papallacta, *Odocoileus virginianus*, Reproductive cycle, White-tailed Deer.

INTRODUCCIÓN

Los páramos del Ecuador han sido considerados por mucho tiempo como ecosistemas hostiles y carentes de importancia; sin embargo, esta idea ha cambiado notablemente en estos últimos años, debido al mejor conocimiento de las funciones de este ecosistema, no solo con la provisión de agua potable de las ciudades andinas, riego de cultivos en los valles interandinos y las centrales hidroeléctricas que proveen de energía al país, sino también con el aspecto ecológico, que incluye la regulación hídrica.

A pesar de que las condiciones climáticas del páramo, en especial en las áreas de mayor altitud, son muy rigurosas para la vida humana, los primeros habitantes andinos se establecieron en estas tierras y paulatinamente se fueron adaptando a estas condiciones ambientales. Hay evidencias arqueológicas de que el uso y la ocupación del ecosistema del páramo ecuatoriano se produjeron hace más de diez mil años. Actualmente, la mitad de la población ecuatoriana se asienta en la Región Andina, donde existen unos pocos poblados a más de los 3500 m de altitud.

Segarra (1986) en su libro *Historia del Ecuador: El Medio Natural-Prehistoria*, relata varios aspectos de los primeros habitantes de los Andes y de las otras regiones naturales del Ecuador. Afirma que existen hallazgos arqueológicos en algunos sitios altoandinos, los más antiguos tienen una edad de algo más de 10000 años, en estas excavaciones se han encontrado restos de venados, conejos y otros animales.

La fauna en los páramos del área de estudio ha recibido muy poca atención de parte de los investigadores. Los trabajos científicos en este campo se re-

montan a fines del siglo XVIII (De Velasco 1789). En esta obra el autor informa acerca de las especies de mamíferos que habitaban en el territorio ecuatoriano, basándose en observaciones y conversaciones realizadas con los pobladores de aquella época, se indica que en el Reino de Quito (Ecuador) habitaban por lo menos 90 especies de mamíferos, de las cuales 11 especies son de páramo. Este trabajo, más que un informe científico, tiene el mérito de dar a conocer por primera vez los animales que poblaban lo que hoy es el territorio ecuatoriano.

En los siglos XIX y XX se han efectuado varias contribuciones sobre la sistemática y zoogeografía de los mamíferos alto-andinos. E. L. Trouessart, integrante de la Misión Científica Francesa para la medición del Arco del Meridiano Ecuatorial, publicó un trabajo acerca de las colecciones de algunos mamíferos (Rivet y Trouessart 1911). Además realizó una redescrición de la subespecie de venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus ustus*).

R. Hoffstetter (1952) da a conocer la presencia de dos géneros de venados en el Pleistoceno del Ecuador: *Odocoileus* y *Agalmaceros*. El género *Odocoileus* está representado por dos especies: *O. peruvianus* (= *O. virginianus*) que vive en la zona andina y la otra especie *O. salinae* que se encuentra en las tierras bajas de la Costa. Ambas formas de venado pertenecen al Pleistoceno Superior. También se afirma que la especie andina no es diferente de la actual *Odocoileus virginianus ustus*, mientras que el venado que vive en la Costa, el autor le considera diferente.

De acuerdo a varios autores (Baker 1984, Smith 1991 y Grubb 2005) el género *Odocoileus* incluye dos especies: *O. hemionus* y *O. virginianus*; sin em-

bargo, Molina y Molinari (1999) con base a estudios realizados en Venezuela, consideran como especies diferentes los venados de América del Sur de *O. virginianus* de América del Norte; similar criterio tiene R. Voss (2003:20), quien además reconoce provisionalmente *O. peruvianus* Gray, como la especie que corresponde a los venados de los Andes de Ecuador.

J. Black (1979), realiza estudios en el volcán Antisana relacionados con algunos aspectos ecológicos del páramo. De Vries *et al.* (1983) estudian la historia natural del curiquirenque (*Phalco boenus carunculatus*) en el mismo volcán. Solís y Black (1985) estudian en la misma zona la anidación del gavilán de espalda colorada (*Buteo poe-cilichrous*).

Entre los estudios relacionados con la fauna, realizados en los páramos de Papallacta sobresalen los de roedores de R. Voss (1988 y 2003). En uno de estos artículos, además de los roedores del género *Thomasomys*, se mencionan datos de otros mamíferos en los que se incluye el venado de cola blanca.

Entre 1977 y 1980, se realizó una evaluación de los ciervos en la Región Interandina del Ecuador (Albuja 1980). En el informe presentado al Departamento de Áreas Naturales y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería (actual Ministerio del Ambiente), se dan a conocer los resultados de los estudios realizados en las provincias de: El Carchi (páramos de El Ángel y Azuay), Imbabura (Cuicocha), Pichincha (Cayambe), Tungurahua (volcán Tungurahua, Píllaro y Pisayambo), varias zonas de páramo de las provincias de: Chimborazo, Bolívar (Moraspamba), Azuay (Cajas y páramos de la vía Cuenca-Loja). En todas las localidades visitadas, excepto en el

volcán Pichincha y en los páramos de El Ángel las poblaciones de venados se encontraban en buen estado de conservación. En algunas áreas como en los páramos de Ozogoché, Atillo, Azuay, Píllaro y Pisayambo en épocas pasadas fueron muy abundantes. El estudio también determinó que la caza constituye una actividad común entre los habitantes del sector y en algunos sitios era considerada como intensa. En los páramos de Pichincha y de El Ángel, la caza intensiva practicada durante mucho tiempo ha ocasionado una disminución considerable de las poblaciones de venados, a tal punto, que en ciertas áreas han sido exterminadas.

El presente trabajo es parte del estudio "Bases Científicas para el Manejo de Especies Cinegéticas en los Páramos del Ecuador", Tesis de Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural, de la Universidad Internacional de Andalucía-España (Albuja 1997), cuyos objetivos fueron: conocer algunos parámetros biológicos y ecológicos de los venados y conejos de páramo, propiciar el uso sustentable de los recursos de la zona de páramo y diseñar técnicas de manejo que combinen la extracción de algunos individuos con la conservación de la fauna y demás elementos del ecosistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tuvo una duración de 14 meses a partir del mes de mayo de 1996. El trabajo de campo se realizó en ocho meses, contados a partir de julio de 1996. La compilación de la bibliografía se efectuó en la Universidad Internacional de Andalucía, entre enero y marzo de 1996 y durante la fase de estudio.

Se obtuvo la cartografía básica del

área en el Instituto Geográfico Militar (IGM). En el CLIRSEN se obtuvo una imagen Landsat del Sector Oyacachi-Papallacta, de siete bandas, del 15 de octubre de 1991. Luego se efectuó el procesamiento de la imagen y su georeferenciación. Con esta información se elaboraron los mapas de vegetación del área. En cada unidad se obtuvo datos de los tipos de vegetación, especies comunes, tamaño y cobertura. La identificación de las plantas fue realizada por la Lcda. Sylvia Terán en el Herbario Nacional (QCNE) y en el Herbario de la Facultad de Filosofía de la Universidad Central del Ecuador (QAP).

Para el estudio de las características climatológicas de la zona se consideró la información meteorológica de Papallacta. Para la precipitación, la serie 1965-1997 y para la temperatura y humedad, la serie: 1978-1997.

Los estudios poblacionales del venado de cola blanca se efectuaron con el uso de transectos. La estimación de la densidad se basó en el método establecido por Burnham *et al.* (1980) con las modificaciones realizadas por Escurra y Gallina (1981). Se marcaron 6 transectos, que incluyen casi todos los hábitats del área de muestreo, con un total de 9300 m de longitud. Se colocaron cintas de marcaje cada 10 m de distancia. Los transectos fueron recorridos cada cierto período por una o dos personas (investigador principal y asistente), entre las 07h00 y 18h00 y a una velocidad de 1 km/hora. En cada punto marcado se observaron las huellas y estiércol o montones de excremento dentro de un área circular de 1,78 m de radio, cubriendo una superficie de 9,3 m². Luego del registro respectivo, cada montón de estiércol fue barrido para evitar que en el futuro sea contabili-

zado nuevamente. Se registraron las huellas de sus pisadas y los montones de estiércol a ambos lados de los ejes de los transectos. Adicionalmente se efectuaron registros de individuos observados durante los recorridos, tomando medidas de la distancia lateral a la línea de transecto. Se fijaron algunos puntos de observación para lo cual se consideró su visibilidad, en cada punto se permaneció un promedio de tres horas.

Con un venado llamado "Copito", mantenido en semicautiverio por su dueño el Sr. José Cachago en la Hacienda Pinantura (Píntag, Antisana) se efectuaron recorridos en los páramos de Guaytaloma y en el Antisana, con el objeto de registrar el número de deposiciones diarias, conteo que sirvió para el análisis estadístico de la población en base a la cantidad de montones de estiércol a lo largo de los transectos. Este análisis se complementó con el conteo de los montones de estiércol en el área, donde era mantenido el animal.

El ciclo reproductivo del venado de cola blanca se estableció con base en las observaciones realizadas en el presente estudio, los datos de los informes mensuales de los guardianes de la Fundación Rumicocha. Varias huellas y montones de estiércol de venado joven fueron observados durante el trabajo de campo, en los transectos y fuera de ellos. La información de dicho ciclo se obtuvo principalmente de los cuatro ejemplares capturados, a pocos días de nacidos, por los pobladores de Píntag en el volcán Antisana, dos en 1996 y dos en 1997. Estos datos sirvieron para complementar la información para el análisis del ciclo reproductivo.

La época de nacimientos y número de crías fueron analizados con base a las observaciones directas realizadas

durante el trabajo de campo, a los datos extraídos de los informes del personal de la Fundación Rumicocha y a las conversaciones con los campesinos, cazadores y pastores. Durante todo el tiempo que duró el estudio se contó el número de individuos y en algunos casos se anotó el sexo y la evaluación de la edad. Mediante la observación directa en la fase del trabajo de campo se obtuvo información de las plantas que sirven alimenticias del venado. Durante cuatro días se efectuaron recorridos por el área de estudio (Oyacachi-Papallacta), con el venado “Copito”; además de Pullurima, Chuzalongo y El Avión (3700-4300 msnm), en el Antisana. Este ejemplar macho tenía nueve meses de edad en el tiempo en el que se realizó el estudio. El venado fue liberado y las plantas comidas por este animal fueron colectadas para su posterior identificación en los Herbarios. Se anotaron algunos aspectos sobre el grado de palatabilidad, de acuerdo a la preferencia del venado, categorizándose en tres clases: A = Poco palatable, cuando el venado consumía esporádicamente parte de alguna planta; B = Moderadamente palatable, cuando el consumo era más frecuente y C = Muy palatable, cuando la frecuencia de consumo era alta.

Análisis de datos

Para la estimación del tamaño de la población se empleó el método directo, para lo cual se usó la técnica de “muestreo de cuadros” (Eberhardt y Van Etten, 1956 en: Ezcurra y Gallina, 1981:89). Este método establece las siguientes presunciones:

1. La tasa de defecación media de los individuos es 11,3 grupos/día. Esta tasa fue obtenida en el presente estudio.
2. El tiempo de deposición de estiércol

es conocido.

3. Los grupos de estiércol han sido correctamente identificados y ninguno se ha escapado de la observación.

4. El tamaño y la forma de un punto o zona de muestreo (Plot) es suficiente para el conteo preciso.

Para convertir los montones de estiércol a la densidad de los venados se usó el modelo de Eberhardt y Van Etten (1956). La fórmula para calcular en número de venados de cola blanca por km² es:

$$Dv = \frac{107.527 \times Pg}{Td \times Fr}$$

En donde:

Dv = Densidad de venados

107.527 = número de zonas de muestreo de 9,3-m² en 1 km²

Pg = número promedio de montones de estiércol

Td = tiempo (días) de deposición de los montones de estiércol; y,

Fr = tasa de defecación diaria, que es igual a 11,3.

Para establecer la densidad en base al conteo total de los montones de estiércol a lo largo de las franjas y de los individuos observados en los recorridos de los transectos se utilizó el Programa DISTANCE (Buckland *et al.* 1993). Se usó la información de campo de las distancias laterales tanto de los montones de estiércol como de los individuos observados, a uno y otro lado de los transectos.

ÁREA DE ESTUDIO

Aspectos físicos

Para el estudio de la biología y aspectos ecológicos del venado se tomó como centro de operaciones la zona de Guaytaloma, la cual es parte del área Oyacachi-Papallacta (Fig. 1). Esta área se ubica en la Región Andina del Norte

del Ecuador, en la Cordillera Real, a unos 60 km al este de Quito, en la provincia del Napo, entre las poblaciones de Oyacachi y Papallacta. Los accidentes orográficos más importantes incluyen las laderas septentrionales del volcán Antisana y el Cerro Puntas. Pertenecen a la provincia del Napo y forma parte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. La zona de Guaytaloma (Fig. 2), tiene forma triangular, cuyos

lados son los caminos que une a las lagunas de Guaytaloma y Mogotes y los ríos que llevan el mismo nombre convergen hacia el sector oriental, hasta cerca del río Chalpi. El rango altitudinal varía entre los 3800 y 4100 msnm. La superficie del sector Oyacachi-Papallacta tiene una extensión aproximada de 33000 ha, mientras que la superficie de la zona de muestreo en Guaytaloma alcanza 1200 ha.

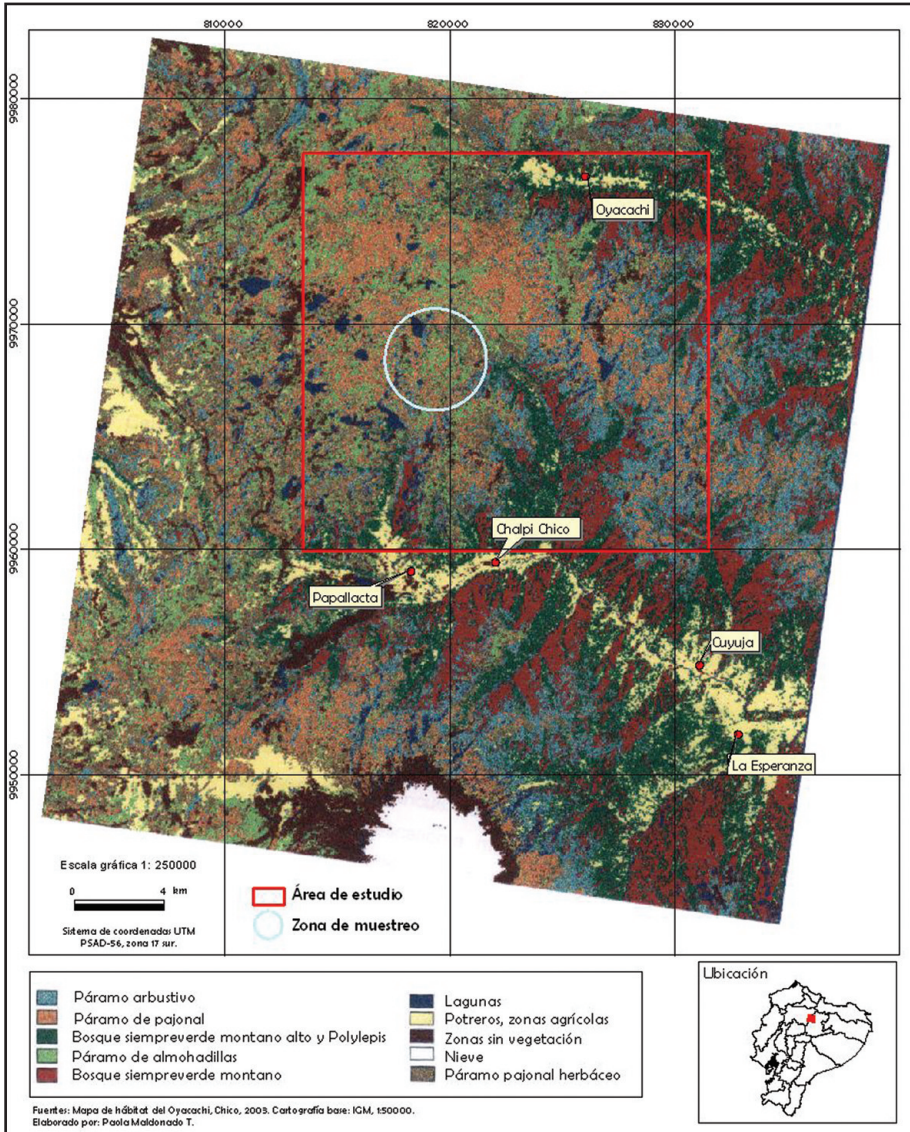


Fig. 1. Área de estudio Oyacachi – Papallacta.

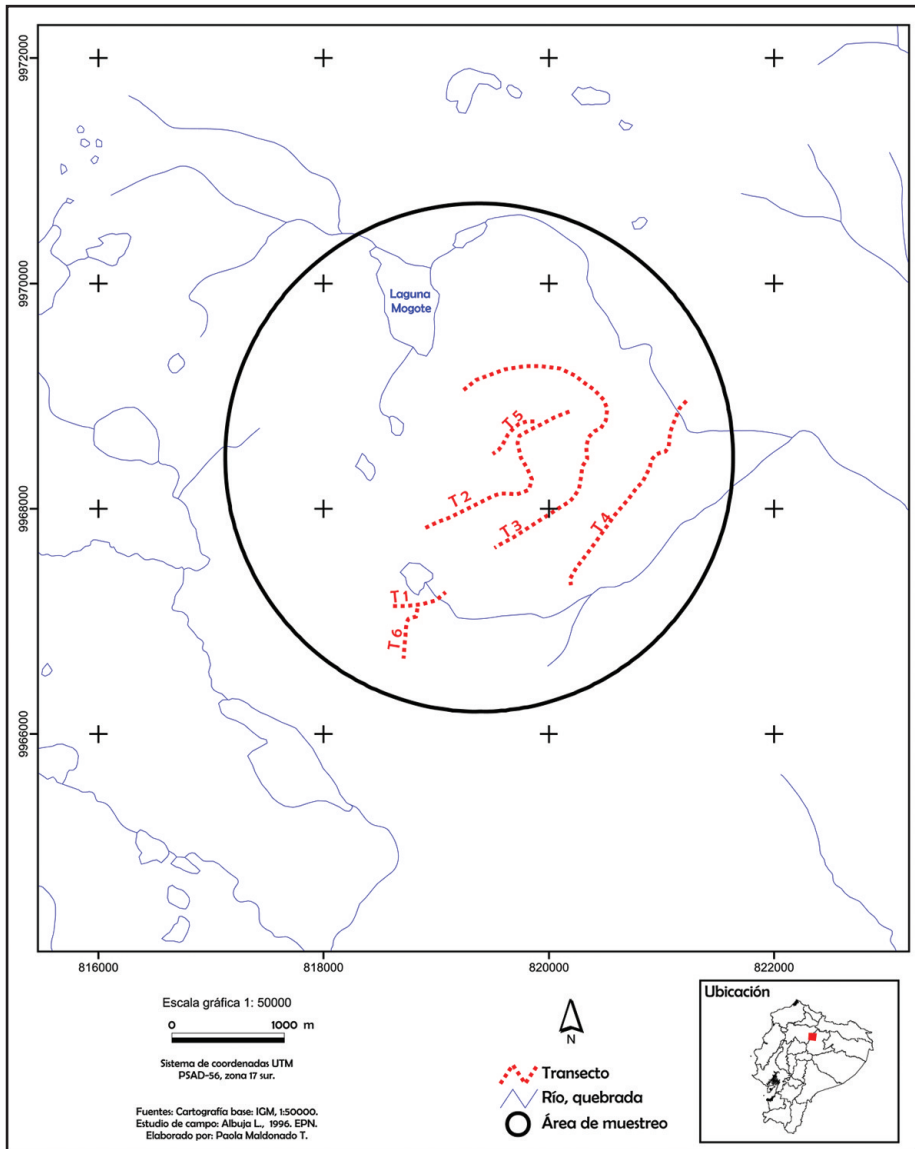


Fig. 2. Área de Guaytaloma con ubicación de los transectos.

Las características de las principales variables del clima del área de Papallacta son: Temperatura media = 10°C, Humedad Relativa = 93%, Precipitación media anual = 1446,9 mm, Número de días con precipitación = 233.

Tres son los ríos más importantes en el área: Papallacta, Oyacachi y Chalpi, éstos se alimentan de muchos riachuelos y quebradas que nacen en las cotas de 3800 y 4100 m de altitud. A causa de la orografía y las glaciaciones se ha

formado un importante sistema lacustre con la presencia de grandes zonas pantanosas.

La topografía del área es muy accidentada con pendientes dominantes entre 40 al 70%, asociadas a zonas escarpadas de pendientes superiores al 70% y pequeñas áreas planas. Geomorfológicamente es un paisaje glaciar modelado durante las glaciaciones que ocurrieron entre el Post-cretácico y el Cuaternario.

Las geoformas tienen las siguientes características: colinas medias y altas de cimas agudas cuando el material geológico corresponde a rocas volcánicas andesíticas del Cretácico cuyas pendientes son superiores al 70%; colinas bajas redondeadas con pendientes entre el 25 al 40% cuando provienen del material morrenaico depositado y áreas planas ligeramente onduladas, en las lagunas glaciares actualmente rellenas con material coluvio aluvial de las partes altas.

En cuanto a los suelos, el material parental del que éstos han evolucionado es la ceniza volcánica, la cual fue lanzada en épocas recientes a raíz de las últimas erupciones del volcán Antisana. A pesar de las alteraciones que ha sufrido se observa hasta tres capas de la misma, las cuales alcanzan en zonas estables 12 metros de profundidad y en las de fuerte pendiente, 60 cm, bajo la cual existe material coluvio aluvial del mismo origen. Según análisis químicos y granulométricos realizados por la IRD de Francia, esta ceniza es semiácida fina, del tipo andesítico basáltico. De acuerdo a las observaciones del trabajo de campo, el color varía de negro a pardo grisáceo, muy oscuro, son franco arenosos muy finos a francos, con ligera tendencia a formar una estructura subangular en el horizonte A; plásticos, poco pegajosos, untuosos al tacto, con abundancia de raíces finas, principalmente en el horizonte superficial. Su alta capacidad de retención de agua hace que sean suelos frágiles, no resisten el pisoteo del ganado cuando se los dedica a pastizales y son fácilmente erosionables cuando no tienen una buena cobertura vegetal, tienen un alto contenido de materia orgánica y nitrógeno total en el horizonte superficial; un bajo contenido de fósforo en

este horizonte y un aumento en los horizontes inferiores, bajo contenido de potasio y pH semiácido, características que los ubican como de mediana a baja fertilidad.

Vegetación

En el área de estudio de Guaytaloma se distinguen claramente tres tipos de hábitats.

Remanentes de bosque andino

Varios relictos pequeños y medianos de bosques de *Polylepis* se hallan en Guaytaloma. Los remanentes varían en superficie, entre unas pocas hectáreas hasta 20 ha. Se caracterizan por la dominancia de *Polylepis pauta* (pantza) de gran tamaño que se encuentran inclinados hacia el suelo, muy ramificados, cubiertos de gran cantidad de briofitas, helechos y líquenes; entre las cuales podemos citar a *Elaphoglossum ovatum* y *Huperzia phylicifolia*, que cubren casi completamente la superficie de los arbustos, formando una capa que favorece el crecimiento de algunas plantas como *Disterigma empetrifolium*, *Rubus coriaceus* y *Valeriana hirtella*. Las especies más abundantes son: *Miconia latifolia*, *Monticalia andicola*, *Gynoxys buxifolia* y *Polylepis pauta*. Otras especies menos frecuentes son: *Ceratostema alatum*, *Oreopanax seemannianus*, *Rubus coriaceus*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Valeriana hirtella* que son herbáceas muy comunes en el bosque.

Zonas bien drenadas

Se hallan situadas en lugares con pendientes no muy pronunciadas, sectores con un relieve agreste, que consiste en pequeñas elevaciones en los que el agua puede escurrirse y drenarse fácil-

mente. Las especies más abundantes son: *Calamagrostis intermedia*, *Oritrophium peruvianum*, *Disterigma empetrifolium*, *Gunnera magellanica* y *Werneria nubigena*.

Zonas poco drenadas y pantanosas

Se presenta en los valles planos y profundos, algunos de estos fueron en tiempos pasados lagunas. En cuanto a la composición vegetal es casi similar a la del páramo anterior, excepto por la gran cantidad de plantas que forman almohadillas como: *Azorella aretioides*, *Werneria* spp., *Plantago rigida*, además es muy frecuente observar en este tipo de hábitat *Isoetes andina*, licopodios *Huperzia crassa*, *Geranium* spp., *Gaultheria amoena*, *Oritrophium peruvianum*, *Loricaria thuyoides*, *Gunnera magellanica*, *Sisyrinchium jameisonii* y *Lachemilla* sp.

Fauna

La fauna más representativa en el área de estudio, además de los venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), está compuesta por: lobos de páramo (*Lycalopex culpaeus*), conejos silvestres (*Sylvilagus brasiliensis*), comadrejas (*Mustela frenata*), varias especies de roedores (*Akodon*, *Thomasomys*); una especie de ratón topo (*Cryptotis*), una especie de ratón marsupial (*Caenolestes fuliginosus*) y dos o tres especies de murciélagos, entre las que se destacan el de orejas grandes (*Histiotus montanus*) y otro más pequeño del género *Eptesicus*. Desde las estribaciones orientales de la Cordillera Real ascienden los osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y los tapires de montaña (*Tapirus pinchaque*), los primeros, en busca de las achupallas (*Puya clavata*) y los segundos, por plantas alimenticias en los bosques de *Polylepis*. Entre

las aves tenemos al cóndor (*Vultur gryphus*), gavilanes de los géneros *Buteo*, *Circus* y *Geranoaetus*, los curi- quingues (*Phalcoeboenus carunculatus*), zumbadores (*Gallinago*), la gaviota de páramo (*Larus serranus*), patos (*Anas flavirostris*), colibríes y vencejos, algunos paseriformes, como golondrinas, furnáridos y formicaridos, como el chichuangu (*Grallaria quiten- sis*), los mirlos (*Turdus fuscater*). Entre los anfibios tenemos a las ranas verdes o marsupiales (*Gastrotheca riobam- bae*) y los sapos negruzcos del género *Eleuterodactylus*. En las lagunas y ríos habitan las truchas arcoiris (*Onchocyn- chus mykii*), una especie de pez intro- ducida.

RESULTADOS

1. Distribución actual del venado en los Andes del Ecuador

El venado de cola blanca se halla dis- tribuido desde el sur de Canadá hasta los 60° N, en el sector noroccidental del territorio y en el Yukón, Estados Uni- dos de América (ausente en California) hasta el occidente del Colorado, todas las naciones del América Central; Su- ramérica en Bolivia, Norte del Brasil, Colombia, Guiana Francesa Guyana y Perú, Surinam y Venezuela (Grubb 2005).

Se han descrito 38 subespecies de *Odocoileus virginianus*, dos de las cua- les habitan el territorio ecuatoriano: *O. v. ustus* ha sido asignada a los páramos de la Región Interandina y *O. v. tropi- calis*, a las llanuras secas y semidesér- ticas del Piso Suroccidental, de la Región Costera (Cabrera 1961, Grubb 2005).

La subespecie *O. v. ustus* original- mente habitaba toda la zona altoandina,

conocida como páramo, que se hallaba sobre el límite del bosque de *Polylepis*, a 4100 msnm (Laegaard 1992), dicho límite en la actualidad no es el mismo, pues el fuego y la extracción de leña y madera para carbón han disminuido su nivel hasta unos 3000 msnm, incrementando teóricamente el área de distribución. Este incremento del área fue contrarrestado por la elevación de la frontera agrícola hasta una altitud de unos 3300 y 3600 msnm.

Con base a los estudios realizados en el presente proyecto y a los recorridos efectuados en las diferentes zonas de los Andes del Ecuador por el autor de este estudio, en relación a la distribución actual de la especie en el Ecuador, se afirma que se halla restringida a las zonas del ecosistema paramo, alejadas de la intervención humana y situadas entre los 3300 y la línea de las nieves de las montañas: 4800 y 5000 msnm (Fig. 3). Algunas de estas zonas se encuentran aisladas a consecuencia de la presencia humana y de zonas agrícolas muy extensas.

Especímenes de MEPN: E-794, **Carchi**, un ejemplar macho, cráneo con cornamenta, sin mandíbula, col. C. Navarrete. E-785, un ejemplar macho, **Guamaní**, cráneo con cornamenta aterciopelada, sin mandíbula. E-726 **Antisana**, un ejemplar macho con asta derecha deforme, sin mandíbula, colección F. Spillmann. E-729, un ejemplar macho, cornamenta, colección. F. Spillmann. E-796, **Carchi**, un ejemplar macho, col. C. Navarrete. E-797, un ejemplar macho, sin datos. E-798, un ejemplar macho, sin datos. E-727, **Antisana**, un ejemplar macho, colección F. Spillmann. E-799, un ejemplar macho, cráneo con cornamenta en desarrollo. E-755, un ejemplar macho,

Guamaní, cráneo con cornamenta aterciopelada, sin mandíbula, col. T. Mena. E-974600, **Papallacta**, un ejemplar macho, cráneo incompleto con cornamenta sin mandíbula, ejemplar macho, septiembre de 1996, col. L. Albuja. E-974600, **Papallacta**, abril de 1996, col. L. Albuja.

2. Hábitats preferidos

Los 30 venados observados por el autor de este estudio fueron encontrados en distintos hábitats, algunos de ellos, fuera de los transectos. En el área de estudio Guaytaloma se observó que los venados tenían preferencia por las zonas medias y bajas de las microcuencas, estos animales han sido encontrados alimentándose en las zonas abiertas de páramo húmedo y en los chaparros de las riberas de los ríos o entre el pajonal del páramo seco. No se los ha encontrado dentro de los remanentes de bosques andinos, tan solo han sido halladas huellas en sus alrededores, donde acuden a comer algunas plantas; además, por la densa vegetación y la irregularidad del suelo, es difícil para una persona caminar y debe ser igual para el venado. Por otra parte, en el interior del bosque las ramas y hojas de los arbustos y árboles se encuentran a más de un metro y medio de altura del piso (Figs. 4a y 4b). Varios caminos de venados existen en toda el área, algunos de ellos comunican las microcuencas y valles coluviales del área.

3. Componentes de la dieta

La lista de plantas alimenticias del venado de cola blanca se realizó durante los recorridos efectuados con un ejemplar de venado, en el Antisana, entre

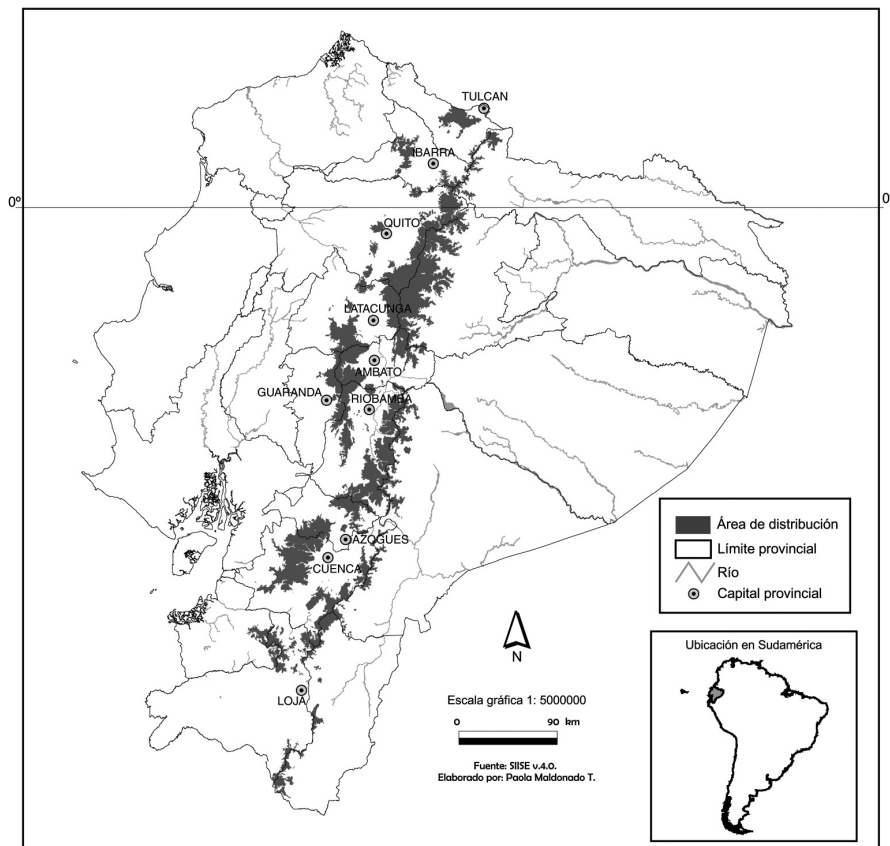


Fig. 3. Distribución del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus ustus*) en los páramos del Ecuador.

los 3600 m y 4100 m de altitud y en el área de estudio Guaytaloma a 3700 y 4000 msnm (Tabla 1, Anexo 1). Esta lista se complementó con la información obtenida durante los recorridos por los transectos, en donde se pudo observar algunos individuos de venados que se hallaban comiendo partes de plantas, éstas fueron colectadas e identificadas. Una de las plantas más comunes y muy palatables, comida por un ejemplar de venado durante aproximadamente treinta minutos fue orejas de conejo (*Senecio tephrosioides*), que habita en todo tipo de zonas, pero son muy abundantes en lugares abiertos y pantanosos. La información que se obtuvo por este método fue muy escasa, pues en la mayor parte de avistamientos

los animales se encontraban corriendo, asustados por nuestra presencia y a gran distancia.

Un total de 72 especies vegetales y hongos fueron identificados en las dos áreas estudiadas, como componentes de la dieta del venado. En el Antisana se registraron 33 especies de plantas, pertenecientes a 17 familias, 3 hongos y un líquen. De ellas, 15 fueron Poco palatables, entre estas se encuentran *Bomarea multiflora*, *Gynoxis buxifolia*, *Valeriana hirtella* y *Pernettya postrata*, 13 Moderadamente palatables, entre las que figuran: *Bidens andicola*, *Lasiocephalus ovatus*, *Valeriana microphylla*, *Geranium angelense*, *Hypericum aciculare* y *Gentianella foliosa*; solo 4 fueron Muy palatables,



Fig. 4a. Venado Copito en hábitat de páramo colinado, Antisana.



Fig. 4b. Hábitat pantanoso o con poco drenaje junto al hábitat de páramo colinado, Guaytaloma.

entre estas tenemos: *Senecio tephrosioides* y 3 *Basidiomicetos*, uno de los cuales es *Armillariella* sp.

En el área de Guaytaloma, se registraron 45 especies de plantas pertenecientes a 20 familias. La familia más abundante fue Asteraceae, con 13 especies; los géneros con una mayor cantidad de especies fueron *Baccharis* y *Senecio*, con 3 cada una. Siete especies fueron muy palatables, estas especies son: *Niphogeton ternata* de la cual comen las hojas, *Senecio tephrosioides*, la flor; *Ranunculus praemorsus*, hojas y tallo; colca (*Miconia latifolia*), flor y fruto; *Gaultheria foliolosa*, las hojas, pasto (*Panicum* sp.), las hojas y los hongos (*Armillariella* sp.). Las especies Moderadamente palatables fueron cuatro, estas son: *Moritzia* spp., de la cual comen la flor, genciana (*Gentianella foliosa*), las hojas; *Drymaria cordata*, las hojas; *Ceratostema alatum*, la flor y *Alonsoa meridionalis*, de la que comen también la flor. Las restantes especies (34) equivalentes al 76% del total son poco palatables, entre estas plantas tenemos: *Baccharis*, *Ginoxys*, *Loricaria*, *Senecio*, *Valeriana*, *Miconia* y *Gentianella*; a estas plantas se añaden el licopodio (*Huperzia crassa*) y un líquen (*Cora pavonia*). Gran parte de estas especies son abun-

dantes en toda el área de Guaytaloma.

4. Ciclo Reproductivo

La información actual nos permite establecer provisionalmente el ciclo reproductivo de esta especie; el cual deberá determinarse de manera definitiva cuando se realicen estudios adicionales.

Volcán Antisana. Algunos datos del venado "Copito" (Tabla 1) del sitio Pushipungo, a unos 3 o 4 km al SE de la laguna de Secas y a 3600 m de altitud en el volcán Antisana, fueron dados a conocer por el Sr. José Cachago, propietario del venado Copito. Además se complementó la información con observaciones realizadas por el autor durante el trabajo de campo.

En la Fig. 5 se presenta el ciclo reproductivo del venado de cola blanca en relación con dos variables climáticas: precipitación y temperatura.

La figura nos muestra que la época de apareamiento ocurre a fines del mes de noviembre, el período de gestación dura alrededor de 200 días y el nacimiento ocurre en las primeras semanas del mes de junio, luego viene la época de post-parto o de crianza. Los naci-

Tabla 1. Datos biológicos del venado copito de Pushipungo, Volcán Antisana (3660 msnm).

PARÁMETROS	TIEMPO
Fecha de nacimiento (estimado)	13 de junio de 1996
Fecha de captura	18 de junio de 1996
Cambio de pelaje juvenil (librea)	Septiembre de 1996
Brote de puntas de las astas	Octubre de 1996
Tiempo de duración del brote	1 mes
Tamaño de las puntas	5 mm
Caída de las puntas	2 de marzo de 1997
Crecimientos, abultamientos	Mayo de 1997
Brote de astas aterciopeladas	Junio de 1997

mientos coinciden con la época de mayor cantidad de lluvias, así como también con el mes de temperatura más baja. Los datos también nos permiten afirmar que el número promedio de crías en cada parto del venado de cola blanca es dos, lo cual también fue verificado con la información proporcionada por uno de los habitantes de la población de Píntag, señor Patricio Veloz y por los cazadores del Antisana.

Guaytaloma (Oyacachi-Papallacta)

De los datos obtenidos en el área de Guaytaloma, el apareamiento del venado de cola blanca tiene lugar en el mes de junio, los nacimientos ocurren en el mes de enero. Al observar el gráfico respectivo (Fig. 6), se puede afirmar que los nacimientos de las crías ocurren en la época de menor pluviosidad y de temperatura media-alta.

Por lo expuesto, las épocas reproductivas en los dos sectores estudiados: volcán Antisana y Oyacachi-Papallacta son diferentes.

A continuación se dan a conocer algunos parámetros reproductivos de la especie de venado, citados por Smith (1991). La madurez sexual en las hembras ocurre desde 1,5 años de edad; en los machos, la actividad sexual se inicia a partir de 1,5 años. Las hembras son receptivas por 24 horas y si no hubo inseminación, se inicia una o dos veces el estro luego de 21-30 días. El tiempo promedio de gestación para la especie de venado (*Odocoileus virginianus*) de páramo es de 202 días, con un rango de 187 a 202 días. El número de crías es de 1 o 2, y esporádicamente 3. La longevidad es de 20 años, pero pocos pueden vivir más de 10 años. De acuerdo a las observaciones realizadas en el ejemplar del volcán Antisana, las manchas blanquecinas de la cría se

mantuvieron hasta unos cuatro meses después de su nacimiento; las astas, empezaron a brotar en forma de dos puntas a los cuatro meses de edad y se demoraron aproximadamente un mes, el tamaño de las primeras puntas es de 5 mm, la caída de las puntas ocurrió a los 4,5 meses del inicio de su brote, a los 10 meses empezaron a crecer los abultamientos de las astas y cerca del primer año, les brotó la cornamenta formada por cuatro puntas a cada lado.

5. Estimación de la densidad poblacional

La estimación poblacional se efectuó mediante las observaciones de los montones de estiércol en los transectos en punto, en las franjas y el conteo de individuos en los transectos.

Transectos en punto. De los resultados obtenidos en los recorridos de observación de los montones de estiércol en los puntos y en las franjas; y, de la aplicación del Programa DISTANCE SAMPLING se concluye que la densidad estimada varía entre 2,0 Ind./km² y 3,8 Ind./km² (Tabla 2). La densidad media estimada para el venado de cola blanca con el método de transectos en punto es de 2,6 Ind./km².

Conteo de montones de estiércol en los transectos en franja. Del conteo de los montones de estiércol del venado de cola blanca durante los recorridos y al aplicar el programa DISTANCE SAMPLING, considerando la tasa diaria de defecación igual a 11,3 montones de estiércol y el tiempo medio de 64 días, se obtuvo una densidad estimada de 0,5 Ind./km².

Conteo de individuos. Un total de 23 individuos fueron observados durante

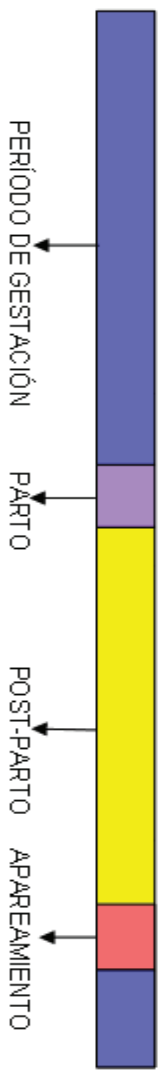
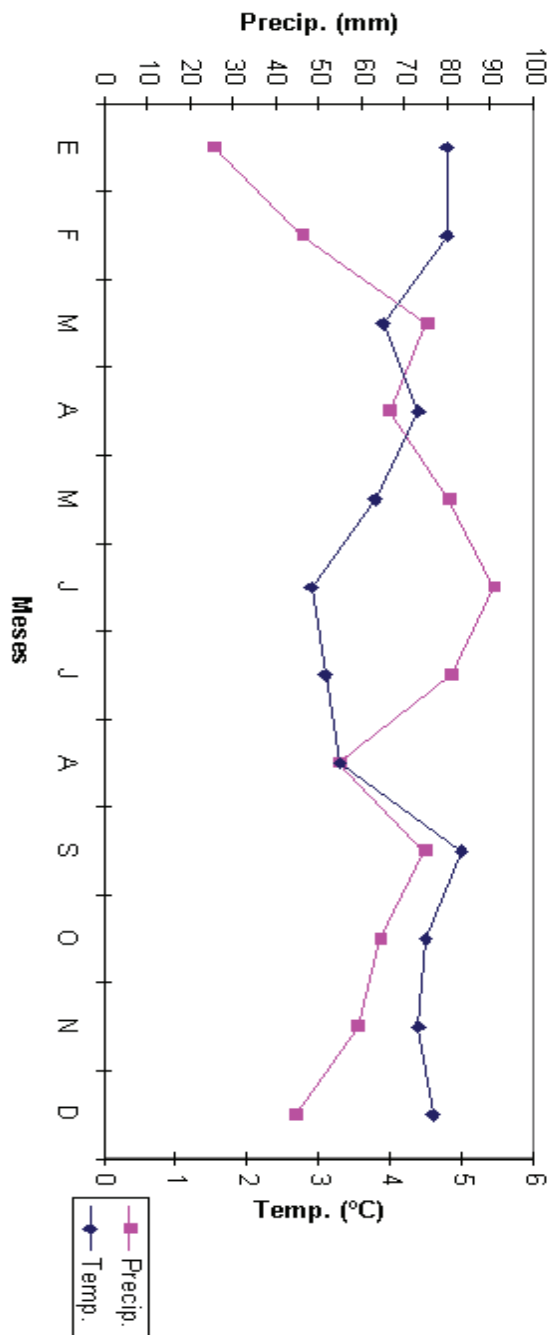


Fig. 5. Relaciones del ciclo reproductivo del venado de cola blanca con la temperatura y precipitación en el área del Antisana.

Tabla 2. Estimación de la densidad por el método de transecto en punto.

TRANSECTO	DENSIDAD (Ind./km ²)
1	2.5
2	2.5
3	2.2
4	2.8
5	2.0
6	3.8

los recorridos por los seis transectos. En tres de estos transectos no se observó ningún individuo. Aplicando el programa DISTANCE SAMPLING, se obtuvo la siguiente estimación de las densidades poblacionales: Densidad estimada: 1,6 Ind./km²; Coeficiente de Variación (%): 28,8.

De la aplicación de los tres métodos para medir la densidad poblacional se puede concluir que la densidad media estimada de los venados en el área de Guaytaloma es de 1,6 Ind./km², la cual permite estimar en esta área de 1200 ha. la existencia de una población de 19 individuos y en el área Oyacachi-Papallacta de 33.000 ha, 528 individuos.

6. Cacería del venado en los páramos andinos del Ecuador

En tiempos pasados más que en la actualidad, la vida silvestre y en especial los mamíferos han jugado un rol importante en la vida de los indígenas que habitaban los ecosistemas paramaños, constituyendo una fuente de proteína, esencial para la subsistencia.

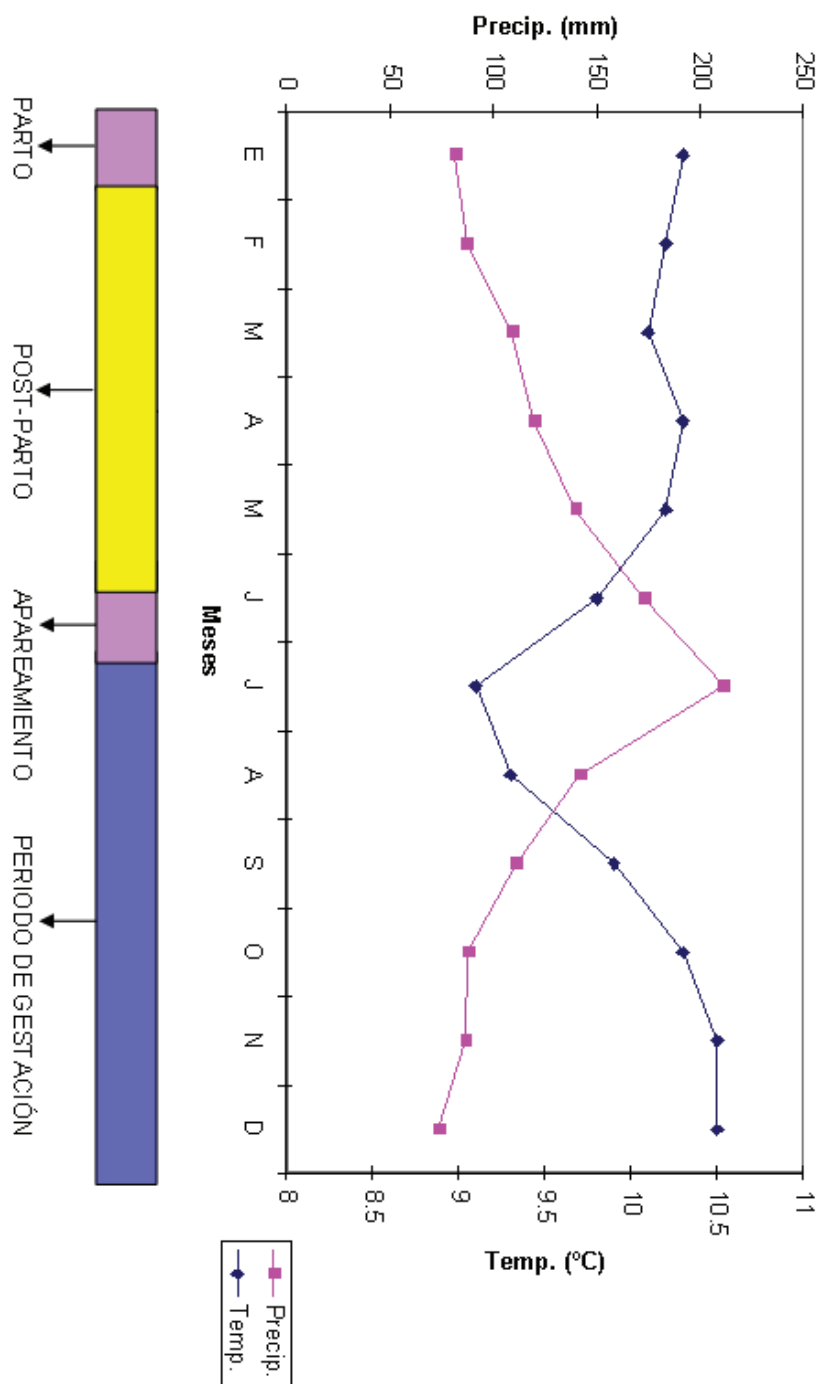
Actualmente la situación no ha cambiado en algunos ecosistemas, principalmente en la amazonía y en el bosque húmedo tropical del noroccidente del

Ecuador. En otros sitios, la presión de cacería ha terminado con poblaciones enteras de algunas especies de mamíferos en muchas áreas, principalmente de los bosques costeros meridionales y andinos. Los animales más afectados por la cacería son los mamíferos grandes entre los cuales están los venados, tapires, pecaríes, osos, monos y felinos. Algunos monos son usados como mascotas o por su carne, los felinos además de la carne, por las pieles y colmillos. Los mamíferos grandes suelen ser los primeros en desaparecer del área de influencia humana; y, cuando éstos son escasos se inicia la captura de roedores.

Durante el trabajo de campo, en el presente estudio, se pudo constatar que en la zona de Oyacachi-Papallacta, esta actividad no es importante para los habitantes, sin embargo, también hay recelo de informar sobre la cacería, pues al haberse establecido un control estricto de ingreso y al tener dicha zona la categoría de Área de Reserva, nadie quiere informar sobre este tipo de actividad. Por conversaciones con los guías y algunos habitantes se conoce que si existe cacería de venados y conejos y la entrada de cazadores furtivos ocurre por el sector de La Virgen. Según el criterio del autor de este trabajo, la cacería es practicada por los propietarios de los predios que colindan con el territorio de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, sin embargo, la cacería de los venados es muy escasa, gracias al control por parte de los miembros de la Fundación Rumicocha.

En muchos otros sectores de los páramos, la cacería de estos animales es practicada de manera intensiva incluyendo las áreas ubicadas dentro de las áreas de reserva y parques nacionales. Este es el caso de los páramos del Cotopaxi, Cayambe, páramos del Azuay y

Fig. 6. Relaciones del ciclo reproductivo del venado de cola blanca con la temperatura y precipitación en el área Oyacachi-Papallacta.



El Ángel (prov. Carchi), Sangay, Cotacachi y Antisana. Algunas de estas montañas fueron visitadas por el autor de este trabajo (Albuja 1980) donde se pudo constatar que la cacería de venado era una actividad muy común y poco controlada. La cacería de venados y conejos de los páramos del Antisana fueron estudiadas y documentadas, durante el tiempo que duró el trabajo de campo. A pesar de existir un control para evitar la cacería por parte del propietario del área, los cazadores ingresan directamente por cualquier sector de los poblados que existen en los alrededores, esto se pudo comprobar varias veces durante la permanencia en la zona, cuando en muchas ocasiones se escucharon disparos de armas de fuego. En las poblaciones de Píntag y Santa Rosa (Antisana), los cazadores mantienen en sus casas varios trofeos (patas, cabezas con las cornamentas del venado de cola blanca). Según informaciones de los habitantes locales, las poblaciones de venados de algunos sectores han disminuido notablemente. En mejor estado se hallan las poblaciones de los páramos altos de este volcán, por eso es probable que se extraiga unos 4 o 5 ejemplares mensualmente. En todo caso la cacería es para el consumo familiar.

Esta situación descrita con algunas variaciones en cuanto a la cantidad ocurre en algunas zonas de la Región de la Sierra ecuatoriana, especialmente en el sector norte.

DISCUSIÓN

En el área se distinguen claramente tres tipos de hábitats o unidades habitacionales que han sido denominadas en este estudio como bosques andinos, zonas bien drenadas y zonas húmedas

y pantanosas.

Climáticamente el páramo del área de estudio es húmedo, la precipitación alcanza valores anuales superiores a los 1400 mm, lo que representa una cantidad muy alta en relación a otros páramos, como por ejemplo el Antisana, en donde la precipitación alcanza solamente la mitad. Los datos climáticos de la Estación Papallacta quizá no sean muy representativos para el clima del área de estudio. Los valores de precipitación y temperatura podrían ser algo distintos, sin embargo, es la única información con que se cuenta actualmente.

Los páramos de Oyacachi y Papallacta han sido usados principalmente para el pastoreo de ganado vacuno, sin embargo, por sus características ambientales rigurosas (temperaturas bajas y gran humedad ambiental del aire y del suelo) se han mantenido relativamente bien, prueba de ello es la existencia de la fauna mayor: osos, dantas y venados en buen estado de conservación, en otras zonas estos animales han desaparecido casi completamente.

En cuanto se refiere a la taxonomía del venado de cola blanca, los estudios de Molina y Molinari (1999) realizados en Venezuela, llegan a concluir que la especie de América del Sur podría ser diferente de *O. virginianus* de América del Norte. R. Voss (2003: 20), reconoce provisionalmente *O. peruvianus* Gray, como la especie que corresponde a los venados de los Andes de Ecuador. Aunque en este artículo se sigue el criterio de Grubb (2005) es urgente profundizar los estudios taxonómicos para definir la ubicación taxonómica del venado de cola blanca. Como se indicó en los resultados de este artículo, dos de las 38 subespecies de *Odocoileus virginianus*, habitan el territorio ecuato-

riano: *O. v. ustus* se encuentra en la Región Interandina y *O. v. tropicalis*, se halla en las partes del suroccidente de la Región Costera. Sin embargo, en la Evaluación del Estado y Plan de Acción de Conservación de los Ciervos del Grupo de Especialistas de la IUCN (Wemmer 1998), se afirma que la subespecie de la zona costera ecuatoriana es *O. v. cariacou*, distribuida también en Colombia, Brasil, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Este es otro de los aspectos importante que requieren ser estudiados.

Con la aplicación de los tres métodos para el análisis de la densidad poblacional: Conteo de montones de estiércol en transectos de punto y en franja y conteo de venados en el área de estudio se obtuvo una densidad media de 1.6 Ind./km², la cual puede considerarse baja, en comparación con los resultados de otros estudios en sectores de México (Mandujano y Gallina 1993), en donde se dan valores que varían entre 5,5 y 22,2 Ind./km². De los tres métodos empleados para el análisis de la densidad poblacional el Conteo de montones de estiércol en transectos de punto fue el que presentó una mayor densidad de venados, mientras que el de conteo de montones de estiércol en franja, tuvo una menor densidad (0,5 Ind./km²). Estos dos métodos podrían presentar sesgos a causa de la tasa de defecación (grupos/día/venado) que podría variar entre individuos o podría ser más alta que la determinada para el venado Copito (13 grupos/día), conforme lo han reportado otros autores (Rogers 1987, Sawyer *et al.* 1990, en Mandujano y Gallina 1995). Además el venado de cola blanca podría tener preferencia por sitios específicos para defecar como sucede en algunos sectores de México (Neff 1968, Ezcurra y

Gallina 1981 y Fuller 1991 en: Mandujano y Gallina, *op. cit.*), pero en el presente estudio, a lo largo de los transectos, no se determinaron sitios específicos para la defecación. Otro factor importante es la longitud de los transectos, el presente estudio fue realizado en un total de 9,3 km, es posible que exista una relación entre la densidad y el tamaño del transecto. El limitante en el área de estudio es la topografía accidentada, que dificulta el recorrido. Con relación al método de conteo de venados, la densidad encontrada también es baja, quizá debido a la baja visibilidad que existe en algunas zonas del páramo, por la topografía y neblina.

Para el análisis de la densidad poblacional no se utilizaron datos de huellas de los venados, por cuanto éstas, únicamente son visibles en los caminos frecuentemente utilizados por estos animales, áreas pantanosas y erosionadas o en las riberas de los ríos. En el resto del páramo las huellas son inconspicuas debido a que el suelo se halla cubierto por vegetación.

Con relación a la dieta alimenticia se encontró que los venados de cola blanca comen una gran variedad de plantas (72 especies). El estudio se basó principalmente en las observaciones realizadas con un ejemplar de venado procedente del volcán Antisana y mantenido en semicautiverio dentro de la misma área. Entre las especies de plantas más comunes de los páramos de Papallacta-Oyacachi se encuentran *Calamagrostis* y *Festuca* que forman los pajonales; sin embargo, en el presente estudio, se observó que los venados no las consumieron, probablemente porque existen otras especies de plantas más atractivas para su dieta, cuyas características físicas, fenológicas y nutritivas aún no se han determinado.

Entre los componentes de la dieta, figuran algunas especies de hongos que habitan bajo el suelo y que fueron escarbados y consumidos por el venado Copito, tres de las especies de hongos fueron Muy palatables para dicho venado. La información obtenida, obviamente no sirve para generalizar la dieta del venado de cola blanca en los páramos del Ecuador, pero sirve para tener una lista provisional de las plantas que estos animales utilizan. Estudios de los hábitos alimenticios realizados en La Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango, México (Gallina *et al.* 1981), dan a conocer que 135 especies de plantas son consumidas por el venado de cola blanca (*O. virginianus couesi*), además se da a conocer la variación estacional de la dieta. Es probable que estudios más profundos y en distintos páramos andinos del Ecuador incrementen el número de especies de la dieta de los venados y diferencias estacionales.

A pesar de que los sitios de estudio Papallacta-Oyacachi y Antisana se hallan separados por 20 km de distancia, el período de reproducción del venado es distinto. Se conoce que en América del Sur la época reproductiva del venado de cola blanca ocurre a través de todo el año, con el apareamiento desde febrero hasta mayo y el pico de nacimientos desde julio a noviembre. En países con estaciones climáticas marcadas como Estados Unidos y Canadá, este periodo es más regular, con un pico de apareamiento desde febrero hasta mayo y los nacimientos de abril a septiembre (Brokx 1984, en Nowak 1999: 1117).

Es posible que la diferencia encontrada en la época reproductiva de los sitios de estudio se deba también a las diferencias de los dos páramos: Papa-

llacta-Oyacachi es un páramo considerado húmedo por presentar una mayor precipitación en relación al Antisana.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se efectuó con el apoyo financiero parcial de la Empresa Municipal de Agua Potable de Quito (EMAAP-Q), en el marco del Proyecto de Ampliación del Sistema de Agua Potable Papallacta.

Muchas son las personas que de una y otra forma brindaron su apoyo para la realización de esta investigación. En primer lugar los Doctores Fernando Hiraldo y Rosario Pinto, de la Estación Biológica de Doñana y de la Consejería del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, España, respectivamente, aportaron con sus valiosas ideas y criterios en la estructuración del proyecto y la corrección del manuscrito. Los agradecimientos para el Dr. Carlos Landín e Ing. Katherine Endara (ex funcionarios de EMAAP-Q), por su constante apoyo y coordinación con la empresa. A la Fundación Rumicocha, en especial al Ing. Wilson Vásquez, y a los guardianes del área Oyacachi-Papallacta por la coordinación y por la asistencia como guías de campo, además por la información acerca de las observaciones de campo de los venados. A los miembros de la Fundación Antisana por su apoyo en el campo y por las facilidades brindadas en el campamento de la Mica. Al Sr. Patricio Muñoz de la citada fundación, por ser el nexo entre los cazadores del sector de Píntag. Al Sr. José Delgado propietario de la Hacienda Pinantura, Antisana, por facilitar el ingreso al área y el trabajo con los pastores y cazadores de conejos. Al Sr. José Cachago, propietario del venado Copito, por su ayuda con el estudio de la dieta alimenticia del venado. A Mario Cueva,

Freddy Trujillo, Judith Denkinger y Gustavo Albuja, por la colaboración en el trabajo de campo. A Meike Scheidat por su ayuda con el análisis de los datos para el cálculo de la estimación de la densidad poblacional del venado. Al Lic. Alfonso Arguero y Dr. Rodrigo Arcos por los comentarios al manuscrito. A mi esposa Carmen Merizalde y a mis hijos Paulina, Lorena y Eric por su ayuda y respaldo durante todas las etapas de estudio.

LITERATURA CITADA

- Albuja, L. 1980. Estado Actual de los Ciervos en la Región Andina del Ecuador. Informe Final (inédito) preparado para el MAG, Quito.
- Albuja, L. 1997. Bases Científicas para el manejo de especies cinegéticas en los páramos del Ecuador. Tesis de Maestría, Universidad Internacional de Andalucía, España.
- Baker, R.H. 1984. Origen, classification and distribution. Pp. 1-18, in White-tailed deer – ecology and management. Edited by L. K. Halls. Stackpole Books, Harrisburg, Pa.
- Black, J. 1979. Los páramos del Antisana. *Revista Geográfica* 17: 25-52.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham y J. L. Laake. 1993. Distance Samplers Estimating Abundance of Biological Population. Chapman y Hall, London.
- Burnham, K. P. D. R. Anderson, y J. L. Laake. 1980. Estimation of Density from line transect sampling of Biological Populations. *Wild Monogr.* 72-202 pp.
- Cabrera, A. 1961. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur, *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* Bernardino Rivadavia. 4(2): 309-732.
- De Velasco, J. 1789. Historia del Reino de Quito, en la América Meridional. Casa de la Cultura Ecuatoriana-Quito, 1977, 504 pgs.
- De Vries, T., J. Black, C. Solís y C. Hernández. 1983. Historia Natural del Curiquingue. Ediciones de la Universidad Católica, Quito-Ecuador.
- Eberhardt, L. L. y R. C. Van Etten. 1956. Evaluation of the pellet group count as a deer census method. *J. Wild. Manage.* 20: 70-74.
- Ezcurra, E. y S. Gallina, 1981. Biology and Population Dynamics of white Tailed Deer in Northwestern Mexico, 77-108 pgs. in: P. F. Foliot and S. Gallina, Eds. *Deer Biology, Habitat requirements, and Management in Western North America* Inst. de Ecol. México, Distrito Federal.
- Gray, J. E. 1874. *Cervus (Coassus) peruvianus*. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 4. Vol. xii, p. 322.
- Grubb, P. 2005. Order Artiodactyla. Pp. 637-722, in: *Mammals Species of the World, A Taxonomic and Geographical Reference* (D. E. Wilson y D. M. Reeder, Eds.), Third Edition, Vol. I, Johns Hopkins.
- Hoffstetter, R. 1952. Les Mammifères Pléistocenes de la République de L'Equateur, *Mem. Soc. Geol. de Francia*, 31, fasc. 1-4, *Mém. No.* 66-1: pp. 1-391.
- Laegaard, S. 1992. Influence of fire in the grasspáramo vegetation of Ecuador. Pp.:151-170, in: Balslev and Luteyn Eds. *Páramo an Andean Ecosystem under Human Influence*. Academic Press Ltda. 282 pgs.

- Mandujano, S. y S. Gallina. 1993. Densidad del venado de cola blanca basada en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco, Acta Zool. Mex. (N. S.) No. 56.
- Molina, M. y J. Molinari. 1999. Taxonomy of Venezuelan white-tailed deer (*Odocoileus*, Cervidae, Mammalia), based on cranean and mandibular traits. Can. J. Zool. 77:632-645.
- Nowak, R. M. 1999. Walker's Mammals of the World. 6th ed. vol. II. The Johns Hopkins University Press. Baltimore & London.
- Voss, R. S. 1998. Systematics and Ecology of Ichthyominae rodents (Muridae): patterns of morphological evolution in a small adaptive radiation. Bulletin of the American Museum of Natural History, 188:259-493.
- Voss, R. S. 2003. A New species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with remarks on Mammalian Diversity and Biogeography in the Cordillera Oriental. American Museum Novitates, 3421: 47 pp.
- Rivet, P. y E. L. Trouessart, 1911. Mammifères de la Mission de L'Equateur, D'Après les Collections formes, A.31+8 plates. En: Mesure d'un Arc de Meridien Equatorial en Amerique du Sud, Tomo 9, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris.
- Segarra, G. 1986. Historia del Ecuador, I El Medio Natural, Prehistoria. Edit. OFIMEX, Quito, 268 pgs.
- Smith, P. W. 1991. *Odocoileus virginianus*, Mammalian Species, The Amer. Soc. of Mammalogists. 388:1-13, 3 Figs.
- Solís, C. y J. Black. 1985. Anidación de *Buteo poecilochrous* en Antisana, Ecuador. Revista Geográfica 21.
- Wemmer, C. (editor). 1998. Deer Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Deer Specialist Group. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK. vi + 106 pp.

ANEXO 1

Tabla 1. Plantas de la dieta alimenticia del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus ustus*) en los páramos de Guaytaloma y Antisana.

No.	ESPECIES	FAMILIA	LOCAL.	PART.	
				USADAS	PALAT.
1	<i>Bomarea multiflora</i>	ALSTROEMERIACEAE	2	Hojas	A
2	<i>Niphogeton ternata</i>	APIACEAE	2	Hojas	C
3	<i>Ilex</i> sp.	AQUIFOLEACEA	2	Hojas	A
4	<i>Baccharis buxifolia</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
5	<i>Baccharis tricuneata</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
6	<i>Baccharis genistelloides</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
7	<i>Baccharis alpina</i>	ASTERACEAE	1	Hojas	A
8	<i>Dorobaea pimpinellifolia</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
9	<i>Gynoxis buxifolia</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
10	<i>Loricaria thuyoides</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
11	<i>Bidens andicola</i>	ASTERACEAE	1	Flor	B
12	<i>Lasiocephalus ovatus</i>	ASTERACEAE	1	Flor	B
13	<i>Lasiocephalus</i> sp.	ASTERACEAE	2	Hojas	A
14	<i>Chuquiraga jussieui</i>	ASTERACEAE	1	Flor	A
15	<i>Munnozia jussieui</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
16	<i>Oritrophium peruvianum</i>	ASTERACEAE	2	Hojas	A
17	<i>Erigeron pinnatus</i>	ASTERACEAE	1	Hojas	A
18	<i>Senecio</i> sp.	ASTERACEAE	1	Hojas	A
19	<i>Senecio andicola</i> .	ASTERACEAE	2	Hojas	A
20	<i>Culcitium canescens</i>	ASTERACEAE	2	Flor	A
21	<i>Senecio tephrosioides</i>	ASTERACEAE	1,2	Flor	C
22	<i>Werneria nubigena</i>	ASTERACEAE	1	Hojas	A
23	<i>Blechnum loxense</i>	BLECHNACEAE	2	Hojas	A
24	<i>Moritzia lindenii</i>	BORRAGINACEAE	2	Hojas	B
25	<i>Moritzia</i> sp.	BORRAGINACEAE	2	Hojas	B
26	<i>Valeriana plantaginea</i>	VALERIANACEAE	1	Hojas	A
27	<i>Valeriana microphylla</i>	VALERIANACEAE	1	H., tallo	B
28	<i>Valeriana adscendens</i>	VALERIANACEAE	2	Hojas	A
29	<i>Valeriana hirtella</i>	VALERIANACEAE	2	Hojas	A
30	<i>Carex pichinchensis</i>	CYPERACEAE	2	Flor	A
31	<i>Ranunculus praemorsus</i>	RANUNCULACEAE	2	H., tallo	C
32	<i>Geranium angelense</i>	GERANIACEAE	1	Hojas	B
33	<i>Hypericum laricifolium</i>	CLUSIACEAE	2	Hojas	A
34	<i>Hypericum aciculare</i>	CLUSIACEAE	1	Hojas	B
35	<i>Brachyotum lindenii</i>	MELASTOMATAACEAE	2	Hojas	A
36	<i>Miconia latifolia</i>	MELASTOMATAACEAE	2	Flor, fruto	C
37	<i>Gentianella foliosa</i>	GENTIANACEAE	1	Flor	B
38	<i>Gentiana sedifolia</i>	GENTIANACEAE	1	Hojas	B
39	<i>Halenia weddelliana</i>	GENTIANACEAE	1	Flor	B
40	<i>Altensteinia virescens</i>	ORCHIDAEEAE	2	Hojas	A

Cont... Tabla 1

No.	ESPECIES	FAMILIA	LOCAL.	PART.	
				USADAS	PALAT.
41	<i>Dichaea</i>	ORCHIDADEAE	2	Hojas	A
42	<i>Epidendrum</i> sp.	ORCHIDADEAE	2	Hojas	A
43	<i>Drymaria cordata</i>	CARYOPHYLLACEAE	1	Hojas	B
44	<i>Calandrinia acaulis</i>	PORTULACACEAE	1	H., fruto	A
45	<i>Ribes andicola</i>	SAXIFRAGACEAE	1	Fruto	B
46	<i>Descurainia</i> cf. <i>myrioph.</i>	BRASSICACEAE	1	H., flor	B
47	<i>Astragalus geminiflorus</i>	PAPILIONACEAE	1	Hojas	B
48	<i>Pernettya prostrata</i>	ERICACEAE	1	Hojas	A
49	<i>Ceratostema alatum</i>	ERICACEAE	2	Flor	B
50	<i>Gaultheria foliolosa</i>	ERICACEAE	2	Hojas	C
51	<i>Escallonia myrtilloides</i>	ESCALLIONACEAE	1	Hojas	A
52	<i>Holcus lanatus</i>	POACEAE	2	Hojas	A
53	<i>Neurolesis aristata</i>	POACEAE	2	Hojas	A
54	<i>Panicum</i> sp.	POACEAE	2	Hojas	C
55	<i>Sisyrinchium jamesonii</i>	IRIDACEA	2	Hojas	A
56	<i>Monnina obovata</i>	POLYGALACEAE	2	Hojas	A
57	<i>Lachemilla orbiculata</i>	ROSACEAE	1,2	Hojas	A
58	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	ROSACEAE	2	Flor	A
59	<i>Lachemilla nivalis</i>	ROSACEAE	2	Hojas	A
60	<i>Lachemilla hispidula</i>	ROSACEAE	1,2	Hojas	A
61	<i>Polylepis pauta</i>	ROSACEAE	2	Flor	A
62	<i>Castilleja fissifolia</i>	SCROPHULARIACEAE	1	Hojas	B
63	<i>Alonsoa meridionalis</i>	SCROPHULARIACEAE	2	Flor	B
64	<i>Bartsia laticrenata</i>	SCROPHULARIACEAE	2	Hojas	A
65	<i>Calceolaria penlandii</i>	SCROPHULARIACEAE	2	Hojas	A
66	<i>Polytrichum</i>	POLYTRICHACEAE	1,2	Ápices	A
67	<i>Basidiomiceto</i>	BASIDIOMICETO	1	Todo	C
68	<i>Armillariella</i> sp.	BASIDIOMICETO	1,2	Todo	C
69	<i>Basidiomiceto</i>	BASIDIOMICETO	1	Todo	C
70	<i>Huperzia crassa</i>	LYCOPODIACEAE	1	Ápices	A
71	<i>Cora pavonia</i>	COLIEMACEAE	1	Todo	A
72	<i>Ephedra rupestre</i>	EPHEDRACEAE	1	Tallos	A

PALATABILIDAD

A = Poco palatable

B = Moderadamente palatable

C = Muy palatable

LOCALIDADES

1 = Antisana

2 = Guaytaloma

Fuente: Registros de campo del presente estudio.