

Evaluación ambiental del humedal “La Moya” de Ayaviri

Monografía realizada en 2007 durante la Maestría en Ganadería Andina. Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Altiplano. Perú.



Está compuesta por estos 7 trabajos y autores:

- **Biodiversidad de plantas silvestres en dos zonas (húmeda y seca) de la Moya de Ayaviri.** Por **Calle Charaja, Leoncio** (MVZ). Jr. Tiahuanaco No 265 Puno - Perú Mail: calle_leo@yahoo.com; calle_leo@hotmail.com; calle@peru.com; fono: 0051 051 9779133
- **Determinación de biomasa de materia verde en el humedal “La Moya”** Por **Ayaviri . Yujra Pampa, Freddy Lot** (MVZ) fredylot@hotmail.com
- **Capacidad de Carga Sostenible para ganado en el humedal “La Moya”.** **Quisocala Carita, Valentín** (MVZ) vquisocala@hotmail.com
- **Evaluación de indicadores ambientales y sociales en el humedal “La Moya”.** Por **Alvarado Valdez, Victor** (Ing° Economista). victormancito@yahoo.es
- **Impactos ambientales socioeconómicos del humedal “La Moya”.** Por **Chávez Fuentes, Miguel J.** (MVZ) mchavezf@hotmail.com
- **Evaluación de la importancia de aves silvestres del humedal “La Moya”.** Por **Marcavillaca Chevarria, Marco, A.** (MVZ) marma@hotmail.com
- **Contaminación de la “Moya” Ayaviri, por personas que lavan ropa.** Por **Ayma Flores, Wilbur Rubén** (MVZ) aymawr@hotmail.com

REDVET: 2007, Vol. VIII N° 4

Recibido: 19.02.07 / Referencia: 040710 / Aceptado: 31.03.07 / Publicado: 01.04.07

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407/040709.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Presentación

Los humedales son los ecosistemas más productivos del planeta, sin embargo la actividad de las personas ha transformado los humedales. Estos ecosistemas brindan una diversidad de usos como: turismo ecológico, regulación del microclima, regulación del régimen hídrico, uso directo y transformación de los recursos que se encuentra en el ecosistema del humedal, entre otros.

El humedal "La Moya" de Ayaviri, tiene importancia desde el punto de vista social, económica y ambiental, debido a la diversidad de usos que actualmente tienen las comunidades de Umasuyo y Cápac Hancco, quienes usufructúan dicho humedal, para fines de crianza de ganado vacuno y ovino fundamentalmente.

Los estudiantes de la Maestría de Ganadería Andina, preocupados por el inadecuado manejo del humedal "La Moya", han decidido realizar una evaluación sobre los diversos impactos ambientales, sociales y económicos que actualmente están siendo ocasionados por las comunidades y población en general.

Los problemas identificados en el humedal "La Moya" deben ser considerados para plantear programas integrales de manejo, con la finalidad de recuperar dicho humedal de importancia para la población Ayavireña.

Es importante la participación de instituciones públicas, privadas, organizaciones de base y público en general en la recuperación del humedal.

Las estrategias de recuperación del humedal "La Moya" debe consistir en:

1. Programa Integral de Educación Ambiental
2. Programa de Evaluación de biodiversidad silvestre (flora y fauna)
3. Programa de recuperación ambiental zona húmeda y seca
4. Traslado del Camal Municipal
5. Programa de Manejo de los "ojos de agua" que posee dicho humedal
6. Traslado de la cancha de toros
7. Alternativas viables para el traslado y/o reubicación de las lavanderas que hacen uso de los "ojos de agua"
8. Plan de manejo sobre capacidad de carga de ganado para las dos comunidades

"LA ECOLOGIA ES MÁS PRACTICA..... QUE TEORICA, ENTONCES ACTUEMOS"

Blgo. M.Sc. Angel Canales Gutiérrez
Docente de Ecología

Biodiversidad de plantas silvestres en dos zonas (húmeda y seca) de la Moya de Ayaviri

Calle Charaja, Leoncio (MVZ). Jr. Tiahuanaco No 265 Puno - Perú Mail: calle_leo@yahoo.com; calle_leo@hotmail.com; calle@peru.com; fono: 0051 051 9779133

Resumen

El estudio fue realizado en el humedal "la Moya" en Ayaviri, provincia de Melgar y departamento de Puno. El objetivo fue determinar el Índice de biodiversidad de especies de flora silvestre. Los métodos empleados fueron el visual directa y medición de parámetros in situ, para lo cual se dividió en zonas, la húmeda y seca respectivamente, empleando cuadrantes aleatorios y los métodos de cálculo del índice de Shannon y Simpson, utilizando el muestreo al azar estratificado. Los resultados fueron: se encontraron varias especies en la zona seca con predominancia de *Distichis humilis* (chiji) (60.97 %), *Hordeum muticum* (cola de ratón) (15.5%), *Heleocharis albibracteata* (quemillo) (9.8%), mientras que en la zona húmeda se encontró; *Juncus* sp (totorilla) (75.80 %), *Hipochaeris meyeniana* (pilly) (14.1 %) respectivamente. Con respecto al índice de Shannon y Simpson en la Zona seca se encontró 54.9 %, 59.17 %, en la zona húmeda fue de 40.36 % y 40.63 % respectivamente. Indicativo de que existe baja diversidad de plantas en ambas zonas, implicando un planteamiento sobre el manejo del humedal, por la eminente desaparición de algunas especies forrajeras, como consecuencia del sobre pastoreo ejercido en la zona.

Introducción

Los humedales son ecosistemas más productivos, brindando beneficios económicos a la humanidad, además de que la flora y fauna prospera convenientemente. Siendo hábitat de vital importancia para aves acuáticas, especies silvestres de plantas que sirven como base para la alimentación del sistema pecuario, además sirve para el mantenimiento de las capas freáticas de agua de vital importancia para la agricultura (Canales 1999).

El humedal la "Moya" se encuentra comprendido por dos zonas, la seca de 30.5 ha y la Humedal de 21.5 ha haciendo un total de 52.0 ha (Canales 1995).

La flora constituida por una variedad de especies adaptadas a las condiciones de clima y altitud interactúan en el mantenimiento de la capacidad hídrica y son fuente de aprovechamiento para la explotación ganadera y esta depende básicamente de la relación suelo-planta-animal-clima. Esta relación es vital para alcanzar el equilibrio productivo en beneficio económico del hombre; cualquier alteración provocaría malestar y serios problemas al ecosistema (Villalta.2000).

El inadecuado manejo que realizan las dos comunidades "Cápac Hanco" y "Umasuyo" influye directamente sobre el humedal convirtiéndola cada vez en más seca y con desaparición de especies vegetales por efecto del pisoteo y sobrecarga animal.

Objetivos

1. Estimar el índice de biodiversidad de las plantas silvestres en las zonas seca y húmeda.
2. Determinar la predominancia de las especies silvestres en las zonas seca y húmeda

Hipótesis

1. La diversidad de especies de plantas silvestres, será alta en la zona húmeda, debido a la disponibilidad de agua en forma permanente en el hábitat
2. La diversidad de especies será baja en la zona seca, debido a la ausencia de humedad y la perturbación por actividades socioculturales.

Metodología

-Toma de muestras.- la toma de muestra para el presente estudio se realizó durante la mañana y en la época de verano (Marzo), se hizo un muestreo de especies de plantas silvestres cada 50 metros, con un recorrido en cada zona de 500 metros respectivamente, mediante el sistema de cuadrantes sistemáticos (1m²), realizando luego el conteo de individuos y especies por cuadrante, para luego ser anotados y registrados, además se tomaron 10 muestras por cada zona (transecto), tomando en consideración el muestreo al azar estratificado, para lo cual se consideró:

- Para Número de Muestras por Zona.

A=Zona seca = 500 metros a recorrer (tomados al azar)

B=Zona húmeda = 500 metros a recorrer (tomados al Azar)

$$\text{Nro de muestreo} = \frac{\text{Distancia recorrida por zona} \times \text{Nro de observaciones totales}}{\text{Distancia recorrida total}}$$

- Entonces reemplazando se tiene:

$$A = \frac{500 \text{ metros} \times 20 \text{ ob.}}{1000 \text{ metros}} = 10 \text{ Muestras en zona seca}$$

$$B = \frac{500 \text{ metros} \times 20 \text{ ob.}}{1000 \text{ metros}} = 10 \text{ muestras en zona húmeda}$$

- Hallando número de metros al azar de muestreo

$$\text{Nro de metros muestreo} = \frac{\text{Distancia recorrida por zona}}{\text{Nro de muestreo por Zona}}$$

$$A = \frac{500 \text{ m}}{10 \text{ ob.}} = 50 \text{ metros}$$

*cada 50 metros, muestreo en zona seca

$$B = \frac{500 \text{ m}}{10 \text{ ob.}} = 50 \text{ metros}$$

*cada 50 metros, muestreo en zona húmeda

Hallando el número de metros de inicio al azar como en cada zona se tiene un muestreo cada 50 metros se toma al azar un número dentro de ese rango se tiene:

$$A = 1 - 50 = 25$$

$$B = 1 - 50 = 35$$

-Para Hallar el Número de especies y individuos por zona de las plantas se aplicaron:

Indice de Shannon

$$H' = - \sum Pi \log Pi$$

Indice de Simpson

$$SI = 1 - \frac{1}{\sum Pi^2}$$

Resultados y discusión

Como resultado de la evaluación las especies encontradas son siete en la zona seca y doce en la zona húmeda (Cuadro No 1) de diez muestreos en cada zona. En cada área existe la presencia de especies de plantas de mayor cantidad como el *Distichis humilis* (60.97 %), *Hordeum muticum* (13.5 %), *Heleocharis albibracteata* (9.83 %), en la zona seca. Mientras que en la zona húmeda predomina el *Juncus sp* (75.8 %), *Hypochoeris meyeniana* (14.1%). Cabe mencionar que el *Juncus sp* es propio de zonas húmedas por eso justifica su predominancia (Villalta 2000).

Aplicando los índices de Shannon y Simpson se obtuvieron una biodiversidad del 54.9 %, 59.17 % en la zona seca y 40.36 %, 59.36 % en la zona húmeda respectivamente, (Cuadro 1 y 2) es decir no poseen alta diversidad de especies debido probablemente al sobrepastoreo, indiscriminado, no planificado de los productores pecuarios (Villalta 2000). Los datos encontrados por Vallenas (1998) son ligeramente superiores (46.2 % y 65.6%) debido que el estudio fue hecho en la zona de Huaje en la ciudad de Puno lugar de poco pastoreo y más conservado.

Los datos encontrados por Flores (1998) en el humedal de la Moya es del 84 % siendo alto con respecto al encontrado por nosotros, esto debido probablemente al excesivo sobre pastoreo provocando un pisoteo por parte del ganado produciéndose una compactación del suelo, con menos infiltración de agua, produciéndose por tal pérdida de la pradera por destrucción de las yemas de renuevo de los pastos (Villalta 2000). Esto indica la inevitable desaparición de algunas especies y la reducción de 20 % de biodiversidad a la fecha, ya que el índice de biodiversidad es un indicador que expresa la condición de una comunidad vegetal (Villalta 2000).

Cuadro 1: cantidad de especies de plantas para evaluación de la Moya Ayaviri – Puno, en la zona Seca.

Especies	Ni	Pi	$-\sum Pi \log Pi$	$\frac{1}{\sum Pi^2}$
<i>Trifolium amabili</i>	150	0.0321	0.047941	0.001034
<i>Alchemilla pinnata</i>	312	0.0669	0.078579	0.004476
<i>Heleocharis albibracteata</i>	459	0.0984	0.099089	0.009683
<i>Hordeum muticum</i>	630	0.1350	0.117405	0.018225
<i>Hypochoeris meyeniana</i>	8	0.0017	0.004732	0.000003
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	262	0.0562	0.070262	0.003158
<i>Distichis humilis</i>	2845	0.6097	0.131015	0.371734
Total	4666		0.549026	0.408313

$$H = - \sum Pi \log pi \text{ Shannon} = 0.549026 = 54.90 \%$$

$$SI = 1 - (pi) = 1 - 0.408313 = 0.591687 = 59.17 \%$$

Como se puede apreciar el cuadro 1 (zona seca) ,muestra valores elevados en cuanto al índice de biodiversidad tanto en Shannon y Simpson (54.9 % y 59.17 %) con respecto al cuadro 2 (zona Húmeda) que es bajo (40.36 % y 40.63 %),indicando que en la zona seca existe mayor diversidad de especies forrajeras, esto probablemente se deba a que el muestreo efectuado en la zona húmeda fue efectuado solamente en el contorno del área, por la dificultad de ingresar más hacia adentro debido a factores como lluvia, fango en la zona etc, que imposibilitaron la toma de muestras mas homogénea

Cuadro 2: cantidad de especies de plantas para evaluación de la Moya Ayaviri – Melgar Puno Zona húmeda.

Especies	Ni	Pi	- Pi Log Pi	Pi ²
<i>Mimulus glabatus</i>	145	0.0221	0.0366	0.000488
<i>Juncus sp</i>	4971	0.7580	0.0912	0.574564
<i>Trifolium amabili</i>	75	0.0114	0.0222	0.000129
<i>Tagetes pusilla</i>	46	0.0070	0.0151	0.000049
<i>Hipochaeris meyeniana</i>	925	0.1334	0.1167	0.017796
<i>Hordeum muticum</i>	12	0.0018	0.0049	0.000003
<i>Juncus donbeyanus</i>	40	0.0061	0.0135	0.000037
<i>Alchemilla pinnata</i>	73	0.0111	0.0217	0.000123
No identificado	71	0.0108	0.0212	0.000116
<i>Festuca dolichophylla</i>	78	0.0119	0.0229	0.000142
<i>Bromus catharticus</i>	73	0.0111	0.0217	0.000123
No identificado	49	0.0075	0.0159	0.000056
			0.4036	0.593626

$$H = 40.36\%$$

$$SI = 1 - 0.593626 = 0.406374 = 40.63 \%$$

Conclusiones

1. No existe una biodiversidad alta,alcanzando solo el 47.63 (Shannon) y 49.9% (Simpson) en promedio.
2. Existen especies predominantes como : *Distichis humilis* (chiji) 60.97 %, *Hordeum muticum* (cola de raton) 13.5 %, *Heleocharis albibracteata* (quemillo) 9.84 % en la zona seca, y *Juncus sp* (totorilla) 75.8 % *Hipochaeres meyeniana* (pilly) 14.1 %) en la zona humeda respectivamente.

Sugerencias

1. Realizar un control del sobre pastoreo con un plan estratégico de manejo.

2. Evaluación de biodiversidad en dos épocas del año en seco y lluvioso para tener mayor detalle de los defectos.

Literatura citada

1. Canales A 1999. Ecología. Revista Científica EPG-UNA-PUNO
 2. Canales A y col. 2001. Evaluación de Impacto ambiental en el área de la fabrica de cemento Sur S.A San Román Juliaca –Puno
 3. Biología 1999. Revista Científica de la F.CC.BB UNA-PUNO No 2. Perú.
 4. Villalta P. 2000. Manejo de pastos EPG-UNA PUNO
-
-

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN n° 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por correo electrónico solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Determinación de biomasa de materia verde en el humedal "La Moya" Ayaviri.

Yujra Pampa, Freddy Lot (MVZ) fredylot@hotmail.com

Antecedentes

Siendo el departamento de Puno (en especial la provincia de Melgar), es una zona ganadera por excelencia en el ámbito nacional. No obstante a este arraigo histórico, el uso de los pastizales se hace bajo sistemas tradicionales que podrían ser muy bien mejoradas si se conociera con mayor profundidad la dinámica básica de los pastizales en este caso la fitomasa aérea y la soportabilidad de las praderas (Tapia y Flores; 1984).

Los oqhonaes son pequeñas asociaciones localizadas en las zonas altas y que tienen un buen suministro de agua durante todo el año. Su producción de biomasa no es muy alta pero ofrece un alto porcentaje de uso forrajero y un crecimiento bien distribuido durante todo el año, pudiendo llegar a una soportabilidad en unidades ovino entre 8 a 12 UO/ha

El mayor porcentaje de la extensión de los pastos naturales en la moya, están siendo reducidos año a año por el manejo inadecuado de los pastizales y por el exceso de animales que soportan. Reduciéndose notablemente la capacidad de mantenimiento en la moya. Cabe mencionar la falta de maduración de los pastos y la invasión de cerdos y ovinos en épocas no programadas de personas ajenas a las comunidades.

En la actualidad la Moya del distrito de Ayaviri, tiene características ambientales muy especiales por contar con ohonaes de agua y el río Ayaviri que colinda, en donde brindan una fuente de humedad permanente durante todo el año, permitiendo el desarrollo de pastizal verde durante todo el año.

La extensión del área de la Moya es de 53 Ha. De las cuales 30.5 ha. corresponden a la zona seca y 21.5 Ha. a la zona húmeda, con estas consideraciones La biomasa obtenida en materia verde se detalla mas adelante. El manejo por parte de las comunidades propietarias se muestra en el Cuadro 01

Cuadro 1: Manejo tradicional del humedal "La Moya" por las comunidades Umasuyo y Ccapac Hancco de Ayaviri (Febrero, Marzo, 2003)

	UMASUYO	CAPAC HANCCO
Epoca de ingreso a la moya		
Vacuno	Abril-Junio	Abril-Mayo
Ovino	Agosto-Diciembre	Octubre-Diciembre
Epoca de saca de la moya		
Vacuno	Julio	Junio-Setiembre
Ovino	Enero-Marzo	Enero-Marzo

Objetivos

- Determinar la biomasa aérea.
- Estimar la capacidad de carga sostenible.

Métodos

Para la determinación de la biomasa aérea se tomó 10 cuadrantes en la zona seca y 10 cuadrantes de la zona húmeda, las mismas que fueron utilizadas para la determinación de especies vegetales, cabe resaltar que se extrajo la capa de tierra que contiene a las especies vegetales de todos los cuadrantes para luego ser identificadas y contabilizadas;

éstas fueron sometidas a un corte transversal (método de cosecha), considerando la altura que el animal la consume. Para hallar la carga adecuada se hicieron los cálculos matemáticos, una vez obtenido el peso total hallado de la biomasa aérea para ambas zonas: el porcentaje en la zona seca es de 55% para consumo del animal y un 45% para rebrote, y para la zona húmeda el 60% para consumo y 40% para el rebrote. Esto nos permite realizar un manejo sostenible de la moya, permitiendo la regeneración de la biomasa aérea adecuada.

Resultados y discusión

Biomasa

Los resultados obtenidos en este estudio son analizados en el cuadro Nro. 02 y Figura Nro. 01 muestran los datos de campo, de las zonas seca y húmeda. Obteniendo los rangos: para la zona seca 0.7824 kg. y 6.5296 kg. Para la zona húmeda 1.7616 kg. y 8.9552 kg. y como promedio por metro cuadrado para la zona seca es de 3.688 kg y para la zona húmeda 4.742 kg. En cuanto a la biomasa por hectárea para la zona seca es de 36889.6 kg. y para la zona húmeda es de 47428.8 kg. tal como muestra el cuadro 2.

Cuadro 2: Biomasa (kg) obtenida por metro cuadrado en las dos zonas del Humedal "La Moya" de la ciudad de Ayaviri (Febrero, Marzo, 2003)

CUADRANTE	Zona seca	Zona Húmeda
1	4.4424	5.2608
2	6.5296	2.9728
3	4.0512	6.6928
4	2.8480	8.9552
5	0.7824	2.8736
6	1.5696	3.6144
7	3.6768	3.3616
8	2.6520	1.7616
9	4.5200	5.2
10	5.8176	6.736
Promedio biomasa kg/m²	3.68896	4.74288
Biomasa/ha (kg/ha)	36889.6	47428.8
Biomasa total	1125132.8	1019719.2

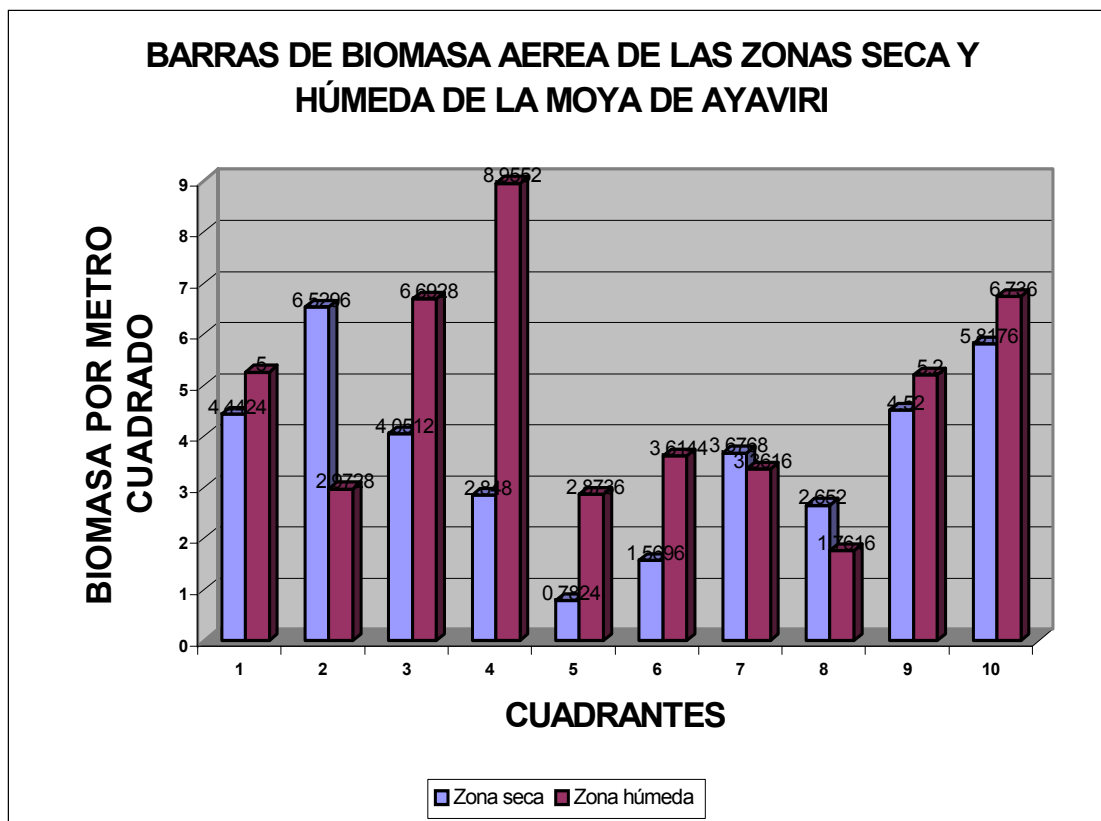


Figura 1: Frecuencia de pesos por cuadrante en zona seca y húmeda en el humedal L Moya de Ayaviri (Febrero, Marzo, 2003)

Soportabilidad

La soportabilidad obtenida tal como se muestra en los cuadros números 03 y 04 difieren con Tapia y Flores (1984), en cuanto a la carga animal por hectárea donde hacen referencia, que los bofedales tienen una soportabilidad entre 8 a 12 unidades ovino por ha. Frente a lo obtenido en nuestro estudio que es de 13.14 unidades ovino por hectárea; esto nos indica que la soportabilidad de la moya de Ayaviri está por encima de los reportados por Tapia y Flores, pese a la degradación que muestra por los impactos hallados en la zona. Ello nos permite ver el potencial y la importancia que posee la moya para las comunidades poseedoras y urge la necesidad de tomar las medidas reguladoras de su uso sostenible y su recuperación antes de su mayor degradación.

Cuadro 3: Soportabilidad en unidades ovino y vacuno por año en la moya de la ciudad de Ayaviri (Febrero, Marzo, 2003)

Z. seca	286.495 UO por año	Z. Húmeda	283.27 UO por año
Z. húmeda	35.81 UV por año	Z. Húmeda	
Z. húmeda	35.81 UV por año	Z. Húmeda	35.40 UV por año

Cuadro 4: Unidad ovino y vacuno por hectárea calculadas para el humedal "La Moya" de Ayaviri

Z. seca	9.39 UO por Ha	Z. Húmeda	13.14 UO por Ha
Z. húmeda	1.17 UV por Ha	Z. Húmeda	1.6 UV por Ha

En una Evaluación de Impacto Ambiental de la Moya hecha por Canales y Col. (1999), se obtuvo los siguientes resultados: para la Zona Seca 2.296 OU/ha ó 0.286 UV/ha; y para la Zona Húmeda 5.7 UO/ha ó 0.713 UV/ha.. A diferencia de nuestros resultados que fueron, para la Zona seca: 9.39 UO/ha ó 1.17 UV/ha; y para la Zona Húmeda: 13.14/ha ó 1.6 UV/ha, ésta superioridad hallada por nuestra parte es debido a las precipitaciones pluviales incrementadas en el presente año de estudio, ya que esto permitió el brote y rebrote del pastizal con mayor vigor que en otros años con menor precipitación pluvial. También podemos afirmar que, el control por parte de las comunidades está dando buenos resultados frente a los propietarios de ganado que son ajenos a la comunidad y que sus ganados son expulsados por los guardianes de turno, no permitiéndoles el pastoreo indiscriminado.

Análisis Estadístico

CUADRO 5: Análisis de varianza de las zonas seca y húmeda en "La Moya" de Ayaviri

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FT	FT	
					α 0.05	α 0.01
Entre zonas	1	6.33	6.33	1.53	4.414	8.285
Error	18	74.5865	4.14			
Total	19	80.9165				

No significativo

De acuerdo al Cuadro 5, entre las zonas seca y húmeda no hay diferencia estadística debido a que ambas zonas estuvieron húmedas en esta época de lluvias, por las altas precipitaciones presentadas en el presente año. Pero sí hubo diferencias en las zonas secas y húmedas entre cuadrante y cuadrante.

Conclusiones

- Podemos concluir en cuanto a la Biomasa Aérea para el presente año 2003 es para la zona seca un total de 1125132.8 kg y 36889.6 kg por hectárea de materia verde; para la zona húmeda un total de 1019719.2 kg y 47428.8 kg por hectárea.
- En cuanto a la soportabilidad la zona seca puede soportar: 286.495 UO/año ó 35.81 UV/año, en cuanto a la capacidad por hectárea es de 9.39 UO/ha ó 1.17 UV/ha. Para la zona húmeda es de 283.27 UO/año ó 35.40 UV/año; en cuanto a la capacidad por hectárea es de 13.14 UO/ha ó 1.6 UV/ha.

Sugerencias

- a) Frente al manejo inadecuado de los pastizales de la comunidad y de su ganado por parte de los criadores, sugerimos que la biomasa aérea de la moya no sea esquilada más del 55% para la zona seca y no más del 60% para la zona húmeda, dejando una altura de unos 12 a 15 cm de altura en los pastizales para su adecuado rebrote, evitando así la erosión de la moya e introduciendo no más de 2.71 UO/ha ó 0.34 UV/ha en la zona seca; y 5.88 UO/ha ó 0.74 UV/ha en la zona húmeda esto con miras a un manejo sustentable de la moya de Ayaviri.
- b) Se recomienda el cercado del perímetro de la moya con mallas metálicas y que el pastoreo se realice mediante la distribución de potreros por especies y por épocas del año.
- c) Se recomienda cercar las áreas de recreación de la población; en el mejor de los casos reubicar a otra zona de la ciudad, con el objeto de preservar ésta área ecológica ya que cada vez son menos.

Literatura consultada

1. TAPIA, M; FLORES, J; 1984. "Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú", Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuario, Servicios Editoriales Adolfo Fries, Lima - Perú.
 2. FLORES, A; MALPARTIDA, E; 1982. "Manejo de Praderas Nativas y Pasturas en la Región Alto Andina del Perú", Tomo I, Banco Agrario, Lima - Perú.
 3. ROSSEL, J; CHOQUE, J; HUACÁN, T; 1992. "Guía de Germoplasma de los Pastos Nativos Andinos", Programa Interinstitucional de Waru Waru, Convenio: PELT/INADE-IC/COTESU, Primera Edición, Puno- Perú.
 4. CANALES, A; TORRES, J; CAPCHA, A; CRUZ, I; DURAND, A; 1999. "Evaluación del Impacto Ambiental de la Moya de Ayaviri", Puno - Perú.
 5. CONDORI, E; VILCA, D; PALAO, A; 1995. "Sistema de las Plantas", Facultad de Ciencias Biológicas y Ciencias Agrarias, Impresión Mijolev Copy, Puno - Perú.
 6. CHOQUE, J; CUEVA, R; 2000. "Herbario de la Flora Alto Andina", Facultad de Ciencias Agrarias y Escuela de Post Grado: Maestría en Ganadería Andina. Puno - Perú.
-

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Capacidad de Carga Sostenible para ganado en el humedal "La Moya"

Quisocala Carita, Valentín (MVZ) vquisocala@hotmail.com

Evaluación ambiental del humedal "La Moya" de Ayaviri
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407/040710.pdf>

Antecedentes

La Moya un bofedal natural ubicado a una altitud de 3,897 m.s.n.m. al sur de la ciudad de Ayaviri, cuyo potencial es la producción de forraje para el ganado, desde el punto de vista pecuario este recurso es aprovechada y administrada por 2 comunidades campesinas "Cápac Hancco" y "Umasuyo" sin ningún manejo técnico ni planificación adecuada, sino más bien como una especie de ahijadero o clausura de pastos por tiempos determinados.

La época en la cual se hizo el estudio y se tomaron los datos (Febrero 22 y 23), el humedal se encontraba en reserva y/o clausura donde no se permite el ingreso de ningún animal porque, en estos meses los pastos naturales (Biomasa) se encuentran en pleno desarrollo y muchas especies en etapa de floración y fructificación.

Todo el humedal tiene aproximadamente un área de 52 ha distinguiéndose dos áreas bien definidas (30.5 has. de área seca y 21.5 has. de área húmeda).

Objetivos

1. Identificar el impacto ambiental ocasionado por el sobre pastoreo en las dos zonas de la Moya de Ayaviri.(Seca y húmeda)
2. Determinar las causas y efectos de la intervención del hombre en el humedal la Moya

Hipótesis

El sobre pastoreo ejerce un impacto negativo, la desaparición de especies forrajeras y produce el compactamiento de la misma en ambas zonas (seca y Húmeda)

Metodología

Para la determinación de biomasa se utilizo el método de cuadrantes aleatorios (1 m²)

- Mediante un muestreo al azar estratificado se procedió a extraer tajadas de 0.25 x 0.25 según el cuadrante, utilizando cuchillos y palas rectas.
- Luego de lavarlos se obtuvo plantas pequeñas y grandes con sus raíces, las mismas que fueron cortadas como si se hubiera cortado al ras del suelo y se extendieron para secarlas.
- Para la obtención de biomasa se pesaron las muestras en balanza de precisión (analítica)
- Se efectuaron 10 muestreos por cada zona (seca y húmeda)

Cuadro 1: Manejo del Humedal La Moya de La Moya de Ayaviri, por las comunidades campesinas de Umasuyo y Capac Hancco

DESCRIPCION	UMASUYO		CAPAC HANCCO	
	VACUNO	OVINO	VACUNO	OVINO
Total numero de cabezas	250	400	300	550
Época de ingreso a la Moya	Abril – Junio	Ago. – Dic.	Abril-Mayo	Oct. – Dic.
Época de salida de la Moya	Julio	Enero - Marzo	Jun. – Set.	Ene. - Mar.
Tiempo de permanencia	03 meses	05 meses	02 meses	03 meses

Tiempo de recuperación	01 mes	04 meses	04 meses	03 meses
------------------------	--------	----------	----------	----------

Consumo de: 432 Kg. de MS / ovino / año (calculada por la ecuación de regresión de consumo para rumiantes), esto significaría que con un 20% de MS de la materia Verde tenemos que consume 2,160 Kg. de M.V. un ovino / año.

Resultados y discusión

Cuadro 2: Cálculo de biomasa de materia verde en el humedal (zona seca y húmeda) de La Moya de Ayaviri, Puno (Febrero y Marzo, 2003)

ZONA SECA			ZONA HUMEDA		
1	277.65	4,442.4	1	328.80	5,260.80
2	408.10	6,529.6	2	185.80	2,972.80
3	253.20	4,051.2	3	418.30	6,692.80
4	178.00	2,848.0	4	559.70	8,955.20
5	48.90	782.4	5	179.60	2,873.60
6	98.10	1,569.6	6	225.90	3,614.40
7	229.80	3,676.8	7	210.10	3,361.60
8	165.75	2,652.0	8	110.10	1,761.60
9	282.50	4,520.0	9	325.00	5,200.00
10	363.60	5,817.6	10	421.00	6,736.00
		36,889.60			47,428.80
	Promedio	3.689 Kg/m ²		Promedio	4.743 Kg/m ²
		1'125,132.8 Kg.M.V.			1'019,719.2 Kg.M.V.

La producción total de biomasa para el año 2,003 fue de 2'144,852 Kg. de Materia Verde para las 52 has de terreno que tiene la Moya de Ayaviri, con una cantidad de 1'125,132.8 Kg. para la zona seca y de 1'019,719.2 Kg. para la zona húmeda. Estos valores son mayores a los encontrados en el estudio anterior, debido a la diferencia en la metodología de toma de muestras donde se realizaron cortes de plantas al ras del suelo (Canales 1999).

Cuadro 3: Cálculo de capacidad de carga animal para el humedal (zona seca y húmeda) de La Moya de Ayaviri, Puno (Febrero y Marzo, 2003)

	Kg/m ²	Kg/Ha	Carga Ovino/ Ha	Carga vacuno/Ha
Área seca	3.69	36,889.60	9.4	1.2
Área húmeda	4.74	47,428.80	13	1.6

La capacidad de carga animal sostenible, que viene a ser la cantidad de ganado que es posible pastorear sin que se afecte la regeneración y producción de los pastos con relación al tiempo esta calculado en Unidades Ovino (U.O.) así como se muestra en el siguiente Cuadro 3, teniendo presente que para el consumo animal solo se dispone del 60% como máximo, si se tiene un total de 1'286,911.2 Kg. de materia verde disponibles para el pastoreo, el 40% restante serviría para una regeneración adecuada de las especies existentes. Una Unidad Vacuno equivale a 08 Unidades Ovino en un pastizal como la Moya.

Cuadro 4: Cálculo de capacidad de carga animal máxima/año para el humedal (zona seca y húmeda) de La Moya de Ayaviri, Puno (Febrero y Marzo, 2003)

CARGA OVINOS / AÑO		CARGA VACUNOS / AÑO	
ÁREA SECA	ÁREA HUMEDA	AREA SECA	AREA HUMEDA
286 U.O.	283 U.O.	36 U.V.	35 U.V.

Aun con esta capacidad de carga, sino se mantiene la fertilidad del suelo de forma sostenible en el tiempo, los niveles de producción de biomasa en cantidad disminuirán. Debido a que el aprovechamiento de la biomasa existente es de forma extractiva y no hay ninguna actividad de abonamiento u otro y difícilmente se podrá mantener la productividad constante con niveles deseados de nutrientes para mantener a los animales así como lo quisiera el hombre.

A pesar que los comuneros se turnan para vigilar que se pastoreen en épocas de clausura, siempre hacen daños o invasiones temporales, es así que el ganado que se beneficia en el Camal se pastorea antes del beneficio. En la fecha que se visitó se pudo observar la presencia de los siguientes animales; 13 ovinos, 09 cerdos y 21 alpacas (camal).

Conclusiones

1. La producción de biomasa en el área seca es mayor, en comparación con el área húmeda.
2. La biomasa esta perdiendo calidad y cantidad principalmente por su naturaleza extractiva y el sobre pastoreo.
3. Se recomienda una capacidad de carga máxima en la Moya de Ayaviri de:

- 1.- Área seca : 286 U.O. ó 36 U.V.
- 2.- Área húmeda : 283 U.O. ó 35 U.V.

Pastoreados en periodos cortos de 02 meses, dos veces por año.

Sugerencias

1. Efectuar un manejo adecuado y planificado de la biomasa existente la misma que debería ser calculada por un especialista en pastos y forrajes.
2. Realizar una evaluación de las diferentes especies existentes, análisis bromatológico y determinación del aporte de nutrientes de cada uno de las especies en las dos zonas (seca y húmeda).

3. Efectuar practicas de mantenimiento y mejoramiento en todo el ámbito de la moya mas que todo referido al potencial en biomasa.

Literatura citada

1. Biología 1999. Revista Científica de la F.C.B UNA-PUNO No 2 Perú.
 2. Canales A 1999. Ecología Revista Científica EPG-UNA PUNO.
 3. Canales A y col. 2001. Evaluación de Impacto ambiental en el área de la fabrica de cemento Sur S.A San Román Juliaca –Puno
 4. Villalta P. 2000. Manejo de pastos EPG-UNA PUNO
-
-

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Evaluación de indicadores ambientales y sociales en el humedal "La Moya"

Alvarado Valdez, Victor (Ingº Economista). victormancito@yahoo.es

Antecedentes

La mayoría de la materia orgánica que contamina el agua procede de desechos de alimentos, de aguas negras domésticas y de fábricas y es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos organismos mayores.

Evaluación ambiental del humedal "La Moya" de Ayaviri
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407/040710.pdf>

En el caso de la Moya, estos desechos orgánicos proceden fundamentalmente del Camal Municipal.

El proceso de descomposición ocurre tanto en el agua como en la tierra y se lleva a cabo mediante reacciones químicas que requieren oxígeno para transformar sustancias ricas en energía en sustancias pobres en energía.

El oxígeno disuelto en el agua puede ser consumido por la fauna acuática a una velocidad mayor a la que es reemplazado desde la atmósfera, lo que ocasiona que los organismos acuáticos compitan por el oxígeno y en consecuencia se vea afectada la distribución de la vida acuática.

La presencia de personas lavando ropa en las fuentes principales de agua vierten cantidades considerables de detergente a lecho de la Moya. Los detergentes son productos que se usan para la limpieza y están formados básicamente por un agente tensoactivo que actúa modificando la tensión superficial disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas (mugre) a una superficie; por fosfatos que tienen un efecto ablandador del agua y floculan y emulsionan a las partículas de mugre, y algún otro componente que actúa como solubilizante, blanqueador, bactericida, perfumes, abrillantadores ópticos (tinturas que dan a la ropa el aspecto de limpieza), etc.

Los detergentes sintéticos contienen sustancias surfactantes que ayudan en la penetración, remojo, emulsificación, dispersión, solubilización y formación de espuma. Todo esto ocurre en las interfases sólido-líquido y líquido-líquido.

La mayoría de los detergentes sintéticos son contaminantes persistentes debido a que no son descompuestos fácilmente por la acción bacteriana. A los detergentes que no son biodegradables se les llama detergentes duros y a los degradables, detergentes blandos.

El principal agente tensoactivo que se usa en los detergentes es un derivado del alquilbencensulfonato como, por ejemplo, el dodecibencensulfonato de sodio ($C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na$) el cual puede hacer al detergente duro (no biodegradable, contaminante persistente) o blando (biodegradable, contaminante biodegradable), dependiendo del tipo de ramificaciones que tenga.

Una gran cantidad de detergentes son arilalquilsulfonatos de sodio que tienen como fórmula general, $R-C_6H_4-SO_3Na$, es decir, son sales de ácidos sulfónicos aromáticos con una cadena alquílica larga. Si la cadena es ramificada no pueden ser degradados por los microorganismos, por lo que se dice que son persistentes, y causan grandes problemas de contaminación del agua de lagos, ríos y depósitos subterráneos.

Objetivos

Determinar los principales impactos medioambientales en la Moya.

Métodos

Primeramente se efectuó la diferenciación de los impactos ambientales de las cuatro grandes actividades que se desarrollan en la Moya:

- Socio-culturales
- Económicos
- Deportivos y

Seguidamente se procedió a evaluar el impacto que tiene cada una de estas actividades en el medio ambiente de la Moya, con la utilización de los siguientes instrumentos:

- Wincha o Cinta métrica
- Colectores de residuos

Con los cuales se determinó el área afectada por los residuos sólidos, el área en que los pobladores desarrollan actividades deportivas y sociales como la corrida de toros y se recolecto principalmente las bolsas, sachets y cojines de los detergentes que usan las personas que lavan en la Moya.

Resultados y discusión

Espinoza (2001) considera que se efectúa una evaluación de impacto con el propósito que las acciones humanas demuestren anticipadamente su viabilidad ambiental y accedan con facilidad al cumplimiento de los procedimientos que se establezcan y se acojan a un marco general para una aplicación preventiva de la protección ambiental, respetando las especificidades de cada acción humana en particular.

Para la Evaluación Ambiental se procede a efectuar una descripción completa del medio tal y como es, donde se plantea ubicar una determinada actuación. El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-químicos, biológico, cultural y socioeconómico. El medio físico-químico áreas principales como son suelos, geología, la topografía, los recursos hídricos superficiales y subterráneos, la calidad del agua, la calidad del aire y la climatología.

El Medio Biótico se refiere a la flora y la fauna de un área incluyendo las especies existentes. Debe hacerse referencia a cualquier animal o vegetal en peligro de extinción. Debe indicarse aspectos biológicos globales como la diversidad de especies y la estabilidad del ecosistema general. Los Elementos del Medio Cultural incluyen los lugares arqueológicos e históricos y los recursos estéticos tales como la calidad visual. El medio socioeconómico se refiere al abanico de aspectos relacionados con el ser humano y el medio en los que se incluyen las tendencias demográficas la distribución de la población los indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras, como es el abastecimiento de agua el saneamiento y la gestión de residuos sólidos, servicios públicos como la policía, protección contra incendios las instalaciones médicas (CANTER, 1998).

De las apreciaciones que se hicieron anteriormente en La Moya, a la fecha de nuestra visita, pudimos percatarnos que se ha reducido considerablemente la presencia de basurales y desagües en la Moya, encontrándose solamente un desagüe clandestino de poca importancia y dos áreas con basura de 24 y 150 m² respectivamente.

Se ha detectado, la presencia de cerdos que remueven los pastos desde sus raíces, con la consiguiente pérdida de cubierta vegetal.

Apreciamos también la presencia de personas que se dedica al lavado de ropa, descargando permanentemente detergentes hacia el lecho de la Moya, en una cantidad aproximada de 2.5 kilogramos de detergente diario.

Consideramos también como nociva la presencia de las instalaciones del Camal Municipal que contamina la Moya con desechos de matanza en aproximadamente 800 m², desechos que luego de saturar los terrenos de la Moya y eliminar la cubierta vegetal, van directamente al Río sin pasar por una laguna de oxidación.

Los días sábados y domingos, se desarrollan actividades deportivas en la Moya, fundamentalmente se juega fútbol y Boley Ball, el área en el cual se desarrollan estas actividades se ubica en la parte seca de la Moya con una extensión de aproximadamente una hectárea.

El principal uso económico de la Moya es el pastoreo de ovinos y vacunos, por parte de las comunidades de Ccapac Hancco y Humasuyo

Como mencionamos anteriormente, El Camal y la lavandería se constituyen en las dos actividades económicas extras dentro de la Moya.

Aparte del uso de la Moya como lugar de esparcimiento de la población de Ayaviri, anualmente se efectúa una corrida de toros por las fiestas patronales (Setiembre de cada año), la cual se desarrolla en la parte seca de la Moya en un área aproximado de cuatro hectáreas, las cuales quedan un tanto dañadas luego de la fiesta.

Los detergentes son semejantes a los jabones por tener en su molécula un extremo iónico soluble en agua y otro extremo no polar que desplaza a los aceites.

Como pudimos apreciar, una de las tomas de pH en la fuente de agua donde se realiza lavado de ropa fue de 7.8, prácticamente alcalino, este hecho se sustenta en que los detergentes forman *sulfatos de calcio* y de magnesio solubles en agua. (<http://www.sagan-gea.org> 2002)

El agua contaminada puede estar sucia, mal oliente, ser corrosiva, de mal sabor o poco apta para lavar la ropa con ella, afirmación que corrobora las áreas circundantes del Camal ubicado en la Moya.

Sin embargo, para el hombre el efecto más perjudicial del agua contaminada ha sido la transmisión de enfermedades por microorganismos que pueden habitar en ella. Por ejemplo, la fiebre tifoidea causada por la bacteria salmonella typhi, el cólera causada por la bacteria Vibrio cholerae, la disentería provocada por parásitos como las amibas Entamoeba histolítica y la bacteria Shigella, la gastroenteritis causada por virus, bacterias y protozoarios, la hepatitis infecciosa causada por el virus de la hepatitis y la poliomiелitis causada por el virus de la poliomiелitis, este mismo hecho se puede presentar con los animales que pastaran en la Moya, pues la presencia de faciola en zonas húmedas es prácticamente una realidad. (<http://www.sagan-gea.org> 2002)

Conclusiones

- Constituyen impactos negativos dentro de la Moya las dos áreas con presencia de residuos sólidos de 200 m² aproximadamente y presencia de plástico en diferentes zonas del humedal.
- El principal uso económico de la Moya es el pastoreo de ovinos y vacunos, por parte de las comunidades de Ccapac Hancco y Humasuyo
- Se vierte al lecho de la Moya, detergentes en una cantidad aproximada de 2.5 kilogramos diariamente.
- El Camal Municipal contamina la Moya con desechos de matanza en aproximadamente 800 m².
- Se desarrolla actividades deportivas semanalmente en aproximadamente una hectárea, que afecta el suelo y la biodiversidad de la zona.
- Anualmente se efectúa una corrida de toros por las fiestas patronales (Setiembre de cada año), la cual se desarrolla en la parte seca de la Moya en un área aproximado de cuatro hectáreas, ocasionado problemas ambientales.

Sugerencias

- No se debería permitir el desarrollo de actividades deportivas dentro de la Moya por cuanto el constante pisoteo esta haciendo perder la cubierta vegetal.

- Se debería propiciar una jornada de limpieza de residuos sólidos; sobre todo de plásticos, con apoyo de los campesinos de las comunidades socias, labor que se muestra muy sencilla; por cuanto aún no es alarmante la cantidad de basura dentro de la Moya.
- Se debe clausurar definitivamente el desagüe que vierte sus residuos hacia la Moya.
- Se debe reubicar el Camal Municipal, por cuanto sus desechos están causando daños en las pasturas y podría convertirse en un foco infeccioso y de propagación de enfermedades parasitarias en la ganadería de las comunidades socias.
- De persistir el lavado de ropa en las principales fuentes de la Moya, se debería disponer el uso de detergentes biodegradables blandos.

Bibliografía citada

1. ESPINOZA, Guillermo 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental
 2. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO – BID, CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO – CED, SANTIAGO – CHILE.
 3. CANTER, Larry W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental 2da Edición.
-

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN n° 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Impactos ambientales socioeconómicos del humedal "La Moya"

Chávez Fuentes, Miguel J. (MVZ) mchavezf@hotmail.com

Antecedentes

En las últimas décadas la contaminación con residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) provenientes de uso doméstico o industrial, va en incremento con mayor incidencia en torno a las grandes ciudades lo que comúnmente denominamos basura que en un corto plazo deteriorando los ecosistemas del hábitat de los seres vivos, cuya conservación estame recomendadas por los organismos internacionales como el programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente PNUMA, la Unión Europea, Banco Mundial, BID

Heating (1992), manifiesta que el rápido aumento del volumen de basura y de las aguas de alcantarilla de las ciudades constituye una amenaza para la salud y el medio ambiente. Cerca de 5.2. millones de personas, incluido 4 millones de niños, mueren anualmente debido a enfermedades provocadas por la inadecuada eliminación de desechos sólidos y el indebido tratamiento de las aguas servidas. Los desechos urbanos contaminan el aire, la tierra, y el agua en extensas zonas.

En la ciudad de Ayaviri existe el humedal denominado "La Moya", caracterizado por dos áreas Humedal y secano, ubicado a un nivel bajo de la ciudad, que constituye un hábitat especial para la fauna y flora silvestre, que también alberga ganado doméstico, y a su vez tiene un área recreacional y de celebración festiva, pero que sin embargo está siendo contaminada, que según INRENA, 1995. por que hay actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro al medio ambiente.

Onjetivo

Identificar los impactos ambientales sociales que afectan el actual estado de conservación del humedal "La Moya".

Métodos

Para evaluar el impacto o efectos ambientales se incluye una serie de aspectos de diagnóstico que constituyen una aproximación a la identificación de los impactos ambientales, cuyas técnicas empleadas fueron:

- a) Observación visual.
Se ha empleado la técnica de observación visual in situ de todos los elementos contaminantes presentes en el humedal, los residuos sólidos se han clasificado e identificado manualmente, haciendo un inventario de los mismos.
- b) Medición.
Para determinar la extensión del área de impactos que ocupan los residuos se ha utilizado una cinta métrica de 5 metros.

Resultados y discusión

El Humedal "La Moya", está ubicado en la ciudad de Ayaviri, provincia de Melgar, a una altitud de 3920 m.s.n.m. con una temperatura de 19 grados Celsius, y una humedad relativa del 55 %, con un área de 53 há., circunscrito por viviendas en sus alrededores, y atravesado en uno de sus extremos por el río Ayaviri de norte a sur, constituyendose en un ecosistema con áreas de humedal y secano que albergan una gran diversidad de fauna y flora silvestre, además de servir como fuente de alimentación a una gran población de ganado doméstico como ovinos, vacunos, camélidos y aún porcinos.

Los principales impactos evaluados fueron:

a). Impactos ambientales – Al humedal desembocan más de dos torrenteras mezcladas con agua servidas provenientes de la ciudad que en su transcurso arrastran residuos como: latas de envases alimenticios, utensilios de cocina en desuso, restos de madera, piezas de fierro, jebes , bolsas de polietileno usadas, botellas de plástico descartable de diferentes usos, envases de detergentes, residuos de frutas, etc. y que según Heating, 1992. Las modalidades insostenibles de consumo vigentes, en particular en los países industrializados, aportan cada vez más cantidad y variedad de desechos, calculándose que en el año 2025 las estadísticas serán cuatro o cinco veces superiores a las actuales.

Las torrenteras uno y dos tienen un área de 24 y 150 metros cuadrados, haciendo un total de 174 metros cuadrados de contaminación con residuos. Ver foto No en anexo.

En un extremo del humedal está localizado el camal municipal, en el que se beneficia (matanza) ganado ovino 50 cab., alpacas 30 cab. y vacunos 3 cab., por cada faena durante dos veces por semana.

El área que ocupa los residuos resultantes de la matanza de animales es de 800 metros cuadrados, cuyo volumen de excretas de las tres especies se calcula en 100 kilos y la sangre que se vierte al canal de desagüe es aproximadamente de 20 litros por cada faena.

Se ha observado la presencia de lavanderas en los diferentes ojos de agua, en un promedio de 12 personas por día, esta actividad es otra fuente de contaminación por el uso de detergentes químicos que cambian el pH de las aguas que ingresan al humedal.

a) Impactos sociales –

En el área seco de "la Moya" existe la instalación de un ruedo de toros cuya celebración festiva es tradicional durante la fiesta patronal de la ciudad de Ayaviri, como consecuencia de esta actividad el área queda contaminada con residuos de diversa naturaleza como envases de plástico descartable, botellas de vidrio, residuos de comida, latas frutas., etc.

Además en esta área de seco existen canchas deportivas para el esparcimiento de la población de la ciudad de Ayaviri, que es concurrido en mayor cantidad los fines de semana observándose un promedio de hasta 100 personas practicando diversos deportes, que de algún modo deterioran o erosionan la cubierta vegetal a través del pisoteo.

b) Impactos económicos

En el humedal se desarrolla una importante actividad económica durante la época seca, que consiste en el pastoreo de ganado conformado por las especies de ovinos, vacunos y camélidos, usufructuado por dos comunidades campesinas "Capacc Hanco" y "Umasuyo", con un número determinado de cabezas de ganado por que el humedal constituye un área de muy buena producción de pastos para el ganado en la época seca.

Otra actividad que se convierte de importancia es la presencia de lavanderas en los ojos de agua de mayor caudal que nacen e ingresan al humedal pero que por otra parte trae consecuencias desfavorables por el uso de detergentes y desechos de polietileno.

Conclusiones

- Al humedal ingresan más de dos torrenteras que acarrear materiales de desecho, que se acumulan en el humedal provocando la contaminación y deterioro de los recursos de biodiversidad de la flora del pastizal.

- Como consecuencia de la acumulación de residuos orgánicos, hay presencia de porcinos que agravan aún mas la contaminación del humedal.
- La presencia de lavanderas que usan detergentes, cambian el pH. del agua que ingresa al pastizal.
- Las actividades festivas y deportivas contribuyen en el deterioro de la vegetación y contaminan con residuos sólidos orgánico e inorgánicos.

Sugerencias

- Evitar el ingreso de torrenteras y fuentes contaminantes provenientes de la ciudad que acarrear materiales sólidos.
- Prohibir la crianza de porcinos en el humedal.
- Evitar la presencias de lavanderas.
- Reubicación del camal municipal por constituir la mayor fuente de contaminación tanto del humedal como del río Ayavivi (fuente de captación del agua de uso doméstico) que atraviesa en uno de sus extremos muy próximos al camal.
- Manejo racional de la biodiversidad del humedal y evitar toda fuente de contaminación , por que es un área muy susceptible al deterioro de su ecosistema por encontrarse por debajo del nivel de la ciudad.
- Capacitación a la ciudadanía en el manejo adecuado de los residuos sólidos y la conservación ambiental.

Bibliografía citada

1. INRENA, 1995. Guía para la formulación de términos de referencia de estudios de impacto en el sector agrario. Ministerio de Agricultura. Lima Perú.
2. Heating, M. 1992. Cumbre para la tierra, programa 21, Río de Janeiro. Brasil.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Evaluación de la importancia de aves silvestres del humedal "La Moya"

Marcavillaca Chevarria, Marco, A. (MVZ) marma@hotmail.com

Introducción

Hace algún tiempo que existe la dejadez por parte de autoridades y pobladores de la zona que son parte de la contaminación ambiental, esta contaminación sea como residuos líquidos, sólidos, etc. que son usados de productos y envases domésticos de cada familia o habitantes, en especial de las personas que viven en el entorno de "La Moya", permitiendo de esta forma la contaminación ambiental y por consiguiente el deterioro del ecosistema.

La FAO y otros organismos internacionales, indican que existe un rápido incremento de la contaminación ambiental (Heating 1992), afectando directamente en la muerte de niños, debido a enfermedades infecciosas provocadas por la contaminación.

El humedal de la ciudad de Ayaviri denominada como "la Moya", tiene un efecto cambiante en su ecología ya sea por el deterioro de humanos, de animales, de basuras, residuos de usan detergentes y de residuos sólidos que provocan un peligro permanente en la contaminación ambiental, así como de infecciones, que afectan a las aves residentes y migratorias de "la Moya", (INRENA, 1998). Este grupo de aves silvestres, constituyen los diseminadores de semillas y fundamentalmente actúan como controladores biológicos del ecosistema.

Objetivos

Estimar y analizar la diversidad de las aves en "La Moya" de Ayaviri.

Ámbito de estudio

El humedal de la ciudad de Ayaviri, denominado como "La Moya", esta ubicado en la Provincia de Melgar, a una altura de 3,920 msnm., con una temperatura de 19 °C. y una humedad relativa de 55%, siendo un área total de 53 Ha. y esta delimitado por uno de sus alrededores por el río Ayaviri, que tiene un curso de norte a sur, constituyendo de esta forma un ecosistema, así como en ella alberga una serie de diversidad de flora y fauna silvestre, Así mismo "La Moya" aporta con una fuente de alimentación a una gran población de ganado vacuno, ovino, camélidos y aves silvestres.

Métodos

Para la cuantificación de la población de aves, se tuvo que realizar un desplazamiento a pie por todo el contorno de "La Moya", para así visualizar las diferentes especies de aves que habitan en ella. Así mismo se tuvo que usar binoculares para determinar las especies residentes y migratorias del lugar. Para el desplazamiento se tuvo que usar botas de jebe, ya que los lugares donde se tuvo que desplazarse se encontraban lleno de lodo y de pequeñas lagunas. Así mismo la utilización de una cámara fotografica, para fotografiar las aves presentes en el lugar, también la utilización de una libreta de campo, lo mismo una guía Ornitológica para la identificación de aves.

Resultados y discusión

Para la evaluación se realizó un viaje a la zona que duro 8 hrs. de permanencia en el lugar, por lo que se encontró en el lugar lo siguiente, cuadro N° 01

Cuadro 1: Presencia de aves silvestres encontradas en el humedal "La Moya" de Ayaviri, Puno (Marzo, 2003).

AVES	CANTIDAD
<i>Plegadis ridwayiii</i> (Chihuanqueras)	70
<i>Anas sutro</i> (Patillos)	34
<i>Tringa flavipes</i>	19
<i>Vanellus resplendens</i> (Leques)	9
<i>Egresa thula</i> , (Garzas)	6
<i>Colapses rupícola</i>	2
<i>Fulica sp</i> (choka)	2
<i>Gallinula chloropus</i> (gallineta)	1
T O T A L	143

La presencia de las aves silvestres que viven a orillas de las aguas dulces, su dieta permite una favorable acción desde el momento en que estos consumen insectos voladores, rastreros, moluscos así mismo de semillas y plantas acuáticas (Enciclopedia de los Animales, 1986). Esta especie de moluscos favorece el desarrollo del parásito en estado larvario de la *Fabiola* hepática, sirviendo estas como hospederos intermediarios para el desarrollo de la enfermedad en los hospederos como el vacuno, ovino y camélidos que son pastados en este bofedal. El consumo de estos caracoles pequeños por parte de las aves, permite realizar un control biológico, en otro sentido la disminución de la presencia de la enfermedad de *Dístoma* Hepática en los animales domésticos.

Las aves silvestres que vienen a este paraje se convierten en vectores de las diferentes enfermedades infecto contagiosas, que se difunden cada vez más a otras zonas donde estas aves realizan sus parajes o nidos.

La muerte de la flora y fauna silvestre de aves, se ve afectada por varios problemas, como son los incendios forestales, la contaminación, caza y otros (Peyton et. al 1984), y por consiguiente la alteración del ecosistema ambiental.

La presencia de aves residentes y transitorias se ha observado en muy poca cantidad, en relación a años anteriores; de lo que se acostumbraba observar, lo que presumimos que esta alteración es originada por la contaminación ambiental y la caza de estas aves, (Peyton et. al 1984), que ocasiona la alteración del ecosistema del humedal.

Conclusiones

- El 50% de la población encontrada pertenece a la especie *Plegadis ridwayi*, con una cantidad de 70 unidades.
- El 1.43% de la población encontrada pertenece a la especie *Colaptes rupicola* (Pito), que es la cantidad menor de todo el grupo de aves presentes.

Sugerencias

- Evitar la caza de aves silvestres en la zona, para evitar el despoblamiento del hábitat de la zona humedal.
- Se sugiere la conservación de la población de las aves residentes y migratorias.
- Capacitación a la ciudadanía referente al control y estima de las aves exóticas y silvestres, que realizan su paraje en "La Moya".

Literatura citada

1. Heating, M., 1992, Cumbre para la tierra, Programa 21 Rió de Janeiro, Brasil.

2. INRENA 1998, Estimación Poblacional de aves en el manejo de la Reserva Nacional del Titicaca, sector Puno.
-

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org

Contaminación de la "Moya" Ayaviri, por personas que lavan ropa

Ayma Flores, Wilbur Rubén (MVZ) aymawr@hotmail.com

Introducción

La Moya de Ayaviri, es una zona de pastoreo que permite alimentar a los animales en épocas de seca, este pastizal permite el ingreso de animales domésticos como vacunos, ovinos y camélidos, cuya extensión aproximada es de 53 Ha. , a 3920 m.s.n.m. con una humedad relativa de 55 %. Este pastizal durante los meses de enero, febrero y marzo recupera su crecimiento evitándose el ingreso de los animales.

Antecedentes

La actividad del lavado de ropa es una acción que se lleva a cabo desde tiempos inmemoriales, la utilización del jabón y otros es para mantener la ropa en un buen estado (limpio) a fin de no causar molestias a los circundantes.

El lavado en algunas ciudades se realiza por los moradores en sitios alejados o cercanos a la ciudad; estos pueden ser vertientes de los ríos, ojos de agua o "pakchas" algunas veces son concurridos las orillas de los lagos , lagunas, y los que concurren a estos lugares son personas que carecen de agua potable y para cumplir con su cometido buscan estas vertientes.

Los desperdicios de cualquier ciudad o paraje del mundo es un problema que la humanidad tiene planteado solucionar desde hace mucho tiempo (Peña,2002). Se han ideado cientos de compuestos químicos con propiedades detergentes, muchos de los cuales son utilizados universalmente para la limpieza. (Enríquez, 1985).

La contaminación del ambiente se produce como consecuencia de la industrialización y la superpoblación. Los contaminantes no degradables son aquellas sustancias nocivas que resisten la descomposición biológica, teniendo efecto profundo sobre las comunidades que existen sobre la tierra. Estos tipos de contaminantes están formados básicamente, por los plaguicidas, detergentes y plásticos (Vásquez, 1998).

Los detergentes vertidos en todo el mundo en millones de toneladas destinados a mejorar nuestro aseo y nuestra higiene, buscando una blanco más blanco, se vierten en nuestras aguas, cantidades considerables de productos químicos. Un informe del 29 de mayo de 1990 del profesor Roland Carbiener de la Universidad L. Pastel de Estrasburgo menciona que los fosfatos (agentes blanqueadores como, como el tripolifosfatos, TPP), son los principales responsables de la eutroficación ,es decir, de la asfixia de las superficies acuáticas, a causa de la proliferación de algas fijadoras de nitrógeno, perjudicando al medio acuático; por lo que Carbiener habla de ecotoxicidad (Toxicidad del Medio) de los fosfatos.

La biodegradabilidad es un proceso altamente relacionado con la ecotoxicidad. A parte de los fosfatos los demás componentes de los detergentes en especial los tensoactivos, sustitutos de los fosfatos, agentes blanqueadores, son también peligrosos para el ambiente. (Armas, 2001).

Objetivo

Determinar el número de personas que lavan ropas en la Moya, aproximar edades y ver la participación de los géneros.

Metodología

Este trabajo se llevó a cabo en el mes de marzo donde la frecuencia de lluvias disminuye, la concurrencia de los animales que pastan en este lugar es no habida. La metodología utilizada en este trabajo de investigación ha sido el de los métodos generales: Para ello se tuvo que realizar una observación detallada de lo que ocurre en esta Moya recorriendo todos los ojos de agua donde se encontraron a las lavanderas y al mismo tiempo se les contabilizó, se recogieron bolsas de plástico que contienen detergente y estos estuvieron arrojados en cercanías a los ojos de agua se realizaron entrevistas a las mismas lavanderas, midiendo el pH de agua, tierra que no tuvieron cambios significativos a su neutralidad, al mismo tiempo se realizó una serie de interrogantes referidos a la concurrencia, frecuencia de lavado y la utilización de los detergentes.

Resultados y discusión

Esta actividad es realizada por algunos moradores de la ciudad de Ayaviri a fin de poder captar ingresos económicos realizando esta labor, otros por no contar con servicios de agua y desagüe motivo por el cual se dirigen a la Moya que posee ojos de agua que brotan con un caudal suficiente y permite el lavado rápido de las prendas y materiales lavables (cueros de ovino). (Figura 1: anexo)

Esta labor no sólo es realizado por personas mayores sino que también participan menores de edad cuyas edades fluctúan entre los 6 a 14 años se pudo también observar la participación de 2 varones. (Figura 2: anexo)

Se pudo ver que las lavanderas no sólo lavan en un grupo matutino sino que este es reemplazado por otro en la tarde. (Figura 3: anexo)

Cuadro 1 : Número de personas que lavan ropa en la Moya Ayaviri - mes de marzo 2003.

EDADES	VARONES	MUJERES
6 -14	-----	2 (M) - 4 (T)
15 - 25	-----	2 (M) - 2 (T)
25 a +	2	8 (M) - 5 (T)
Total	2	12 (M) - 11 (T)

(M) = Mañana

(N) = Tarde

Se puede remarcar que la concurrencia al lavado de ropa aumenta por la tarde, esto debido a que muchos moradores se desocupan de otras actividades matutinas.

Las señoras de mayor edad son las que más se dedican a esta labor, probablemente porque sólo son útiles en esta actividad y son las más solicitadas.

Lo alarmante es que niñas a muy temprana edad están realizando esta labor a costa de poner en riesgo su salud.

Los detergentes que se utilizan por las lavanderas se detalla en el siguiente cuadro.

CUADRO 2: Detergentes utilizados por las lavanderas en la Moya Ayaviri , Puno (Marzo 2003)

DETERGENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Opal	7	28
Ña-pancha	5	20
Ace	4	16

Ariel	3	12
Sapolio	2	8
Jabón Bolívar	2	8
Lejía	2	8
Total	25	100

El más usado es Opal, seguido de Ña-pancha y Ace, esto por los precios con que se les encuentra en el mercado y son consumidos por los usuarios.

Asumimos que los cuatro restantes son usados por conveniencia, posibilidad económica por parte de los usuarios.

Las bolsas de plástico que contienen a estos detergentes se le encontró cerca de los ojos de agua, contaminantes directos del suelo y agua. (Armas, 2001) Los productos de sustitución de los fosfatos, especialmente el nitrilotriacético (NTA), se degradan fácilmente, pero el inconveniente es que por su acción puede liberar los metales pesados fijados en los sedimentos.

Se produce la eutroficación por la cantidad diaria de detergente utilizado, si asumimos que probablemente durante un día se usan 4,200 g. ,esto durante aproximadamente 20 días al mes 84,000 g. que corresponderían a 84 kg. y durante un año se eliminaría 1008 Kg. detergente se que eliminaria a estos pastizales.

Conclusiones

1. Que el lavado es una actividad que causa contaminación de los pastos circundantes al ojo de agua.
2. Los detergentes que se usan con más frecuencia son los de bajo costo Opal y Ña pancha.
3. Que los moradores de Ayaviri seguirán concurriendo a este lugar hasta que no se pueda tener un buen servicio de agua potable.

Recomendaciones

1. Que la comuna de Ayaviri brinde mejor servicio de agua potable a los moradores.
2. Los detergentes a utilizarse deben ser los biodegradables o el jabón a fin de no contaminar a la Moya.
3. La comuna de Ayaviri debe en lo posible realizar el ampliado de servicio en lo concerniente a agua potable.

Literatura citada

1. ARMAS, C. 2001. Tecnología ambiental. En nuestro hogar la nave sideral tierra. CONCYTEC. Trujillo, Perú.
2. ENRÍQUEZ , M. 1985 . Epidemiología, Editorial "Ateneo" Buenos Aires, Argentina.
3. PEÑA, G. 2002. Biotecnología, clonación e ingeniería, genética. CONCYTEC . Lima, Perú.
4. VASQUEZ, C. 1998. Biología, Editorial Prisma. Lima, Perú.