



DIVERSIDAD DE ESCORPIONES EN LOS ANDES PERUANOS

Ochoa, José Antonio¹ & Ochoa Medieta, Oscar²

¹ Frankfurt Zoological Society - Peru, Residencial Huancaro, Los Cipreses H-21, Santiago, Cusco, Perú. Email José A. Ochoa: jaochoac2000@yahoo.com

² Centro Multidisciplinario de Investigación de Catedráticos Jubilados y Cesantes de la UNSAAC, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Resumen

Se presenta una lista actualizada de 42 especies de escorpiones para la parte andina y desierto costero de Perú representando a tres familias: Bothriuridae con tres géneros *Brachistosternus* (11 especies); *Orobothriurus* (08

especies); *Pachakutej* (06 especies). La familia Buthidae con dos géneros: *Centruroides* (una especie) *Tityus* (03 especies); y la familia Iuridae con el género *Hadruidoidea* (13 especies).

Abstract

An updated checklist of forty four scorpion species from Andean and coastal desert of Peru is reported, belonging to three scorpion families: Bothriuridae with three genera: *Brachistosternus* (11 species); *Orobothriurus*

(08 species); *Pachakutej* (06 species); Buthidae with two genera: *Centruroides* (one species), *Tityus* (03 species); and Iuridae with a single genus *Hadruidoidea* (13 species).

Introducción

Los escorpiones son un pequeño grupo de artrópodos terrestres que tienen hábitos sigilosos y nocturnos, durante el día se ocultan bajo piedras, troncos, grietas, hojarasca o en galerías que ellos mismos cavan en el sustrato. La mayoría de especies tiene una actividad estacional marcada y pasan gran parte del tiempo en sus refugios, salen solamente para alimentarse y reproducirse (Polis, 1990).

Los escorpiones son animales muy conocidos y temidos por su presunta peligrosidad para el hombre. Todas las especies poseen veneno, que emplean en la captura de sus presas y en su propia defensa, pero la mayoría son prácticamente inofensivos para el ser humano. No obstante, existen especies que provocan accidentes graves en seres humanos.

Los escorpiones en el Perú se encuentran en prácticamente todos los ambientes, desde ambientes desérticos en la costa peruana, valles interandinos, hasta lugares de puna por encima de los 4500 m. también están presentes en los

bosques montanos y la Amazonía (Aguilar & Meneses, 1970; Francke, 1977; Ochoa, 2005; Ochoa et al., 2011).

Probablemente la referencia más antigua para una cita de escorpiones en el país corresponde a Guérin Méneville (1838), quien describe "*Buthus peruvianus*" y "*Buthus cran*" para el Callao y Paita respectivamente; sin embargo actualmente dichas entidades son indeterminables y no se conoce la existencia de ejemplares tipo (Lowe & Fet 2000). La primera especie actualmente válida para el Perú corresponde a *Scorpio ehenbergii* Gervais, 1841, especie ubicada actualmente en el género *Brachistosternus* cuya localidad tipo también es Callao y Paita.

A pesar de que las primeras citas de escorpiones peruanos datan de mediados del siglo XIX, no es sino hasta la década de 1970 que se tuvo una idea aproximada de la diversidad de escorpiones en el Perú; el primer intento de recopilar toda la información, hasta entonces dispersa, corresponde a Aguilar & Meneses (1970). Por esos años se publicaron algunas



importantes revisiones taxonómicas que involucran fauna peruana (Maury 1974, 1976), también trabajos de corte ecológico y estudios de veneno (Aguilar 1968, Arboleda et al. 1973, Cáceres et al. 1972), así como la lista mejorada de Francke (1977). Con lo cual se puede considerar dicha época como los inicios de los estudios escorpiológicos en el Perú; sin embargo y luego de esta etapa inicial, en las dos subsiguientes décadas la escorpiofauna de Perú nuevamente dejó de recibir atención. Es a partir de inicios de la década pasada que se reinicia una nueva etapa de revisión sistemática y actualización taxonómica de escorpiones peruanos, donde

Materiales y métodos

El presente estudio está basado en muestreos realizados por los autores desde 1969 en diferentes localidades de la parte andina y desierto costero del Perú. El área de estudio corresponde a todo el territorio peruano desde el departamento de Tumbes hasta el departamento de Tacna, incluyendo toda la región Andina, se exceptúa en este trabajo los bosques montanos de selva alta por debajo de los 1500 m y la llanura amazónica.

Para la elección de lugares de colecta se tomaron como referencia las Ecorregiones del Perú propuestas por Brack (1986) y los distritos biogeográficos de Ceballos Bendezú (1976). Se realizaron viajes a más de 100 zonas, incluyendo todas las localidades mencionadas previamente en la literatura sobre escorpiones peruanos, para comprobar la presencia de las especies allí citadas. También se consideraron regiones en la que no existía ningún tipo de reporte y áreas de probable hallazgo de especies de interés.

Las colectas se realizaron mediante el uso de una lámpara U.V. portátil de empleo nocturno, debido a que los escorpiones permiten su detección por la fluorescencia del tegumento (Stahnke, 1972). Este método es de utilidad en las zonas de desierto, en áreas abiertas, bosques secos y en lugares de las vertientes occidentales. De manera complementaria, especialmente en zonas andinas y punas, se utilizó el muestreo durante el día, que consiste en el volteo de piedras. Muchos ejemplares también fueron hallados en cercos de las "chacras" (campos de cultivo). En muy pocas ocasiones se encontraron escorpiones dentro de viviendas humanas. En lugares de desierto fue preciso, a veces, excavar el suelo (principalmente arenoso): se ubicaron

se describen varias especies nuevas para el Perú (Ochoa, 2002, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b, 2005; Ochoa & Acosta, 2002, 2003; Acosta & Ochoa, 2000; Ochoa & Chaparro, 2005, 2008; Ochoa & Valencia, 2002; Ochoa & Ojanguren Affilastro 2007; Ochoa & Prendini, 2010; Ochoa, et al., 2011).

En el presente estudio damos a conocer una síntesis de la diversidad de escorpiones para los Andes peruanos y el desierto costero. Incluimos una actualización de la taxonomía de cada grupo, así como se presentan datos de distribución y un análisis biogeográfico.

pequeños hoyos y se procedió a escarbar el terreno sin perder el sentido de la galería; esta técnica no es muy efectiva porque gran parte de los agujeros se encontraban vacíos o con presencia de arañas y lagartijas, pero fue la única forma de encontrar ejemplares en lugares donde no hay piedras y el muestreo con lámpara U.V. no fue eficaz. Algunos ejemplares fueron capturados también mediante el uso de trampas de caída.

Adicionalmente al material colectado se estudiaron materiales de diversas instituciones: AMNH: American Museum of Natural History, New York, USA. CDA: Cátedra de Diversidad Animal I, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. IML: Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. FMNH: Field Museum of Natural History, Chicago, USA. IBSP-Sc: Instituto Butantan, São Paulo, Brasil. MACN-Ar: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina. MHNC: Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú. MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France. MNRJ: Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. MUSM: Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. MZUC: Museo Zoológico, Universidad de Concepción, Concepción, Chile. MZUSP: Museo de Zoología, Universidade de São Paulo, Brasil. MUSA: Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. USNM: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, USA.

Resultados

Se registra 42 especies de escorpiones para la parte andina y desierto costero de Perú representando a tres familias. La lista incluye tres géneros de la familia Bothriuridae: el género *Brachistosternus* Pocock, 1893 con once especies; *Orobothriurus* Maury, 1976 con ocho especies y el género *Pachakutej* Ochoa, 2004 con seis especies. La familia Buthidae con dos géneros: *Centruroides* Marx, 1890 y *Tityus* C.L.Koch, 1836, con una y tres especies respectivamente; mientras que la familia Luridae está representada por 13 especies del género *Hadruidoidea* Pocock, 1893. La lista completa de especies se presenta en la Tabla 1.

El género *Brachistosternus* está presente en todo el litoral peruano hasta la frontera con Chile con varias especies propias de desierto, incluye también especies presentes a gran altitud como *B. ninapo* y *B. titicaca* que llegan por encima de los 4000 m, asimismo, dos especies de *Brachistosternus*: *B. andinus* y *B. peruvianus*, se hallan en valles interandinos de Cusco y Apurímac. El género *Orobothriurus*, es el taxón que más fielmente se refleja en el corredor Andino; en el área de estudio están

presentes en los vertientes occidentales (*O. curvidigitus*), formaciones de Lomas (*O. atiquipa* y *O. paessleri*), valles interandinos (*O. wawita*) y otra (*O. ampay*) exclusiva del bosque de *Podocarpus* del Ampay. La geonemia de todo el género abarca desde el centro de Perú (cordillera Blanca en el departamento de Ancash), hasta la frontera con Chile. El género *Pachakutej* es exclusivo del Perú y presenta una distribución en los valles interandinos y lugares de selva alta. Es importante resaltar que a diferencia de otros géneros de Bothriuridae (ej. *Brachistosternus*, *Orobothriurus*) ninguna especie de este género se encuentra en las vertientes occidentales ni en el desierto, ni tampoco llegan a lugares de Puna. Las tres especies de *Tityus* estaban agrupadas junto con otras especies relacionadas en el ex-complejo "*Tityus bolivianus*" (Lourenço & Maury, 1985), según los datos que se disponen de este grupo de especies, se hallan en su mayoría distribuidas a lo largo de las yungas o selva alta. El género *Hadruidoidea* presenta una distribución en valles interandinos y en el desierto y formaciones de Lomas.

Tabla 1. Lista de especies de escorpiones registrados en el desierto costero y región andina en el Perú, se indica el departamento donde se distribuye la especie y el rango de distribución altitudinal. Abreviaturas: Ancash = Ash, Apurímac = Apu, Arequipa = Arq, Ayacucho = Aya, Cajamarca = Caj, Cusco = Cus, Huancavelica = Hnv, Ica = Ica, Junín = Jun, La Libertad = Lib, Lambayeque = Lam, Lima = Lim, Moquegua = Moq, Piura = Piu, Puno = Pun, Tacna = Tac, Tumbes = Tum

Familia / Especies	Altitud	Departamento
Familia Bothriuridae (25 especies)		
<i>Brachistosternus andinus</i> Chamberlin, 1916	2780 – 3350 m	Cus
<i>Brachistosternus ehrenbergii</i> (Gervais, 1841)	0 – 2550 m	Ash, Arq, Ica, Lim, Moq, Tac
<i>Brachistosternus ninapo</i> Ochoa, 2004	2900 – 4050 m	Arq
<i>Brachistosternus peruvianus</i> Piza, 1974	1900 – 2700 m	Apu, Cus
<i>Brachistosternus pacentinii</i> Ojanguren Affilastro, 2003	4300 – 4500 m	Tac
<i>Brachistosternus quiscapata</i> Ochoa & Acosta, 2002	3000 – 3400 m	Tac
<i>Brachistosternus titicaca</i> Ochoa & Acosta, 2002	3850 – 3900 m	Pun
<i>Brachistosternus turpuq</i> Ochoa, 2003	300 – 340 m	Arq
<i>Brachistosternus</i> sp.1	450 – 600 m	Tac
<i>Brachistosternus</i> sp.2	2300 – 2600 m	Arq
<i>Brachistosternus</i> sp.3	700 m	Arq
<i>Orobothriurus ampay</i> Ochoa & Acosta, 2003	3100 – 3550 m	Apu



<i>Orobothriurus atiquipa</i> Ochoa & Acosta, 2002	700 – 950 m	Arq
<i>Orobothriurus curvidigitus</i> (Kraepelin, 1911)	2300 – 3600 m	Arq
<i>Orobothriurus huascarán</i> Ochoa et al., 2011	3730 – 4910 m	Ash
<i>Orobothriurus paessleri</i> (Kraepelin, 1911)	700 – 900 m	Arq
<i>Orobothriurus parvus</i> Maury, 1976	3400 – 4750 m	Jun, Lim
<i>Orobothriurus quewerukana</i> Ochoa et al., 2011	2822 – 3732 m	Tac
<i>Orobothriurus wawita</i> Acosta & Ochoa, 2000	2700 – 3800 m	Cus
<i>Pachakutej crassimanus</i> Maury, 1976	2800 m	Caj
<i>Pachakutej inca</i> Maury, 1976	3000 m	Caj
<i>Pachakutej iskay</i> (Acosta & Ochoa, 2001)	2800 – 3000 m	Apu, Cus
<i>Pachakutej juchuicha</i> Ochoa, 2004	1650 – 1750 m	Cus
<i>Pachakutej peruvianus</i> Mello-Leitão, 1948	2600 – 3100 m	Jun
<i>Pachakutej oscarí</i> Ochoa, 2004	3250 – 3300 m	Cus
Familia Buthidae (4 especies)		
<i>Centruroides margaritatus</i> (Gervais, 1841)	50- 100 m	Tum
<i>Tityus footei</i> Chamberlin, 1916	800 – 3300 m	Cus
<i>Tityus soratensis</i> Kraepelin, 1911	2800 – 3000 m	Pun
<i>Tityus ecuadorensis</i> Kraepelin, 1896	1500 – 2500 m	Caj
Familia Iuridae (13 especies)		
<i>Hadruidoidea aguilarí</i> Francke & Soleglad, 1980	800 – 1000 m	Lim
<i>Hadruidoidea bustamantei</i> Ochoa & Chaparro, 2008	2600 – 3379 m	Aya, Hnv
<i>Hadruidoidea carinatus</i> Pocock, 1900	2650 – 2880 m	Caj
<i>Hadruidoidea charcasus</i> (Karsch, 1879)	15 – 498 m	Lam, Piu, Tum?
<i>Hadruidoidea chinchaysuyu</i> Ochoa & Prendini, 2010	8 – 35 m	Tum
<i>Hadruidoidea geckoi</i> Ochoa & Prendini, 2010	1140 m	Caj
<i>Hadruidoidea graceae</i> Ochoa & Prendini, 2010	89 - 157 m	Ash
<i>Hadruidoidea juancharroi</i> Ochoa & Prendini, 2010	13 – 450 m	Tru, Ash
<i>Hadruidoidea leopardus</i> Pocock, 1900	10 – 498 m	Lam
<i>Hadruidoidea lunatus</i> (L. Koch, 1867)	300 – 1470 m	Lim
<i>Hadruidoidea mauryi</i> Francke and Soleglad, 1980	2750 – 3100 m	Cus
<i>Hadruidoidea tishqu</i> Ochoa & Prendini, 2010	10 – 25 m	Ash
<i>Hadruidoidea vichayitos</i> Ochoa & Prendini, 2010	20 – 28 m	Piu

Patrones de Distribución

De acuerdo con la información hasta ahora obtenida, todas las especies pueden ser reunidas en las siguientes regiones biogeográficas: Desierto costero, Lomas, Serranía esteparia, Puna, Queswa, Valles interandinos cálidos, Bosques secos del norte de Perú y Yungas.

1. Desierto costero.- Corresponde a la franja desértica y semidesértica que se extiende a lo largo

del litoral Pacífico, desde el nivel del mar hasta los 2000-2500 m aproximadamente. La vegetación es casi nula, hay líquenes y plantas esporádicas o adaptadas a las condiciones desérticas y de aridez como cactáceas y algunas bromeliáceas; sin embargo este panorama se ve alterado por la presencia de los llamados “oasis fluviales” que bordean los ríos y riachuelos que van hacia el Pacífico. Está caracterizada por la presencia de

especies de *Brachistosternus* y *Hadruidoidea* con varias especies cada una. Ausencia de los géneros *Orobothriurus*, *Pachakutej* y *Tityus*.

2. Lomas.- Dentro de esta área se incluye una formación vegetal muy característica y única de la región costanera; corresponde a una vegetación efímera y periódica denominada comúnmente con el nombre de "lomas", las que se extienden desde Trujillo en el norte de Perú (8°S) hasta Coquimbo en Chile (30°S) (Ferreira, 1986). Las lomas son parches de vegetación aislados completamente por desierto (Péfaur, 1981) que se desarrollan en las laderas inclinadas al oeste, cercanas al litoral Pacífico; se forman en época invernal (junio a octubre) entre los 700 a 1000 m, producto de la condensación de la alta nubosidad de la temporada, en época de verano se hallan relativamente libres de niebla (Bowman, 1938). La vegetación predominante corresponde a comunidades herbáceas de crucíferas, malváceas, umbelíferas, solanáceas y nolanáceas con varios géneros y especies endémicas (Marín Moreno, 1961). Existen especies de escorpiones (ej. *B. ehrenbergii*, *H. lunatus*) que se hallan también en el desierto propiamente dicho; sin embargo, hay especies propias de las lomas: dos especies del género *Orobothriurus*: *O. atiquipa*, *O. paessleri*, dos especies innominadas del género *Brachistosternus* y dos especies del género *Hadruidoidea* (*H. aguilar*, *H. juanchaparro*). A pesar de constituir áreas geográficas relativamente pequeñas, presentan un significativo número de especies de escorpiones.

3. Serranía esteparia.- Comprende la franja de vegetación arbustiva y xerofítica ubicada en las vertientes occidentales de los Andes por encima de los 2300-2500 m aproximadamente, hasta 3800 m en el límite con la Puna. Presenta representantes de los géneros *Brachistosternus* (ej. *B. quiscapata*, *B. ninapo*) y *Orobothriurus* (*O. curvidigitus*, *O. quewerukana*). Ausencia de la familia Buthidae, los géneros *Hadruidoidea* y *Pachakutej*.

4. Puna.- Abarca las altas mesetas, áreas dominadas principalmente por pastizales (pajonal), y algunos bosques altoandinos encima de los 3800 m. Pocas especies de escorpiones están presentes en estas altitudes, *Orobothriurus huascaran* es la especie de escorpión que habita a mayor altitud a nivel mundial hasta los 4910 m (Ochoa et al., 2011). Otros representantes son: *Orobothriurus parvus* y tres especies del género *Brachistosternus*: *B. ninapo*, *B. piacentinii* y *B. titicaca*.

5. Queswa.- Comprende las quebradas y valles

interandinos presentes en los departamentos a lo largo de la cordillera de los Andes desde Cajamarca hasta el departamento de Cusco entre los 2600-3800 m. De clima templado y con una vegetación arbustiva y subarbustiva-espinosa (Marín Moreno, 1961), la queswa se ubica en el piso inmediato inferior a la Puna y es una zona que ya fue reconocida por varios autores como unidad biogeográfica. En la queswa se encuentran como especies exclusivas. Presenta representantes de los géneros *Orobothriurus*, *Brachistosternus*, *Pachakutej*, *Tityus* y algunas especies de *Hadruidoidea*.

6. Valles interandinos cálidos.- Incluye los cañones profundos de clima cálido seco, formados por los ríos Apurímac, Pachachaca y Pampas en los departamentos de Cusco, Apurímac y Ayacucho, entre los 1800-2800 m aproximadamente. En el norte del Perú incluye los bosques secos de la cuenca del río Marañón. La vegetación es xerofítica, formada por bosque y matorral pluvifolio acompañada de plantas espinosas (Weberbauer, 1945; Marín Moreno, 1961). En esta área están presentes *Brachistosternus peruvianus*, *Pachakutej iskay* y *Hadruidoidea geckoi*.

7.- Bosque Seco del norte Peruano.- Comprende el extremo norte de la costa peruana en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, hasta alturas de 1300 – 1700 m. El clima es cálido y seco con precipitaciones que no superan los 500 mm anuales. La vegetación es arbustiva y arbórea con abundancia de plantas xerofíticas alternando con zonas de gramíneas; los elementos arbóreos están constituidos por algarrobos (*Prosopis*) y sapotes (*Capparis*), los que se asocian con cactus columnares. La fauna de escorpiones está constituida por elementos endémicos del género *Hadruidoidea* (*H. charcasus*, *H. leopardus*, *H. chinchaysuyu*).

8. Yungas.- Corresponde a los densos bosques nublados de clima muy húmedo, ubicados en las vertientes orientales de los Andes hasta los 3500-3800 m. A nivel faunístico, en las partes altas las yungas se encuentran ligadas a elementos andinos y a medida que se desciende en altitud la influencia amazónica se hace más evidente. En cuanto a escorpiones se refiere, esta área es dominada por elementos de Buthidae; las tres especies de *Tityus* están presentes en este sector: *T. ecuadorensis*, *T. footei*, *T. soratensis*. Solamente un elemento de Bothriuridae (*P. juchuicha*) se encuentra en el área. Es de destacar la ausencia en las yungas de otros géneros como *Brachistosternus*, *Orobothriurus* y *Hadruidoidea*.



Diversidad de escorpiones en el Perú LAMINA N° 01



Brachistosternus ninapo Ochoa, 2004



Brachistosternus piacentinii Ojanguren Affilastro, 2003



Brachistosternus andinus Chamberlin, 1916



Brachistosternus peruvianus Piza, 1974



Brachistosternus quiscapata Ochoa & Acosta, 2002



Orobothriurus wawita Acosta & Ochoa, 2000



Diversidad de escorpiones en el Perú LAMINA N° 02



Orobothriurus ampay Ochoa & Acosta, 2003



Pachakutej oscari Ochoa, 2004



Orobothriurus parvus Maury, 1976



Orobothriurus huascaran Ochoa et al, 2011



Tityus footei Chamberlin, 1916



Hadruroides mauryi Francke & Söleglad, 1980



Diversidad de escorpiones en el Perú

LAMINA N° 03



Hadruoides lunatus (L. Koch, 1867)



Hadruoides vichayitos Ochoa & Prendini, 2010



Hadruoides geckoi Ochoa & Prendini, 2010



Hadruoides graceae Ochoa & Prendini, 2010

Conclusiones

Por su ubicación geográfica, el Perú presenta diferentes vinculaciones biogeográficas referida a su escorpiofauna. Las especies de los géneros *Brachistosternus*, *Orobothriurus* y *Pachakutej* (Bothriuridae), están íntimamente relacionadas a la fauna de origen andino-patagónico. El género *Tityus* probablemente tenga un origen guayano-brasileño (en el sentido de Rapoport, 1968) o Neotropical s.s. (en el sentido de Morrone, 1996, 1999, 2002). Mientras que el género *Hadruoides* al parecer tiene antiguas conexiones con elementos caribeños (Francke & Soleglad, 1981). Sin duda que el conocimiento actual que tenemos sobre los escorpiones peruanos es muy limitado, aquí solamente se ha presentado una visión general, pero existen muchos vacíos de información que necesitan ser llenados para comprender de mejor manera a estos arácnidos.

Agradecimientos

La mayor parte de los datos presentados en el presente trabajo corresponden a colecciones personales de los autores y expresamos nuestro especial reconocimiento a todas las personas que ayudaron en las tareas de colecta: J. Vitorino, R. Gutiérrez, Achicahuala, J. C. Chaparro, O. Mujica, G. Valencia, W. Mendoza, R. Aimituma, D. Muñoz, J. Silva, C. García, E. Orosco, B. Romero, D. Apaza, E. Santi, H. Zeballos, E. Ponce, U. Zanabria, J. L. Velásquez, H. Alayo, E. Oscco. De la misma manera a los curadores y responsables de las colecciones de los museos e instituciones que facilitaron ejemplares para su estudio.

Bibliografía

- Acosta, L.E. & Ochoa, J.A. 2000. Nueva especie de *Orobothriurus* Maury del Perú (Scorpiones, Bothriuridae). *Revue Arachnologique*, 13 (10):135-144.
- Aguilar, P. G. 1968. Notas sobre escorpiones de Lima. *Anales Científicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina*, 6: 3-4.
- Aguilar, P. G. & Meneses, O. 1970. Escorpiones y Escorpionismo en el Perú I: Nota preliminar sobre los Scorpionida peruanos. *Anales Científicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina*, 8: 1-5.
- Arboleda, G., Meneses, O. & Aguilar, P. G. 1973. Escorpiones y escorpionismo en el Perú III; el veneno del escorpión de Lambayeque. *Revista Peruana de Entomología*, 16 (1): 78-82.
- Brack, E., A. 1986. Ecología de un país Complejo, en *Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre*. Manfer-J. Mejía Baca Tomo II. 175-319.
- Cabrera, A. L. y A. Willinkk, 1973. Biogeografía de América Latina. *Colec. Monogr. Vient. O.E.A. Serie Biol.*, N° 13, pp. 1-117.
- Cáceres, I; Aguilar, P. G. & Meneses, O. 1972. Escorpiones y escorpionismo en el Perú II. Efectos del veneno del escorpión de los pedregales en la costa central. *Revista Peruana de Entomología*. 15 (1): 38-43.
- Ceballos Bendezú, I. 1970. Los pisos zoogeográficos del Departamento del Cusco. *Publicaciones del Departamento Académico de Zoología y Entomología, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco* (1): 1-26.
- Francke, O. F. 1977. Escorpiones y Escorpionismo en el Perú VI: Lista de especies y claves para identificar las familias y los géneros. *Revista Peruana de Entomología*, 20: 73-76.
- Francke, O. F. and M. E. Soleglad. 1980. Two new *Hadruroides* Pocock from Peru (Scorpiones-vaejovidae). *Occas. Papers Museum. Texas Tech. University*. 69:1-13.
- Francke, O. F. and M. E. Soleglad. 1981. The family *Iuridae* Thorell (Arachnida, Escorpiones) *J. Arachnol.* 9:233-258.
- Ferreira, R. 1986. Flora y vegetación del Perú. En: *Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen II*, Pp. 1-174. Manfer-Juan Mejía Baca, Barcelona, España.
- Guérin Méneville, F. E. [1838]. Arachnides. In (R.P.) Leson (ed.), *Zoologie. Voyage autour du monde, exécuté par ordre du roi, sur la corvette de sa majesté, La Coquille, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825*. Par L. I. Duperrey. Paris: Bertrand, vol. 2, part 2.1: 47-56.
- Lacoste y R. Salomon. 1977. *Biogeografía. Oikos-tao* S. A. Ediciones. Barcelona, España.
- Lourenco, W. R. y E. A. Maury. 1985. Contribution a la Connaissance systematique des Scorpiones appartenant au "complexe" *Tityus bolivianus* Kraepelin, 1895 (Scorpiones, Buthidae). *Rev. Arachnol.* 6(3):107-126.
- Lowe, G. & Fet, V. 2000. Family Bothriuridae Simon, 1880. In: Fet, V., Sissom, W. D., Lowe, G. & Braunwalder, M. E. *Catalog of the Scorpions of the World (1758-1998)*. Pp. 17-53. The New York Entomological Society, New York.
- Marín M., Felipe. 1961. Panorama Fitogeográfico del Perú. *Rev. Univ. Cusco*. 120: 9-68.
- Maury, E. A. 1974. Escorpiones y escorpionismo en el Perú IV: Revisión del género *Hadruroides* Pocock, 1893 (Scorpiones, Vejovidae). *Revista Peruana de Entomología*, 17 (1): 9-21.



- Maury, E. A. 1976. Escorpiones y escorpionismo en el Perú V. *Orobothriurus*, un nuevo género de escorpiones altoandinos (Bothriuridae). *Revista Peruana de Entomología*, 18 (1): 14-25.
- Maury, E. A. 1978. Escorpiones y escorpionismo en el Perú VII. Nuevos hallazgos y redescubrimiento de *Brachistosternus* (*Microsternus*) *andinus* Chamberlin, 1916 (Bothriuridae). *Revista Peruana de Entomología*, 21(1): 23-26.
- Mello-Leitao, C. 1945. Escorpiones Sulamericanos. *Arq. Mus. Nac.* 40:1-468.
- Ochoa, J.A. 2003a. Sistemática y distribución de los escorpiones (Chelicerata) del corredor andino en el sur del Perú. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Universidad Nacional de Córdoba. Tesis doctoral. 259 pp.
- Ochoa, J. A. 2003b. Nueva especie de *Brachistosternus* Pocock (Scorpiones: Bothriuridae) del Sur del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 9 (2): 55-63.
- Ochoa, J.A. 2004a. *Brachistosternus ninapo* una nueva especie (Scorpiones: Bothriuridae) de los Andes occidentales en el sur del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 11 (2):139-148
- Ochoa, J.A. 2004b. Filogenia del género *Orobothriurus* y descripción de un nuevo género de Bothriuridae (Scorpiones). *Revista Ibérica de Aracnología*, 9: 43-73.
- Ochoa, J.A. 2005. Patrones de distribución de escorpiones de la región andina en el sur peruano. *Revista Peruana de Biología*, 12 (1): 49-68.
- Ochoa, J.A. & Acosta, L.E. 2002a. *Orobothriurus atiquipa*, a new Bothriurid species (Scorpiones) from Lomas in Southern Peru. *The Journal of Arachnology*, 30: 98-103.
- Ochoa, J.A. & Acosta, L.E. 2002b. Two New Andean Species of *Brachistosternus* Pocock (Scorpiones: Bothriuridae). *Euscorpius*, Occasional Publications in Scorpiology, 2: 1-13.
- Ochoa, J.A. & Acosta, L.E. 2003. Una nueva especie de *Orobothriurus* (Scorpiones: Bothriuridae) del Santuario Nacional Ampay, Apurímac, Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 43: 1-6.
- Ochoa, J.A. & Chaparro, J.C. 2005. Escorpiones de la cuenca del río Madre de Dios. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA). Pp. 1-20. http://cicra.acca.org.pe/espanol/biblioteca/los_amigos/guias_campo.html
- Ochoa, J.A. & Chaparro, J.C. 2008. Nueva especie de escorpión del género *Hadruroides* (Scorpiones: Caraboctoninae) de los valles interandinos de Perú. *Revista Peruana de Biología* 15 (1): 5-10.
- Ochoa, J.A. & Ojanguren Afflastro, A.A. 2007. Systematics and distribution of *Brachistosternus* (*Brachistosternus*) *ehrenbergii* (Gervais, 1841), with the first record of stridulation in this genus *Brachistosternus* (Scorpiones: Bothriuridae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713817190~db=all~tab=issueslist~branches=42-v4242:61-69>.
- Ochoa, J.A. & Prendini, L. 2010. The genus *Hadruroides* Pocock, 1893 (Scorpiones: Iuridae), in Peru: New records and descriptions of six new species. *American Museum Novitates*, 3687: 1-56.
- Ochoa, J.A., Ojanguren Afflastro, A.A., Mattoni, C.I. & Prendini, L. 2011. Systematic Revision of the Genus *Orobothriurus* Maury, 1976 (Scorpiones: Bothriuridae), with Discussion of the Altitude Record for Scorpions. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 359: 1-90.
- Ochoa, J.A. & Valencia, G. 2002. Assessment of the Scorpions of Lower Urubamba Region, Peru. Pp. 73-76. In: Alonso A., Dallmeier, F. & Campbell, P. (eds.). *Urubamba: Biodiversity of a Peruvian Rainforest*, SI/MAB Series #7. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Peñaherrera, C. 1986. Geografía Física del Perú, en *Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre*. Manfer-J. Mejhia Baca Tomo I. 221 pp.
- Polis, G. A. 1990. *The Biology of Scorpions*. SAtanford University. Press. California. 587. p.
- Stahnke, H. 1972. U.V. light, a useful field tool. *BioScience*, 22 (10): 604-607.
- Weberbauer, A. 1945. *El mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Ministerio de Agricultura. Lima XIX, 776 pp.



IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS ESPECIALES PARA LA CONSERVACIÓN ENTRE LAS LOCALIDADES DE MACHACANCHA Y LARES

Provincia de Calca

Margot Paiva Prado¹, Efraín Molleapaza Arispe¹, Daniel H. Gonzales Gamarra¹, Rodrigo Chevarria del Pino¹, Alejandro Pumachapi Sutta.

(1).-Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
gretapp@hotmail.com.

RESUMEN

La Identificación de las unidades de paisaje, se realizó entre las localidades de Machacancha y Lares, Provincia de Calca: determinándose áreas especiales de conservación, en base a: la distintividad biológica, las amenazas, los endemismos y la conectividad entre ellas. Se utilizaron entre otros: La carta nacional, mapa geológico de cuadrángulos de Calca, mapa de cobertura vegetal y el mapa político, instrumentos que permitieron delimitar e identificar las áreas candidatas para la conservación., Identificándose cinco

áreas: **Machacancha, Aqopata, Pampallacta, Ankasmarka y Pampacorral**. Los ecosistemas mejor representados en las áreas propuestas tanto interna como externamente son: El **Páramo** con 6296.96 has. (44.37 %), el **Pajonal** con 648.28 has. (32,76%) y el **Nival** con 2382.93 has. (16.79 %). El desconocimiento de alternativas productivas sostenibles, los niveles de pobreza, la falta de conocimiento y conciencia ambiental son amenazas que ponen en riesgo la pristinidad y conservación de las áreas identificadas.

Palabras claves: Áreas especiales, conservación, endemismo, distintividad , conectividad.

ABSTRACT

The identification of the different aspects of landscapes has been taken between Machacancha, Lares, both of them in the Province of Calca: Determining special conservation areas based on: biological distinctive, the threats, endemisms, and the connection between these characteristics. Have been used: national map, geological map of Calca, vegetation map and the political Map. Those instruments were useful in order to identify candidate areas for

conservation, such as: Machacancha, Aqopata, Pampallacta, Ankasmarka y Pampacorral. The ecosystems best represented in the proposed areas internally and externally are: Puna with 6296.96 has. (44.37 %), Pajonal with 648.28 has. (32, 76%) and Nival with con 2382.93 has. (16.79 %). The unsustainable way of production, the level of poverty, the lack of understanding and environmental conscience,

INTRODUCCIÓN.

La provincia de Calca es parte integrante del Valle Sagrado, reúne características muy peculiares, presenta microcuencas transversales con típicos torrentes y gradientes empinadas, formando valles cortos, presentan un perfil longitudinal de fuertes pendientes, la parte superior formando valles estrechos en "V"; los ríos tienen una dinámica fuerte de erosión llegando alcanzar su nivel de base hacia el río Urubamba, y hacia el río Lares.



Entre Machacancha y Lares existen espacios terrestres y/o acuáticos muy representativos donde se pueden realizar acciones de protección, conservación y desarrollo. Son unidades productivas generadoras de bienes y servicios vitales para los seres humanos, pues proporcionan los recursos naturales necesarios para el desarrollo, mantienen los sistemas de soporte para la vida y contribuyen a preservar la diversidad genética, para las generaciones futuras en un marco del desarrollo sostenible.

METODOLOGÍA

Para priorizar la identificación de las áreas a conservar se utilizó la Carta Nacional, Mapa geológico de cuadrángulos de Calca, Mapa de cobertura vegetal, Mapa político. Identificándose y determinando **áreas especiales candidatas** para la conservación.

Tamaño.

Para la determinación del tamaño de los polígonos (áreas candidatas a conservación) se utilizó la siguiente escala:

- Polígonos $\geq 485\text{km}^2$, bloques grandes = 3 puntos.
 - Polígonos entre 100 y 484 km^2 , bloques medianos = 2 puntos
 - Polígonos entre 50 y 99 km^2 , bloques pequeños = 1 punto
 - Polígonos $< 50\text{ km}^2$, bloques muy pequeños = 0 puntos.
- (Viteri, X. 2002)

Forma.

Para determinar la Forma de cada unidad de paisaje (UP) se utilizó la relación área – perímetro (A-P) con la finalidad de conocer la cantidad de hábitat contenido dentro del fragmento desde el punto central del mismo hacia sus bordes mas cercanos y sus áreas aledañas (adentro y afuera) esto con la finalidad de que la relación en el interior sea mas regulares y estrechas.

La relación de A-P se calificó en función a categorías de 1 a 5 en función a la siguiente fórmula:

$$F = \frac{(A/P - A/P1) * N}{(A/P2 - A/P1)}$$

Conectividad

Para conocer el nivel de conectividad entre las distintas unidades de paisaje (UP) se trabajó con aquellas grandes o medianas ya que estos permiten sostener la viabilidad de las poblaciones (flora, fauna y sus interrelaciones), para este caso se considero los polígonos que se hallan conectados con polígonos continuos y/o cercanos a través de ríos, vegetación natural, carreteras, caminos y, polígonos que se encontraban aislados por barreras como: carreteras, ríos, uso antropogénico (cultivos).

Para la calificación se consideró los siguientes parámetros:

- Polígonos que se conectan con más de un polígono grande o mediano = 3 puntos
- Polígono que se conecta con un polígono grande o mediano = 2 puntos
- Polígono que se conectan con un polígono pequeño = 1 punto
- Polígonos que no tiene conexión = 0 puntos.

Así mismo para conocer la integridad de las características de las zonas candidatas a conservación, se determinó: La geología, las zonas de vida ubicándose los diferentes ecosistemas a través de rangos altitudinales (valles interandinos, puna, nevados, ceja de selva) en las que se enmarcan las áreas candidatas a conservación; Machacancha (baños termales y su área de influencia) - Machacancha, Aqopata, Pampallacta, Ankasmarka -, Pampa Corral - Lares distrito (baños termales y su área de influencia) integración de Variables

Los puntajes asignados a tamaño, forma y conectividad fueron considerados para obtener la evaluación final de la integridad de las unidades de paisaje (UP) y considerarlas como tales para toda el área de conservación a proponer.

RESULTADOS.

Información Biológica, de Zonas de Vida y Paisajística

En referencia a la diversidad biológica existente en el área de Conservación y específicamente en cada unidad de paisaje se registraron:

En vegetación 57 familias y 113 especies. Las familias con mayor número de representatividad son las Asteráceas y Poaceas.

La mayor cantidad de especies corresponde a Machacancha-Totora con 40 familias y 102 especies, seguida de Anka marka_Accha alta con 28 familias y 57 especies, en tercer lugar Pampallacta con 15 familias y 36 especies, cuarto lugar Pampacorral 12 familias y 26 especies, destacándose la presencia de los Rodales de *Puya raymondi* (Titanka)

En fauna se registraron 12 familias y 17 especies de aves, siendo la familia Anatidae la más representativa debido a la presencia de oqonales. en mamíferos se registraron 10 especies distribuidas en 8 familias

Ecología

De acuerdo a la clasificación de Tosi (1958) los pisos ecológicos, identificados para la zona de estudio son:

- **Piso Bajo.**- entre aproximadamente los 3400 y 3700 m.s.nm. arriba de Machacancha y cercano a Totora, .
- **Piso Intermedio.**- entre los 3700 y los 4000 m zona en la que se encuentra la importante comunidad de Pampallacta.

- **Piso Alto.**- entre los 4000 y los 4400, terrenos utilizados en el pastoreo de camélidos, llamas y alpacas.
- **Piso Nival.**- arriba de los 4400 m, con un alto potencial para la actividad turística.

Zonas de vida natural

De acuerdo al mapa ecológico del Perú, en el área de estudio se encuentra las siguientes zonas de vida natural:

- Bosque húmedo Montano bajo Sub Tropical, entre los 2800 a 4000 msnm.(bh-MS)
- Páramo Húmedo Sub Andino- Sub Tropical, entre los 4000 hasta los 4300 msnm.(ph-SaS)
- Tundra Pluvial Sub Andina Sub Tropical entre los 4300 y los 5000 msnm.(tp-SaS).
- Nival Sub Tropical por encima de los 5000 msnm.

Áreas Candidatas a Conservar:

- Machacancha y su área de influencia
- Aqopata- Totora y su área de influencia
- Pampa llacta y su área de influencia
- Anka marka-Ajcha alta
- Pampa corral – Lares (baños termales)

Distintividad Biológica Paisajística.

La distintividad dentro del área de conservación (AC), se consideró: el tamaño, forma y la conectividad de cada una de las unidades paisajísticas (UP).

Distintividad Biológica y Ecosistémica
Integrando el eje "X" Distintividad Biológica con el eje "y" Integridad del Paisaje, la priorización biológica quedó establecida como se muestra en el (cuadro.1)

Cuadro N°1 DISTINTIVIDAD BIOLÓGICA (Número de ecosistemas)

Integridad del paisaje / Distintividad biológica	Abundancia de especies Número mayor de ecosistemas	Relativa abundancia de especies endémicas mediano número de ecosistemas	Bajo número de especies y número de de ecosistemas.
Relativamente intacto, bloque muy grande y conectado.	N/A	N/A	N/A
Relativamente intacto, al menos un bloque grande suficiente para sustentar la biodiversidad del AC y de las UP y bien conectado	N/A	N/A	Pampallacta (IV) Ankasmarka (IV)
Relativamente intacto con al menos un bloque mediano bien conectado	Pampacorral (I)	Aqopata-Totora (III)	N/A
Alterado, moderadamente fragmentado y no bien conectado	Machacancha (II)	Aqopata-Totora (III)	N/A
Alterado, sin conexión y restaurable	N/A	N/A	N/A
Muy degradado, fragmentado, no bien conectado y restaurable	N/A	N/A	N/A
Muy degradado, muy fragmentado, poca conectividad y restaurable	N/A	N/A	N/A

Según el análisis preliminar algunas UP pueden tener más de una prioridad. Esto responde a que dichas unidades tienen entre tres a seis ecosistemas distribuidos de acuerdo a la calificación de la Distintividad biológica (eje "X"). Así por ejemplo Pampa corral presenta seis ecosistemas, seguido de Machacancha con cinco ecosistemas (Prioridad II) y en tercer lugar por Aqopata-Totora, con tres ecosistemas (Prioridad III). Categoría de Calidad de Paisaje

Cuadro N° 2

Relativamente intacto, moderadamente continuo y bien conectado	Bloque muy grande Pampa Corral(1132.83 Has.)
Relativamente intacto, moderadamente continuo y bien conectado	Un bloque grande Machacancha (995.28 Has.)
Relativamente intacto, moderadamente continuo y bien conectado de forma irregular	Bloques medianos de Pampa Llacta (717.65 Has.)
Alterado, moderadamente fragmentado y bien conectado. De forma irregular	Bloque muy grande N/A
Alterado, moderadamente fragmentado con poca conectividad. De forma irregular	Un bloque, muy grande Aqopata-Totora(710.03 Has.) Ankasmarka (447.66Has.)
Alterado moderadamente fragmentado y sin conexión	Un bloque, mediano N/A
Muy degradado, fragmentado y con poca conectividad, forma muy irregular	Un bloque muy grande y varios pequeños N/A
Muy degradado, altamente fragmentado y con poca conectividad	Un bloque mediano y varios pequeños N/A

Fuente: elaborado en función al mapa de AC y UP 2010.

USO Y COBERTURA DE LOS ECOSISTEMAS DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN Y SUS UNIDADES DE PAISAJE SUPERFICIE POR CATEGORÍA (Has)

Cuadro N° 3

UNIDADES DE PAISAJE		NIVAL	PARAMO	PAJONAL	ARBUSTIVO	MATORRAL	CULTIVOS	RODAL DE PUYA	TOTAL	TOTAL POR ZONA	% GENERAL / ZONA
Pampallacta	Fuera	116,94	1653,03	240,59	0,00	0,00	0,00	0,00	2010,56	2728,20	19,22
	Dentro	0,00	158,02	559,62	0,00	0,00	0,00	0,00	717,65		
Pampacorral	Fuera	437,31	503,60	675,09	0,00	17,188	9,47	2,78	1645,45	2778,28	19,58
	Dentro	44,16	288,06	627,97	0,00	3,137	122,44	47,06	1132,83		
Machacancha	Fuera	1435,38	2011,55	1172,30	33,285	73,209	267,06	0,00	4992,78	5928,06	41,77
	Dentro	0,00	93,92	554,24	42,021	118,438	126,67	0,00	935,28		
Aqopata	Fuera	137,00	456,79	182,41	0,00	0,00	0,00	0,00	776,20	1486,24	10,47
	Dentro	2,68	219,08	488,27	0,00	0,00	0,00	0,00	710,03		
Ankasmarka	Fuera	209,46	592,20	20,83	0,00	0,00	0,00	0,00	822,49	1270,15	8,95
	Dentro	0,00	320,71	126,95	0,00	0,00	0,00	0,00	447,66		
TOTAL	Fuera	2336,10	5217,16	2291,23	33,29	90,40	276,53	2,78	10247,48	14190,93	
	Dentro	46,84	1079,80	2357,05	42,02	121,57	249,11	47,06	3943,45		
TOTAL (%)	Fuera	22,80	50,91	22,36	0,32	0,88	2,70	0,03	100,00		
	Dentro	1,19	27,38	59,77	1,07	3,08	6,32	1,19	100,00		
TOTAL POR ZONA		2382,93	6296,96	4648,28	75,31	211,97	525,64	49,84	14190,93		
% GENERAL/ZONA		16,79	44,37	32,76	0,53	1,49	3,70	0,35	100		

Fuente: Elaborado en base a datos de campo

En términos generales, el ecosistema mejor representado en el área de estudio considerando dentro y fuera es el Páramo con 6296,96 Has que representa el 44,37%; seguido por el del Pajonal con 4648,28 Has que es el 32,76% y el Nival con 2382,93 Has haciendo el 16,79%. (Cuadro N°3)

Para el cálculo de la puntuación de la representatividad de los siete ecosistemas, se calculó un promedio ponderado para cada ecosistema por unidad de paisaje, la zona de Ankashmarka con un promedio ponderado de 4,59, seguido de Pampallacta con 4,49 y en tercer lugar Aqopata con 4,35 son los valores más altos de representatividad sobre un máximo de 5. Desagregando este análisis se encuentra que hacia fuera del AC, las UP por fuera, es Pampallacta (4,76) seguido por Ankasmarka (4,47) y Aqopata (4,41). En tanto que hacia dentro del AC, los valores más altos corresponden a las UP de Ankasmarka (4,72) seguido por Aqopata (4,30) y Pampallacta (4,22).(cuadro n° 4)

CUADRO N° 4

VALORES PONDERADOS DE REPRESENTATIVIDAD BIOLÓGICA POR UNIDAD DE PAISAJE

UNIDADES DE PAISAJE		NIVAL	PARAMO	PAJONAL	ARBUSTIVO	MATORRAL	CULTIVOS	RODAL DE PUYA	TOTAL	TOTAL POR ZONA	% GENERAL / ZONA	VPR/UP	TOTAL
Pampallacta	Fuera	116,94	1653,03	240,59	0,00	0,00	0,00	0,00	2010,56	2728,20	19,22	4,76	
	Dentro	0,00	158,02	559,62	0,00	0,00	0,00	0,00	717,65				
Pampacorral	Fuera	437,31	503,60	675,09	0,00	17,188	9,47	2,78	1645,45	2778,28	19,58	4,00	
	Dentro	44,16	288,06	627,97	0,00	3,137	122,44	47,06	1132,83				
Machacancha	Fuera	1435,38	2011,55	1172,30	33,285	73,209	267,06	0,00	4992,78	5928,06	41,77	3,96	
	Dentro	0,00	93,92	554,24	42,021	118,438	126,67	0,00	935,28				
Accopata	Fuera	137,00	456,79	182,41	0,00	0,00	0,00	0,00	776,20	1486,24	10,47	4,41	
	Dentro	2,68	219,08	488,27	0,00	0,00	0,00	0,00	710,03				



Ankasmarka	Fuera	209,46	592,20	20,83	0,00	0,00	0,00	0,00	822,49	1270,15	8,95	4,47	
	Dentro	0,00	320,71	126,95	0,00	0,00	0,00	0,00	447,66			4,72	4,59
TOTAL	Fuera	2336,10	5217,16	2291,23	33,29	90,40	276,53	2,78	10247,48	14190,93			
	Dentro	46,84	1079,80	2357,05	42,02	121,57	249,11	47,06	3943,45				
TOTAL (%)	Fuera	22,80	50,91	22,36	0,32	0,88	2,70	0,03	100,00				
	Dentro	1,19	27,38	59,77	1,07	3,08	6,32	1,19	100,00				
TOTAL POR ZONA		2382,93	6296,96	4648,28	75,31	211,97	525,64	49,84	14190,93				
% GENERAL/ZONA		16,79	44,37	32,76	0,53	1,49	3,70	0,35	100				

Tanto dentro, como fuera; la unidad de paisaje de Ankasmarka, presenta una representatividad Biológica ponderada de 4.59. Seguida de Pampallaqta con 4.49; en Tercer lugar se ubica la Unidad de paisaje de Aqopata 4.35.

Los valores consignados se hallan directamente relacionados con la Distintividad Biológica relacionada con la calidad del hábitat y la representatividad de los diferentes ecosistemas presentes en el área de conservación

Análisis de Amenazas

En base a entrevistas realizadas con actores sociales y reuniones con personas clave (presidentes de comités, vaso de leche, jefes de familia) se determinaron las amenazas, Se identificaron las presiones y fuentes de presión para el área de estudio.

Se determinó el nivel de cada una de las causas y presiones para las distintas UP, diferenciadas los sectores ubicados dentro del AC y en la UP. Las presiones más importantes son las prácticas agrícolas inapropiadas la deforestación y las prácticas de pastoreo. La cacería y pesca se encuentran en niveles bajos y nulos, siendo algo más evidentes en la zona baja se identificaron.

Análisis de Presiones y Fuentes de Presión

La mayoría de presiones dentro del UC registran niveles medios, bajos o nulos, lo que demuestra que la influencia humana en la UC no es mayor, Por el contrario, el AA está fuertemente amenazada, ya que registra niveles muy altos y alto para varias presiones en la mayoría de las UP

Las principales fuentes de presión tienen que ver con la presencia humana, tanto actual como potencial y la falta de conciencia ambiental. Así mismo, la construcción de obras civiles tiene gran influencia, en especial en las UP Ankasmarka, Pampacorral, Machacancha.

Cuadro N° 05 PRESIONES Y FUENTES DE PRESION PARA EL AREA DE ESTUDIO

Fuentes de presión	Presiones				
	Agrícolas inapropiadas	Pastoreo inapropiado	Deforestación	Extracción selectiva	Actividad turística
Obras civiles	X		X		
Falta conciencia ambiental	X	X	X	X	X
Falta de alternativas productivas	X	X	X	X	
Demanda del recurso	X	X	X		-X
Ocupación humana actual	X	X	X	X	X
Ocupación humana potencial	X	X	X	X	X
<i>Influencias externas</i>					X
Crecimiento demográfico	X	X	X	X	
Situación económica del AC	X	X	X	-	-
Prácticas culturales-costumbres	X	X	-	-	-

Cuadro N°06 NIVELES DE PRESIONES EN EL AC Y SU AREA DE AMORTIGUAMIENTO

UP		PRESIONES				
		Agrícolas inapropiada	Pastoreo inapropiado	Deforestación	Extracción selectiva	Actividad turística
1 Pampa Ilacta	UP	Alto	Bajo	-	-	Media
	AA	Medio	Bajo	-	-	-
2 Pampa Corral	UP	Alto	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
	AA	Bajo	Bajo	Media	Bajo	Bajo
3 Machacancha	UP	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio
	AA	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
4 Aqopata-Totora	UP	Medio	Bajo	Medio	Medio	-
	AA	Bajo	Bajo	Bajo	-	-
5 Ankasmarka	UP	Bajo	Medio	-	-	Medio
	AA	Bajo	Bajo	Bajo	-	Medio

Cuadro N° 07: ANÁLISIS DE ACTORES

AMENAZA	ACTOR	INTERVENCIÓN DEL ACTOR SOBRE LA AMENAZA
Prácticas agrícolas inapropiadas	Comunidades	Desarrollo de prácticas inadecuadas
Prácticas inapropiadas de pastoreo	Comunidades	-Sobre pastoreo -Incendio forestales pajonales y arbustos
Deforestación	Comunidades	-Incendio de arbustos y árboles andinos. -Extracción de leña -Quema de la Titanka

Determinación de Áreas de Manejo Especial

La determinación de áreas de manejo especial se realizó con base en la integración de los resultados de Distintividad biológica-paisajística y de representatividad, amenazas conforme a los criterios definidos previamente. Dentro del AC, se destaca la gran superficie en la categoría de muy alto interés para la conservación además no se observa superficie dentro de las categorías de uso sustentable y de restauración, lo que demuestra que el Área de conservación con sus diferentes Unidades de Paisaje se encuentra relativamente bien conservados.

CONCLUSIONES

- Las unidades de paisaje identificadas son: Machacancha, Aqopata, Pampallacta , Ankasmarka Pampacorral.
- La calidad del hábitat así como también la representatividad y la correspondiente conectividad ecosistemas correspondientes al Páramo y los pajonales son los más representativos y se hallan presentes en todas las UP. El deterioro del ecosistema Nival es, posiblemente como consecuencia del calentamiento global. Observándose el retroceso de los glaciares en las cumbres de los cerros más elevados.
- El uso de los recursos naturales y culturales presentes en el área, con criterios conservacionistas permitirá mejorar la calidad de vida de los pobladores locales, en el marco del Desarrollo Sostenible que toma en cuenta los aspectos económicos, sociales y ambientales.

1. Dentro del AC existen Centros de capacitación artesanal dirigidos a la producción de alfarería y tejidos con lana de camélidos de la zona, que actualmente se desarrollan en la UP de Ankasmarka-Ajcha Alta. Aunado a ello se pueden desarrollar actividades turísticas, aprovechando el Conjunto Arqueológico de Ankasmarka, los rodales de Puya Raymondi de Pampacorral, y, los baños termales de Machacancha y Lares.

2. Las presiones identificadas son:

Desconocimiento de alternativas productivas sostenibles: esta causa se relaciona con las prácticas inapropiadas agrícolas el pastoreo, y la deforestación, causando el empobrecimiento del terreno y una disminución en la producción.

Niveles de pobreza en la zona: la difícil situación socioeconómica que vive el poblador de estas zonas y mas la falta de apoyo de parte del estado hace que los niveles de producción e ingresos económicos sean bajos.



Falta de conciencia ambiental por parte de las poblaciones cercanas al AC: Esta es considerada como una amenaza, en menor o mayor grado, Todavía no existe conciencia sobre la importancia de los recursos naturales, que son percibidos como recursos inagotables, aprovechados con una visión cortoplacista.

Construcción de obras civiles: Es una causa que cobra cada vez mayor importancia para el área, pues existen algunas obras civiles en ejecución y otras que están todavía en proceso de planificación. Entre estas destaca la construcción de la carretera Calca-Amparaes, que atraviesa al AC sur a norte, atravesando zonas de alta diversidad biológica y que, traerá consigo el aumento de actividades humanas como la extracción de leña, agricultura y ganadería no sostenibles..

CALIFICACIÓN FINAL

La mayor parte de la superficie del AC se encuentra bajo las categorías I a IV. Estas zonas presentan distintividad biológica paisajística alta a muy alta y pocas amenazas, lo cual hace que estas zonas puedan ser destinadas a la preservación.

En la zona de influencia del AC., se destaca la UP de Pampacorral, que es un área de muy alto interés para la conservación especialmente de la *Puya raymondi*. y de Ankasmarka que conserva un patrimonio cultural de alta significancia de la época incaica (Qolqas)

El análisis y la integración de elementos biológicos, ecológicos y sociales permitió identificar áreas especiales para la conservación. Las sugerencia~ futuras derivadas de esta categorización deben estar enmarcadas dentro de principios técnicos que respeten la intangibilidad del AC con el fin de garantizar la preservación de la diversidad biológica y sus procesos. Igualmente, aquellas sugerencias dirigidas al manejo dentro y fuera del AC. .

Este estudio es pionero por integrar elementos biológicos y de ecología de paisaje, así como análisis sociales. Incluye criterios de selección claros y objetivos, que pueden servir de base para estudios similares que se ejecuten sobre otras áreas protegidas y no protegidas.

REVISION DE LITERATURA

AGUILAR, OLINTHO 1998. Tesis "Evaluación Forestal de Bosques de *Polylepis* spp. Mantamay – Yanahuara (Urubamba)".

BEJAR CUBA LUZMILA, 1996 Flora de los bosques de *Polylepis* en tres localidades del Valle Sagrado de los Incas, Tesis para optar el título de Biólogo UNSAAC, Cusco.

GALIANO, W.& TUPAYACHI A 1992. "Rodelas de *Puya raimondii* Harms. en el Sur del Perú", V Congreso Nacional de Botánica. Chiclayo – Lambayeque.

HARTMANN,O. 1981. "Puya *raimondii* cada vez son menos". Boletín Lima Nº 10, pag. 113 – 120.

HOLDRIDGE, L.R. 1979 "Ecología basada en zonas de vida, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas" Costa Rica.

MINISTERIO DEL AMBIENTE-2010 Áreas Naturales Protegidas. Guía Oficial Perú.

ONERN, 1976 Memoria Descriptiva del Mapa Ecológico, Oficina Nacional de Recursos Naturales, Lima Perú.

PAIVA, PRADO MARGOT 2000, Estructura de la Comunidad Arbóreo Arbustiva de *Polylepis* Besseri Yanacocha Urubamba, UNSAAC – Cusco.

REES W.E., N.A. ROE 1980 *Puya raimondii* Pitcairnoideae, Bromeliaceae and Bird an hypothesis on nutrient relationships. Cn. J. Bot. 58:1262-1268.

RIVERA, C. 1975. "Evaluación e Inventario de *Puya raimondii* Harms. en el Sector de Carpa – Parque Nacional del Huascarán". Informe Nº 01, pag. 75. Ancash.

VENERO, J.L. 1984. "El Rodal de *Puya raimondii* en Lares Calca" Boletín de Lima Nº 31, Pag. 65 – 69. Lima.

Viteri, Xavier. 2002. Identificación de Areas Especiales para la Conservación en el Parque Nacional de Sangay y su Area delInfluencia

VILIGER, F. 1981. "Rodales de *Puya raimondii* y su Protección". Boletín de Lima Nº 30, Pag. 84 – 91 Lima.



ANEXOS

UNIDAD DE PAISAJE DE PAMPA CORRAL – LARES





**UNIDAD DE PAISAJE
ANKASMARKA- AJCHA ALTA**





**UNIDAD DE PAISAJE
MACHACANCHA Y SU ÁREA DE
INFLUENCIA**



**PAISAJES EN EL ÁREA DE
CONSERVACIÓN
MACHACANCHA - LARES**





160



09/04/2009



**EQUIPO DE
INVESTIGACIÓN**



ANKASMARCA- AJCHA ALTA

