
MEMORIAS



XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL



XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

DEL 22 AL 24 DE OCTUBRE DE 2014

ABANCAY

Editor

Dr. Nilton César Gómez Urviola

Editor adjunto

M.V.Z. Mauro León Curillo Tacuri

Colaboran:

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA)

Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)

ECOLOGÍA DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL NORTE DE AYACUCHO Y SUR DE HUANCVELICA, PERÚ

Mamani, M,G¹, García N. A.¹

¹ Instituto Nacional de Innovación Agraria, Estación Experimental Agraria Canaán, Ayacucho
Av. Abancay s/n, Canaán Bajo, Huamanga, Ayacucho. gmamani@inia.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Los humedales de la zona altoandina, representan áreas de vital importancia para el mantenimiento de la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema altoandino, ya que cumplen roles vitales como el almacenamiento eficiente del recurso hídrico, la captura del carbono y el desarrollo de una vegetación rica y diversa que constituyen fuente de sustento para la fauna silvestre y la ganadería, en los periodos secos (Kent, 2000, Villares, 2012, Castro, 2010, Flórez et al, 1986; Quispe, 2004; Castellaro et al, 1997, López, 2004). Sin embargo, las funciones ecológicas de los humedales no sólo proporcionan beneficios a su propia naturaleza, sino también a las sociedades humanas (Smith & Romero, 2009), por ello actualmente existe un creciente interés por estudiar y proteger los humedales a través de la Convención RAMSAR. Sin embargo, la realidad es que la mayor parte de ellos carecen de status de protección ambiental y programas de manejo que ayuden a equilibrar explotación/conservación que ocasiona el hombre, producto de la ganadería, la agricultura, las actividades extractivas y también por efectos del cambio climático (Ramírez et al., 2002). Esta situación, se ve agudizada por la falta de información sobre su dinámica hidrológica, biológica y ecológica. El presente estudio tiene como propósito evaluar el status ecológico de 12 humedales de la zona Norte de Ayacucho y Sur de Huancavelica, para generar información como base para su monitoreo y el desarrollo de planes de conservación y manejo integral.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 12 humedales ubicados en las provincias de Cangallo, Huamanga (Ayacucho) y Huaytará (Huancavelica) a altitudes entre 4333 y 4805 msnm. Se evaluó la *Profundidad del Suelo*, utilizando un tornillo de profundidad de 1.5 m de largo, luego en calcatas de 60 cm de profundidad, se extrajeron muestras a 20 cm (A), y 40 cm (B) de profundidad que se enviaron al laboratorio, para analizar la *Materia Orgánica* por el método de Walkey y Black (Nazario, 2010), *Reacción del Suelo* mediante un potenciómetro (Nazario, 2010), *Densidad aparente* por el método del cilindro (Nazario, 2010), *Capacidad de Campo* mediante recipientes de infiltración. También se evaluó la *Temperatura del agua* utilizando un termómetro portátil, el *pH* mediante un potenciómetro portátil, la *Turbidez* mediante un turbidímetro, la *Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)* por el método APHA 5510-B (APHA, 1992), los *Sólidos totales disueltos (TDS)* por el método APHA 2540-C (APHA, 1992), los *Nitratos* por el método APHA. Finalmente se utilizaron cuadrantes de 0.25 m², de acuerdo a la superficie y heterogeneidad de la vegetación, y se evaluó la *Biomasa vegetal* mediante corte al ras del suelo de las especies, la *Cobertura vegetal* en forma visual, la *Riqueza de Especies* mediante conteo visual. Para determinar diferencias entre humedales los parámetros de suelo, agua y vegetación, fueron analizados mediante un Diseño completo al azar, (Calzada, 1983). Luego los humedales fueron agrupados mediante el Análisis de Conglomerados (Uriel y Aldas, 2005), un Análisis de Varianza (ANVA), y el Diseño Completo al Azar para identificar y determinar el número de grupos. La descripción de grupos se realizó mediante estadística descriptiva. Finalmente, se efectuaron Análisis de Regresión Lineal Multivariado, para determinar la existencia de relaciones entre las variables Suelo y Agua y la variable Vegetación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los **Suelos** de los Humedales (Cuadro 1) se caracterizan por ser superficial a profundo (35 a 150 cm), con alto contenido de Materia Orgánica (4.6 a 100 %), moderada a fuertemente ácidos (3.3 a 6.3), de baja Densidad Aparente (0.1 a 0.8 gr/cm³) y alta Capacidad de Campo

(50.8 a 1002.4 %). El **Agua** de los Humedales presenta una Temperatura fría (1.3 a 13.7 °C), una Turbidez baja a media (0.6 a 12.1 NTU), fuertemente ácido a alcalino (4.1 a 8.1), con bajo contenido de TDS (23.0 a 184.0 mg/lit), de Nitratos (0.016 a 0.104 mg/L), y Fosfatos (0.015 a 0.091 mg/L) y alta DBO₅ (2 a 14.0 mg/L). La **Flora** está dominada por *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Aciachne acicularis*, *Azorella diapenzoides* y *Festuca rigescens*, con una regular a buena Cobertura Vegetal (61.5 a 100 %), una Riqueza media (5 a 13 especies) y una baja Biomasa forrajera (152 a 1004 kgMS/ha). Al análisis entre humedales, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en las variables Densidad aparente, Profundidad del suelo, Materia Orgánica, Turbidez, Temperatura del agua y contenido de Fosfatos, lo que determinó 4 grupos de humedal (Figura 1). El **Grupo 1**, integrado por los humedales 1, 2, 5, 8, 9 y 11, de suelos profundos (más de 100 cm), baja densidad aparente en la capa A (0.09 a 0.45 gr/cm³) y B (0.06 a 0.26 gr/cm³), alto contenido de materia orgánica (50 a 100 %), alta turbidez del agua (2.8 a 6.1 NTU), ligeramente frías (7.2 a 11.8 °C), y bajo contenido de Fosfatos (0.02 a 0.06 mg/L). El **Grupo 2**, integrado por los humedales 3, 4, 10 y 12, son medianamente profundos (41 a 93 cm), de baja densidad aparente en la capa A (0.09 a 0.37 gr/cm³) y media en la capa B (0.23 a 0.84 gr/cm³), medio a alto contenido de materia orgánica (4.6 y 40.3 %), agua de baja turbidez (0.6 a 5.7 NTU), temperatura ligeramente alta (8.7 a 13.7 °C), y bajo contenido de fosfatos (0.07 a 0.09 mg/L). El **Grupo 3**, integrado por el humedal 6, de profundidad superficial (35 cm), alta densidad aparente en la capa A (1.03 gr/cm³) y B (0.79 gr/cm³), bajo contenido de materia orgánica en la capa B (5.8 %), agua de turbidez muy baja (0.9 NTU) y bajo contenido de fosfatos (0.02 mg/L). El **Grupo 4**, integrado por el humedal 7, medianamente profundo (55 cm), baja densidad aparente en la capa A (0.13 gr/cm³) y B (0.18 gr/cm³), alto contenido de materia orgánica en la capa B (42.8 %), agua de turbidez muy baja (1.3 NTU) y bajo contenido de fosfatos (0.02 mg/L). Las variables cobertura vegetal, biomasa forrajera y riqueza de especies, no se relacionaron con ninguna de las variables de suelo y de agua ($p > 0.05$), indicado que otros factores ambientales o antrópicos podrían estar afectando las variables dependientes. Se concluye que los humedales presentan características típicas de suelos, agua y vegetación, similares a los reportados en otras regiones del país, sobre todo en el sur. Los humedales presentan buena calidad de suelo y agua y baja calidad en vegetación. No se encontró ninguna relación entre las variables biomasa forrajera y riqueza de especies, con las variables de suelo y de agua ($p > 0.05$), estos resultados podrían indicar que otros factores ambientales y antrópicos podrían estar afectando estas variables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA, AWWA, WPCF. 1992. 17 Edición. Pág. 1714.
- CALZADA, B. J. 1982. Quinta Edición. UNALM.
- CASTELLARO, G., GAJARDO, C., PARRAGUEZ, VICTOR., ROJAS, R. y RAGGI, L. 1997. Agricultura Técnica v. 58(3) Santiago – Chile pp. 191-204.
- CASTRO, M. 2010. Fundación ecuatoriana de estudios ecológicos. Ecuador.
- FLORES, A. 1992. Universidad de California, Davis – INIAA. Lima-Perú p. 55- 122.
- FLORES, A. y MALPARTIDA, E. 1987. Editorial Abril S.A. Lima-Perú. ~ FLORES, E.R. 1993. POCA. UNA La Molina. Lima-Perú.
- KENT DM. 2000. Lewis Publishers. Boca Ratón. Fl.USA. 439 pp.
- NAZARIO, F. 2010. UNA La Molina.
- LÓPEZ, L. 2004. Tesis de Ingeniero. Universidad Católica Boliviana San Pablo. La Paz-Bolivia.
- QUISPE, J. 2004. Tesis de Ing. Agrónomo UNA – Puno.
- RAMÍREZ, C., SAN MARTÍN, C. & RUBILAR, H., 2002. Revista Geográfica de Valparaíso, 32-33: 265-273.
- SMITH, P. & ROMERO, H., 2009. Revista de Geografía Norte Grande, 43: 81-93.
- VILLARES E. 2012. Tesis Ing. Forestal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Cuadro 1. Características ecológicas de los humedales de Ayacucho y Huancavelica.

Factor	Parámetro	Humedales												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Suelo	Profundidad (cm)		150.0	150.0	45.0	93.0	150.0	35.0	55.0	150.0	115.0	63.0	101.0	41.0
	Reacción del Suelo	A	5.4	5.6	4.3	5.3	4.8	4.7	4.2	4.6	4.8	5.4	5.9	6.3
		B	5.0	5.6	4.8	4.9	4.7	4.6	4.0	3.3	5.2	5.7	5.5	5.5
	Densidad aparente (g/cm ³)	A	0.2	0.1	0.1	0.4	0.5	1.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
		B	0.3	0.1	0.8	0.3	0.1	0.8	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7
	Materia Orgánica (%)	A	38.7	99.2	60.5	48.2	19.7	5.2	93.7	19.0	47.5	5.2	45.5	89.6
		B	84.2	50.0	4.6	40.3	84.2	5.8	42.8	71.3	100.0	32.2	92.3	15.5
	Capacidad de Campo (%)	A	113.5	719.0	61.7	90.7	179.7	107.2	627.6	806.3	592.5	202.3	462.8	493.7
B		121.0	553.6	50.8	104.4	851.1	78.4	453.4	1002.4	520.2	422.2	588.3	98.4	
Agua	Temperatura (°C)		7.2	11.8	8.7	13.7	11.6	10.1	1.3	7.8	10.9	10.2	8.5	11.9
	Turbidez (NTU)		4.8	3.8	0.6	5.7	5.4	0.9	12.1	2.8	6.1	1.8	5.5	3.6
	Reacción del Agua		7.1	7.6	6.9	6.4	7.7	4.1	4.6	5.5	4.5	8.1	7.9	7.9
	Demanda Bioquímica de O ₂ (mg/l)		10	14	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2
	Sólidos Totales Disueltos (mg/l)		97	173	40	72	46	104	184	160	76	23	46	143
	Nitratos (mg/l)		0.054	0.065	0.029	0.074	0.05	0.016	0.104	0.078	0.06	0.054	0.08	0.299
	Fosfatos (mg/l)		0.042	0.061	0.069	0.091	0.025	0.015	0.018	0.025	0.023	0.069	0.06	0.078
Vegetación	Subtipo		<i>Cala/Muli</i>	<i>Dimu</i>	<i>Dimu</i>	<i>Acac</i>	<i>Azdi</i>	<i>Feri/Dimu</i>	<i>Dimu</i>	<i>Aldi</i>	<i>Acac/Aldi</i>	<i>Aldi/Cavi</i>	<i>Dimu</i>	<i>Aldi</i>
	Cobertura vegetal (%)		61.5	90	85	98	95	67.5	74	82.5	89	95	100	85
	Riqueza (N°)		8	9	6	7	6	8	6	9	13	7	7	5
	Biomasa (KgMS/ha)		900	480	496	300	448	1004	356	432	400	820	152	704

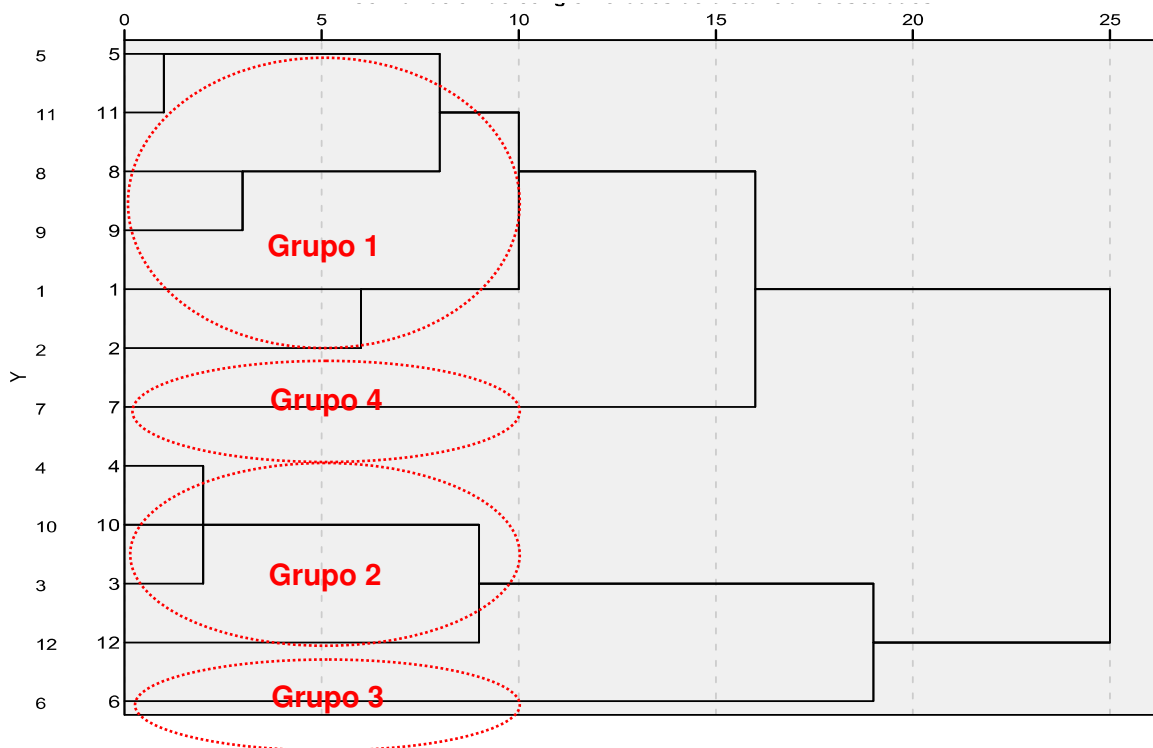


Figura 1. Clasificación de los humedales de la zona norte de Ayacucho y Sur de Huancavelica.

ANDEAN WETLANDS ECOLOGY OF THE NORTH AYACUCHO AND SOUTH HUANCVELICA, PERU

ABSTRACT: The study was conducted in 12 wetlands provinces Huamanga, Cangallo (Ayacucho) and Huaytará (Huancavelica) in order to determine their current ecological status for development of conservation and management plans. Parameters of soil, water and vegetation were evaluated. Wetland Soils are characterized by shallow to deep (35-150 cm), high in organic matter (4.6 to 100%), moderate to strongly acid (3.3 to 6.3), Low Bulk Density (0.1 to 0.8 g/cm³) and high field capacity (50.8 to 1002.4%). Wetlands Water has a cold temperature (1.3 to 13.7 °C), low to medium turbidity (0.6 to 12.1 NTU), strongly acidic to alkaline (4.1 to 8.1), low in TDS (23.0 to 184.0 mg/l) Nitrate (0016-0104 mg/L), and phosphates (0015-0091 mg/L) and high DBO₅ (2 to 14.0 mg/L). The Flora is dominated by *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Aciachne acicularis*, *Azorella diapenzoides* and *Festuca rigescens* with a fair to good Vegetation Cover (61.5 to 100%), an average Wealth (5-13 species) and low forage biomass (152 to 1004 kg DM/ha). Analysis between wetlands, significant difference ($p < 0.05$) in the variables Bulk density, soil depth, organic matter, turbidity, water temperature and content of phosphates were found, leading to wetland 4 groups. Forage biomass and species richness were not related to the variables of soil and water ($p > 0.05$), these results may indicate that other environmental and human factors may be affecting these variables.

Keywords: Wetlands, Soil, Peat, Water, Flora.