

# Identificación de especies en los humedales altoandinos de la concesión para la Conservación Alto Huayabamba.

## *Identification of species in the Andean Wetlands Award for Conservation Alto Huayabamba*

GARCÍA DÍAZ, Javier Ernesto<sup>1</sup>; TORRES DELGADO, Jorge<sup>2</sup>; GARCÍA HUAMÁN, Flor Teresa<sup>3</sup>

### RESUMEN

Los humedales altoandinos albergan vida animal y vegetal única en su especie, su estudio es indispensable para comprender la dinámica de las poblaciones en la cuenca andina, en ese sentido el objetivo de la presente investigación fue identificar especies de herbáceas, aves y anfibios en los humedales altoandinos de la Concesión para la Conservación Alto Huayabamba, Región San Martín, sectores de Huayabamba, Yonán, Yámpio y Quinguyacu, durante los meses marzo-abril (época húmeda) y junio-julio (época seca). Para la identificación de especies se empleó diferentes metodologías, para plantas se muestreo en transectos con repeticiones cada 100 metros, para aves Índices Kilométrico de Abundancia (IKA) e Índice Puntual de Abundancia (IPA) y para la identificación de anfibios el método de captura dirigida. Se identificó 64 especies de herbáceas distribuidos en 21 familias, destacando la familia Asteráceas con 12 especies; 11 especies ornitológicas según índice puntual de abundancia, encontrándose el mayor número de especies en el sector Quinguyacu, con 9 especies; 12 especies ornitológicas según índice kilométrico de abundancia, registrándose el mayor número de especies en el sector Quinguyacu, con 8 especies y 2 especies de anfibios correspondiente a 2 familias, encontrándose mayor cantidad de especies en el sector Huayabamba, con 2 especies.

**Palabras clave:** Identificación de especies, humedales.

### ABSTRACT

Andean wetlands harbor unique plant and animal life in its class, its study is essential to understand the dynamics of populations in an Andean watershed, in that sense the objective of this research was to identify herbaceous species, birds and amphibians in wetlands altoandinos of High Conservation Concession Huayabamba, San Martín Region, Huayabamba sectors, Yonán, Quinguyacu Yámpio and during the months from March to April (wet season) and June-July (dry season). For species identification was employed different methodologies for sampling transects plants with repeats every 100 meters for birds Kilometers of Abundance Indices (IKA) and Spot Index of Abundance (IPA) and the identification of amphibian capture method directed. We identified 64 herbaceous species distributed in 21 families, highlighting the Asteraceae family with 12 species, 11 bird species abundance as timely index, being the largest number of species Quinguyacu sector, with 9 species, 12 bird species as kilometeric index abundance, with the highest number of species Quinguyacu sector, with 8 species and 2 amphibian species corresponding to 2 families, most species being found in the area Huayabamba, with 2 species.

**Key words:** Identification of species, wetlands.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales. Facultad de Ecología. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. revistaucv-scientia@ucv.edu.pe

<sup>2</sup>Centro de Investigación, Gestión y Consultoría Ambiental "CEICA". revistaucv-scientia@ucv.edu.pe

<sup>3</sup>Departamento de Tecnologías Agroindustriales y Agrarias. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. jotede@gmail.com ; flor\_gh242@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Los humedales altoandinos juegan un rol vital en el desarrollo de las cuencas andinas, así como de otros sistemas hidrográficos, ya que sus aguas fluyen hacia las vertientes de la Amazonía y hacia las costas del Pacífico y el Caribe. Estos humedales y complejos de humedales mantienen una diversidad biológica única y se caracterizan por un alto nivel de endemismo de plantas y animales.

Son además refugio y zonas de reproducción de una gran cantidad de especies que se encuentran con problemas de conservación<sup>1</sup>. Es necesaria la aplicación de la estrategia regional de conservación y uso sostenible de los humedales altoandinos, que es un marco orientador para la cooperación regional entre los países involucrados, con una proyección de 10 años (2005-2015). Su propósito es la conservación y uso sostenible de los humedales y complejos de humedales en ecosistemas de páramo, jalca y puna, y otros ecosistemas altoandinos. Dichos humedales incluyen glaciares, lagos, lagunas, pastos húmedos, bofedales, mallines, vegas de altura, salares y turberas, ríos, arroyos y otros cuerpos de agua, definidos como humedales dentro de la clasificación de la Convención de Ramsar, incluyendo sus cuencas de captación, que se encuentran en la Cordillera de los Andes y otros sistemas montañosos de América Latina<sup>2</sup>.

La estrategia propone de manera decidida la participación de los organismos gubernamentales nacionales y locales, las comunidades indígenas, campesinas y negras, el sector productivo, las organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas y de investigación, en coordinación con instancias supranacionales como la Convención de Ramsar, el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB), la Comunidad Andina de Naciones (CAN), la Corporación Andina de Fomento (CAF), el MERCOSUR, las organizaciones internacionales asociadas a la Convención de Ramsar, y las redes técnicas que trabajan en páramos y punas, entre otros actores interesados. Para su ejecución se requiere el compromiso de los gobiernos y una manifiesta voluntad política a fin de facilitar el intercambio de información y la construcción de capacidades destinadas a propiciar una gestión sostenible de los humedales altoandinos, de modo que éstos sean conservados y continúen proveyendo bienes y servicios indispensables, derivados de sus recursos hídricos y su biodiversidad, a millones de personas en esta región del mundo. En el marco de la II Reunión Panamericana de la Convención de Ramsar (Guayaquil, Ecuador, julio de 2002), se constituyó un Grupo de Contacto compuesto por los puntos focales Ramsar de siete países andinos: Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela-, a los cuales se sumó Costa Rica, poseedor de ecosistemas de páramo, a fin de promover acciones en beneficio de la conservación y el manejo sostenible de los humedales propios de la alta montaña andina. Se hicieron parte de esta iniciativa las organizaciones internacionales asociadas a la Convención (UICN, WWF, Wetlands

International, BirdLife International), el Centro Regional Ramsar (CREHO), así como dos activas redes técnicas, el Grupo Internacional de Trabajo en Páramo (Grupo Páramo) y el Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA).

Los lagos, lagunas, pantanos y turberas de los altos Andes y de las montañas de Costa Rica son ecosistemas de enorme importancia estratégica para más de 100 millones de personas. Su valor ecológico, económico, social y cultural debe ser tenido en cuenta para el diseño y ejecución de políticas de desarrollo de los países en los que se encuentran<sup>3</sup>. En su mayoría, los humedales de páramo, jalca y puna no son cuerpos de agua aislados sino sistemas o complejos y son, por tanto, esenciales para la dinámica de las micro-cuencas en las altas montañas así como de otros sistemas hidrográficos, pues sus aguas fluyen hacia las vertientes de la Amazonía o hacia las costas del océano Pacífico o del mar Caribe. Pero además de ser importantes como fuentes de agua, los humedales altoandinos tienen una diversidad biológica singular<sup>4</sup>. Muchas de las especies de plantas y animales que los habitan no se encuentran en ningún otro lugar y en ellos se congregan temporalmente varias especies de aves migratorias. Algunos de estos humedales son refugio y sitio de reproducción de una gran cantidad de animales amenazados, como los flamencos andinos y los "sapitos arlequín" del género *Atelopus*. Son también componentes fundamentales del hábitat de algunos mamíferos de importancia económica y ecológica tales como la vicuña, el guanaco y la chinchilla<sup>3</sup>. Los humedales altoandinos son considerados por la Convención de Ramsar como ecosistemas de gran fragilidad asociada a causas naturales como el cambio climático, las sequías prolongadas en la puna y a la intervención humana, como en los casos de la agricultura no sostenible, el pastoreo excesivo y la minería a cielo abierto. Muchos humedales de montaña se están perdiendo de manera acelerada, sobre todo, por mal manejo y desconocimiento de su importancia económica y ecológica<sup>2</sup>.

Para asegurar los recursos biológicos y fuentes de agua en San Martín se crea la Concesión para Conservación "Alto Huayabamba" - CCAH con un área de 143,928.09 hectáreas, la cual fue solicitada en marzo del 2006 al Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA, luego de concluir el proceso de ley, fue otorgada a la Asociación Amazónica por la Amazonía, AMPA, el 27 de Noviembre del 2006 mediante RI N° 0405-2006-IFFS-INRENA por una temporalidad de 40 años renovables. Publicado en el diario El Peruano el 02 de Febrero del 2007. El contrato entre el IFFS - INRENA y AMPA fue suscrito el 15 de agosto del 2007<sup>5</sup>. Los humedales altoandinos incluyen a aquellos humedales y complejos de humedales que forman parte de los ecosistemas de páramo, jalca y puna, así como otros ecosistemas altoandinos y afines. Los humedales no son tratados como cuerpos de agua aislados, sino como complejos o sistemas y en consecuencia, se incluyen sus micro

cuencas de captación. En este mismo sentido, la estrategia contempla las interrelaciones funcionales ecológicas, sociales, culturales y económicas de los humedales altoandinos con sistemas satélites o asociados en otros pisos altitudinales<sup>2</sup>. Los humedales de importancia internacional, desempeñan una función importante en la conservación de especies o comunidades ecológicas amenazadas a nivel mundial.

Aun cuando se trate de un reducido número de individuos o sitios, o se cuente a veces con datos o informaciones cuantitativas que sustenten comunidades o especies amenazadas en todo el

mundo en cualquier etapa de su ciclo biológico<sup>4</sup>.

A mayor área y mayor cantidad de tipos de vegetación incluidas en el área a evaluar, es necesario mayor tiempo de evaluación y/o mayor cantidad de personal realizando la evaluación<sup>8</sup>; es por tal razón que se escogió los sectores de Huayabamba, Yonán, Yámpio y Quinguyacu, principalmente por su accesibilidad, tiempo y relevancia que posee para Concesión para la Conservación Alto Huayabamba como cabecera de cuencas, con el objetivo de identificar especies de herbáceas, especies ornitológicas y especies de anfibios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cuatro humedales altoandinos de la concesión para la Conservación Alto Huayabamba en la Región San Martín: Huyabamba, Yonán, Quinguyacu, Yámpio, durante los meses de marzo-abril (época húmeda) y junio-julio (época seca).

**Para la identificación de especies:** Se hizo uso de claves de identificación sistemática para cada grupo taxonómico además del uso de guías especializadas<sup>6,7</sup>.

**Determinación de la diversidad florística (herbazales):** Se realizó en parcelas de 1x4m, distanciadas por 100m de longitud aproximadamente, esto dependiendo del tipo de vegetación existente<sup>6</sup>.

**Determinación de especies ornitológicas:**

Se realizó en una unidad espacial muestral (UEM)

de 1 Km<sup>2</sup>. El registro de especies se hizo por índices puntual de abundancia (IPA), para hábitats abiertos y relativamente pequeños y se realizó el Registro de especies por índices kilométrico de abundancia (IKA, para hábitats abiertos y extensos<sup>6</sup>.

**Determinación de especies de anfibios:**

Se realizó en una unidad espacial muestral (UEM) de 1 Km<sup>2</sup>. La distribución de las parcelas correspondió al método de captura dirigida<sup>8</sup>, es decir, se ubicó las parcelas en lugares predeterminados apropiados para la captura de anfibios, usualmente en lugares con bastante hojarasca, pocos obstáculos y poco pisoteados. Los transeptos fueron ubicados cerca de quebradas y en lugares no muy transitados.

**Tabla 1. Registro de especies herbáceas, según familias, en la Concesión para la Conservación Alto Huayabamba.**

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	<i>Azorella compacta</i>	Apiaceae
2	<i>Azorella trifurcata</i>	
3	<i>Eryngium humille</i>	
4	<i>Lilaeopsis andina</i>	
5	<i>Ageratina azangaroensis</i>	Asteraceae
6	<i>Baccharis latifolia</i>	
7	<i>Bidens andicola</i>	
8	<i>Chersodoma dioica</i>	
9	<i>Gamochoeta spicata</i>	
10	<i>Gerbera hieracioides</i>	
11	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	
12	<i>Loricaria ferruginea</i>	
13	<i>Perezia coerulescens</i>	
14	<i>Senecio tephosioides</i>	
15	<i>Werneria nubigena</i>	
16	<i>Werneria pygmaea</i>	
17	<i>Cardamine bonariensis</i>	Brassicaceae
18	<i>Bryum argenteum</i>	Bryaceae
19	<i>Stellaria cuspidata</i>	Caryophyllaceae
20	<i>Hypericum laricifolium</i>	Clusiaceae
21	<i>Carex canescens</i>	Cyperaceae
22	<i>Carex sp.</i>	

23	<i>Eleocharis albibracteata</i>	
24	<i>Scirpus sp.</i>	
25	<i>Lophosoria quadriginnata</i>	Dicksoniaceae
26	<i>Elaphoglossum sp.</i>	Dryopteridaceae
27	<i>Pernettya prostrata</i>	Ericaceae
28	<i>Gentiana sedifolia</i>	Gentianaceae
29	<i>Gentianella stuebellii</i>	
30	<i>Gentianella tristichia</i>	
31	<i>Halenia umbellata</i>	
32	<i>Sisyrinchium convolutum</i>	Iridaceae
33	<i>Isöetes lechleri</i>	Isoetaceae
34	<i>Distichia acicularis</i>	Juncaceae
35	<i>Distichia muscoides</i>	
36	<i>Juncus arcticus</i>	
37	<i>Juncus bufonius</i>	
38	<i>Juncus dombeyanus</i>	
39	<i>Junco sp.</i>	
40	<i>Lycopodium clavatum</i>	Licopodiaceae
41	<i>Lycopodium crassum</i>	
42	<i>Huperzia crassa</i>	
43	<i>Huperzia saururus</i>	
44	<i>Nototriche aretioides</i>	Malvaceae
45	<i>Epilobium denticulatum</i>	Onagraceae
46	<i>Plantago rigida</i>	Plantaginaceae
47	<i>Plantago monticola</i>	
48	<i>Calamagrostis rigescens</i>	Poaceae
49	<i>Calamagrostis rosea</i>	
50	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	
51	<i>Calamagrostis sp.</i>	
52	<i>Cynodon dactylon</i>	
53	<i>Paspalum pygmaeum</i>	
54	<i>Poa sp.</i>	
55	<i>Stipa ichu</i>	
56	<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae
57	<i>Sanguisorba minor</i>	
58	<i>Nertera granadensis</i>	
59	<i>Bartsia sp.</i>	Scrophulariaceae
60	<i>Calceolaria calycina</i>	
61	<i>Castilleja fissifolia</i>	
62	<i>Castilleja pumila</i>	
63	<i>Mimulus glabratus</i>	
64	<i>Ranunculus praemorsus</i>	

**Tabla 2. Registro de especies ornitológicas por índice puntual de abundancia según sector de estudio.**

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	SECTOR DE ESTUDIO			
		Huayabamba	Yonán	Quinguyacu	Yámpio
1	<i>Oxyura jamaicensis</i>	x	x	x	x
2	<i>Podiceps occipitalis</i>	x		x	
3	<i>Anas flavirostris</i>	x		x	
4	<i>Anas georgica</i>		x		
5	<i>Anas flavirostris</i>		x		
6	<i>Chloephaga melanoptera</i>			x	
7	<i>Nycticorax nycticorax</i>			x	
8	<i>Anas puna</i>			x	
9	<i>Colaptes rupicola</i>			x	
10	<i>Cnemarchus erythropygius</i>			x	
11	<i>Chalcostigma stanleyi</i>			x	

**Tabla 3. Registro de especies ornitológicas por índice kilométrico de abundancia según sector de estudio.**

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	SECTOR DE ESTUDIO			
		Huayabamba	Yonán	Quinguyacu	Yámpio
1	<i>Colaptes rupicola</i>	x		x	
2	<i>Turdus fuscater</i>	x			
3	<i>Metallura theresiae</i>	x			
4	<i>Vanellus resplendens</i>	x		x	x
5	<i>Vultur gryphus</i>			x	
6	<i>Cinclodes atacamensis</i>			x	
7	<i>Phrygilus unicolor</i>			x	
8	<i>Chloephaga melanoptera</i>		x	x	
9	<i>Gallinago andina</i>			x	
10	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>			x	x
11	<i>Theristicus melanopis</i>				x
12	<i>Cinclodes atacamensis</i>		x		x

**Tabla 4. Registro de especies de anfibios por unidad espacial muestral según sector de estudio.**

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	SECTOR DE ESTUDIO	
			Huayabamba	Yonán
1	Strabomantidae	<i>Phrynopus sp.</i>	x	x
2	Leptodactylidae	<i>Telmatobius sp.</i>	x	

## DISCUSIÓN

El Ministerio del Ambiente plantea en su "Guía de Evaluación de la Flora Silvestre" que el tamaño de parcela a considerar para el tipo de herbazal Subhúmedo, Herbazal Húmedo y Herbazal Muy Húmedo (piso ecológico: altoandino y subnival) es de 4m<sup>2</sup>, criterio que se aplicó en la presente investigación. La aplicación de este criterio hizo posible identificar una 65 de especies de flora silvestre y 21 de familias: Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Bryaceae, Caryophyllaceae, Clusiaceae, Cyperaceae, Dicksoniaceae, Dryopteridaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Isöetaceae, Juncaceae, Lycopodiaceae, Malvaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae (Tabla 1). Ecológicamente, los humedales también brindan una serie de importantes beneficios, pues sirven de refugio a animales como las aves, que utilizan sus ambientes para, reproducirse o alimentarse, mantienen el microclima<sup>9</sup>. A partir de estas consideraciones se tomó en cuenta evaluar a los ambientes abiertos como lagunas o espejos de agua por el método de Índice Puntual de Abundancia (IPA), y a los espacios extensos de humedales, conformados principalmente por herbáceas, con el método de Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) registrándose 11 especies ornitológicas según índice puntual de abundancia, encontrándose el mayor número de especies en el sector Quinguyacu, con 9 especies (tabla 2) y 12 especies ornitológicas según índice kilométrico de abundancia, registrándose el mayor número de

especies en el sector Quinguyacu, con 8 especies. En cuanto se refiere a Anfibios se carece de inventarios y análisis detallados necesarios para confirmar los patrones y elucidar las causas del decrecimiento de anfibios. Debido a que las poblaciones de anfibios típicamente fluctúan, solamente los conjuntos de datos a largo plazo proporcionan el poder estadístico necesario para determinar si una población es estable<sup>10</sup> se debe considerar los cambios de comportamiento a través del año (reproducción, estivación, migraciones locales), que podrían hacer que una especie sea significativamente más, o menos, detectable. Esto derivaría en un cambio significativo de frecuencia relativa sin haber cambiado su abundancia relativa real<sup>9</sup>; esto explica la presencia de 2 especies de anfibios correspondiente a 2 familias, encontrándose mayor cantidad de especies en el sector Huayabamba, con 2 especies (Tabla 4).

La Universidad Nacional del Altiplano dirigida por la Facultad de Ciencias Biológicas realizó un estudio sobre la "Evaluación de las características y distribución de los bofedales ubicado en el altiplano peruano boliviano de la cuenca del Titicaca", la metodología utilizada comprendió trabajos de campo y gabinete que permitió la determinación de parámetros cualitativos y cuantitativos de clima, suelo, flora y fauna, de estos resultados se reporta la identificación de 351 bofedales, con un área total de 111. 473.48 has, de los cuales se han evaluado al detalle 86 bofedales, fueron también

identificados un total de 28 familias de 74 especies vegetales y 14 especies de mamíferos, 26 de aves, 2 de reptiles, 2 de anfibios<sup>11</sup>. Asimismo, el Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Realizó una evaluación similar que consistió en la caracterización biológica, física y química de los humedales altoandinos de La Libertad, en tal sentido este trabajo informa los resultados preliminares del inventario de flora y fauna de los principales humedales altoandinos de la Libertad: El Toro, Sausacocho, Chuño y Kuán, el análisis de los metales pesados en muestras de agua de los afluentes y del efluente de los humedales, así como la concentración de los metales de las plantas en dichos humedales.

Se inventariaron 70 especies de plantas,

distribuidas en 41 géneros, y 16 familias y 10 especies y siete géneros de animales<sup>9</sup>.

Del mismo modo se realizó un "Diagnóstico de los Humedales Altoandinos de Caldas, Colombia", en la cuales registraron para este complejo 23 especies de aves entre las que se resalta la presencia del *Bolborhynchus ferrugineifrons* "periquito paramuno" y el registro exclusivo del *Vallenus resplendens* "alcaraván de alta montaña" y el *Streptoprogne sp.* "vencejo". Las familias de plantas más diversas en esta localidad fueron la Asteracea y Scrophulareascea, en total se suman 38 especies propias de los humedales de este complejo<sup>12</sup>.

## CONCLUSIONES

- Se identificó 64 especies de herbáceas distribuidos en 21 familias, destacando la familia Asteráceas con 12 especies.
- Se registró 11 especies ornitológicas según índice puntual de abundancia, encontrándose el mayor número de especies en el sector Quinguyacu, con 9 especies.
- Se encontró 12 especies ornitológicas según índice kilométrico de abundancia, registrándose el mayor número de especies en el sector Quinguyacu, con 8 especies.
- Se identificó 2 especies de anfibios correspondientes a 2 familias, encontrándose mayor cantidad de especies en el sector Huayabamba, con 2 especies.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Convención Ramsar. Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales Ramsar. 2009.
2. Convención Ramsar y Grupo de Contacto. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de Humedales Altoandinos. Gobiernos de Ecuador y Chile, CONDESAN y TNC-Chile. 2008.
3. Josse, C.; Navarro G.; Encarnación F., Tovar A., Comer P., Ferreira W. Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia, Clasificación y mapeo. NatureServe. Arlington, Virginia, EE UU. 2007.
4. Aguilar, Zornitza; Ulloa, Carmen; Hidalgo, Pamela. Guía de Plantas Útiles de los páramos de Zuela, Ecuador. Proyecto de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Alpacas en los Páramos de Zuela. PPA-Ecociencia. Quito. 2009.
5. Asociación Amazónicas por la Amazonía - AMPA. Plan de Manejo De La "Concesión para Conservación Alto Huayabamba". Perú. 2008.)
6. MINAM. Guía de evaluación de la flora silvestre. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. Perú. 2011.
7. Mostacero León, José; Mejía Coico, Freddy R. Zelada Estraver, William E.; Medina Tafur César A. Biogeografía del Perú. Asamblea Nacional de Rectores. Perú. 2008.
8. MINAM. Guía de evaluación de la fauna silvestre. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. Perú. 2010.
9. Mostacero León, José; Ramírez Vargas, Rosa A. y Mejía Coico, Freddy R. Caracterización biológica, física y química de los Humedales altoandinos de La Libertad, Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2008.
10. Pechman, J. H. K. & Wilbur H. M. Putting declining amphibian populations in perspective. Natural fluctuations and human impacts. Herpetologica. USA. 1994.
11. Condori R., Elías; Choquehuanca P., Dante. Evaluación de Las Características y Distribución de los Bofedales en el Ámbito Peruano del Sistema Lago Titicaca, Desaguadero, Poopo, Salar de Coipasa (TDPS). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. 2001.
12. Fundación Pangea. Diagnóstico de los Humedales Altoandinos de Caldas. Manizales. Colombia. 2007.

Recibido: 20 abril 2015 | Aceptado: 05 julio 2015