

VALORACIÓN BIOLÓGICA, FÍSICA Y GEÓGRÁFICA DE LA HIERBA SIEMPRE VIVA *Tillandsia werdermannii* PARA SU CONSERVACION EN LA REGIÓN TACNA

BIOLOGICAL, PHYSICAL AND GEOGRAPHIC EVALUATION OF THE EVERLASTING GRASS *TILLANDSIA WERDERMANNII* FOR ITS CONSERVATION IN THE REGION TACNA

Richard Sabino Lazo Ramos⁵

RESUMEN

Objetivo: El objetivo del estudio fue establecer la valoración biológica, física y geográfica de *Tillandsia werdermannii* (siempre viva) en el tillandsial del Intiorko.

Resultados: Los principales resultados fueron los siguientes: Referente a la valoración biológica, indica presencia de *T.werdermannii* con una frecuencia promedio de 93,24% y una cobertura de 23,7%. Respecto a la valoración física del tillandsial, indica daño antrópico por la presencia de RR.SS.enun 62,65% de las 83 muestras tomadas en el distrito de Ciudad Nueva y un índice de conservación de 37,72%, lo cual es deficiente. Referente a la valoración geográfica, indica 4 004,86 ha. impactadas, es decir, el14,49% del área total del tillandsial del Intiorko que cuenta con 27 643,06 ha.; en la cual están incluidas las 1 782,75 ha. de residuos sólidos esparcidos por el botadero municipal (relleno sanitario).

Material y métodos: Se utilizó la metodología de procesamiento de la información cartográfica, donde inicialmente se realizó el procesamiento de las imágenes satelitales, donde se integran las imágenes en el formato ráster directamente o después del procesamiento, utilizando imágenes Satélite Landsat 7, donde con una clasificación supervisada se combinaron las imágenes multiespectrales de 30 m., para visualizar las tonalidades que denotan una predominancia de *Tillandsia*.

Conclusión: Por lo tanto, según las valoraciones indicadas, se amerita la conservación del ecosistema frágil tillandsialdel Intiorko, como área natural protegida.

Palabras claves: Valoración/ Daño Antrópico/ Conservación /Ecosistema frágil.

ABSTRACT

Objective: The objective of the study was to establish the biological, physical and geographic valuation of *Tillandsia werdermannii* (always alive) in the tillandsial of Intiorko.

Results: The main results were as follows: Regarding the biological evaluation, it indicates the presence of *T.werdermannii* with an average frequency of 93.24% and a coverage of 23.7%. Regarding the physical evaluation of the tillandsial, it indicates anthropic damage by the presence of RR.SS.in 62.65% of the 83 samples taken in the district of Ciudad Nueva and a conservation index of 37.72%, which is deficient . Regarding the geographical value, indicates 4 004,86 ha. Impacted, ie, 14.49% of the total area of the Intiorko tillandsial, which has 27 643.06 ha .; In which the 1,782.75 ha are included. Of solid waste strewn by the municipal dump (landfill).

Material and methods: The mapping methodology was used, where satellite images were initially processed, where the images are integrated in the raster format directly or after processing, using Landsat 7 satellite imagery, with a Supervised classification were combined the 30-m. Multispectral images, to visualize the tonalities denoting a predominance of *Tillandsia*.

Conclusion: Therefore, according to the assessments indicated, conservation of the fragile ecosystem tillandsialdel Intiorko, as a protected natural area, is warranted. Keywords: Anthropic Assessment / Damage / Conservation / Ecosystem fragile.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Tacna y sus distritos es parte de una sociedad de producción y de consumo donde el establecimiento de nuevas zonas productivas y la generación de residuos es inherente a la manera de vivir. Tacna registra una especie, *Tillandsia werdermannii*, que es endémica y

⁵ Doctor en Ciencias Ambientales

característica del lugar e importante para la conservación de los ecosistemas áridos. Las ampliaciones urbanas y el inadecuado manejo de residuos sólidos ocasionan un impacto, lo cual se requiere de una valoración para estimar el real estado biológico, físico y geográfico del tillandsial, el cual está propenso a disminuir por el factor antrópico como la deforestación provocada por la invasiones de terrenos en el tillandsial y la contaminación ambiental por los residuos sólidos provenientes del botadero municipal. Para ello, como parte de la gestión ambiental, el tillandsial del Intiorko requiere de una valoración biológica para determinar el tipo de especies, su estructura y fauna asociada, como una valoración física para determinar el grado y frecuencia de contaminación en el tillandsial por el efecto del botadero municipal y, por último, se realizará una valoración geográfica mediante el Sistema de Información Geográfica, para delimitar el área de *Tillandsia werdermannii* y las áreas impactadas por el factor antrópico. De esta manera, con las valoraciones obtenidas se elaborará un expediente y propuesta de gestión ambiental para la conservación del tillandsial del Intiorko como área natural protegida, la cual estará a cargo del Gobierno Regional de Tacna.

MATERIAL Y MÉTODOS

Metodología para la valoración biológica

Frecuencia:

Según Josías Braun-Blanquet (1979) se expresaron como porcentaje, el número de unidades muestrales en la que el individuo aparece en relación con el número total de unidades muestrales. Es decir, se midió su dispersión. La frecuencia se estimó mediante la fórmula:

$$Fi = (mi/M) \times 100$$

Donde (mi) es el porcentaje del número de unidades muestrales en el que la especie apareció y (M) relación con que es el número total de unidades muestrales.

Cobertura:

Es el área que ocupa los individuos, lo cual fue expresado en porcentaje.

Según Josías Braun-Blanquet (1979), es la proporción de terreno ocupado por una especie u otra categoría vegetal, por la proyección perpendicular de las partes áreas de los individuos de la especie considerada. Se expresó como porcentaje de la superficie total. Según Francisco Miranda (1982) se consideró los rangos:

$$\begin{array}{l} 50 \text{ a } 75 \% \text{ continua} \\ 25 \text{ a } 50 \% \text{ disperso} \\ 15 \text{ a } 25\% \text{ raro} \\ 5 \text{ a } 15 \% \text{ muy raro} \\ 1 \text{ a } 5 \% \text{ esporádico o casi nulo.} \\ C = ai/A \times 100 \end{array}$$

Donde: (C) es la cobertura, (ai) el área total de una especie, (A) el área total de los cuadrantes.

Evaluación de la fauna asociada:

El monitoreo de aves se realizó con la ayuda de binoculares y en algunos casos reconocimiento auditivo. Para acceder al lugar de muestreo, fue a pie. Las evaluaciones se realizaron principalmente en las primeras horas del día y en algunas ocasiones al atardecer cuando la actividad de las aves es mayor. Para las diferentes zonas del tillandsial se utilizó el método de mapeo (Bibby, Burgers & Hill, 1993; Sutherland, 1996).

Diversidad:

Se calculó para la avifauna encontrada en cada hábitat y localidad: Puna (Cano, Kallapuma, Mamaraya y Sura); Humedales de Ite; Lagunas altoandinas (Condorpico, Chiluyo, Jarumas, Laguna Blanca, Ñeque y Paucarani); Orilla marina (Punta Mesa, Punta Picata y Punta San Pablo), tillandsial del Intiorko y valles costeros (Calientes y Locumba). Para calcular los índices de diversidad se empleó el programa PAST® y el índice de Simpson (1-D) (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

Metodología para la valoración física

Distribución y número de residuos sólidos en el tillandsial del Intiorko:

Para la evaluación de los impactos (Factor antrópico), referente a la presencia de residuos de basura, se tomó 83 muestras en el distrito de Ciudad Nueva. En este caso se cuantificó la cantidad de bolsas de plástico Low Density Polyethylene (LDPE) polietileno de baja densidad, en parcelas de 400 m².

Se anotó la presencia o ausencia de residuos sólidos en las unidades muestrales. Para lo cual se estableció los siguientes rangos:

Nulo: Indica ausencia de basura.

Presencia mínima: Existe de 0 a 50 bolsas.

Presencia regular: Existe de 51 a 150 bolsas.

Impacto notable: Más de 151 bolsas.

Estado de conservación:

Lo cual expresó la alteración física del tillandsial del Intiorko, para ello se tomó muestras, en cada zona de estudio (distritos); y se consideró las siguientes escalas:

- Bueno (No presenta impacto antrópico ni patológico)
- Regular (Ligeramente dañadas)
- Malo (Quebradas, rotas, secas, quemadas y/o muertas).

Metodología para la valoración geográfica

Levantamiento perimétrico:

Se realizó el levantamiento perimétrico del área del tillandsial, y de las muestras de estudio, mediante la georreferenciación con el instrumento GPS, teniendo un mapa base para una mejor ubicación in situ, ubicándose estacas de 50cm. de altura, cada 200m. en el perímetro.

Para determinar el área del lugar en estudio se utilizó la metodología de procesamiento de la información cartográfica, donde inicialmente se realizó el procesamiento de las imágenes satelitales, donde se integran las imágenes en el formato ráster directamente o después del procesamiento, utilizando imágenes Satélite Landsat 7, donde con una clasificación supervisada se combinaron las imágenes multiespectrales de 30 m., para visualizar las tonalidades que denotan una predominancia de Tillandsia.

Se delimitó: El área individual y general de los tres distritos en estudio (área del tillandsial), el área de dispersión de residuos sólidos y el área invadida por los pobladores (Áreas impactadas). Estos datos se volcaron en un mapa (Cabrera, 2009).

RESULTADOS

1.1. VALORACIÓN BIOLÓGICA

Tabla 1. Frecuencia de las poblaciones de *Tillandsia werdermannii* en la Zona 01, Zona 02, Zona 03

N°	Especie	Frecuencia Relativa %		
		Ciudad Nueva	Alto de la Alianza	TACNA
1	<i>Tillandsia werdermannii</i>	87,00	93,80	98,91
2	<i>Tillandsia landbeckii</i>	8,70	0,00	0,00
3	<i>Tillandsia purpurea</i>	4,30	5,20	0,00
4	<i>Haageocereus sp.</i>	0,00	1,00	1,09
TOTAL		100	100	100

Fuente: Elaboración propia, 2010.

INTERPRETACIÓN

Según la Tabla 1, la especie más frecuente de la población fue *Tillandsia werdermannii* con una frecuencia promedio de 93,24%.

Así mismo se aprecia otras especies como *T. purpurea* y *T. landbeckii* y la cactácea *Haageocereus sp.* con frecuencia baja en porcentaje.

Tabla 2. Porcentaje de cobertura de *Tillandsia werdermannii* por zonas de estudio

Variable	Ciudad Nueva	Alto de la Alianza	Tacna
Cobertura promedio	45,6%	17,2%	8,3%

Fuente: Elaboración propia, 2010.

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 2, nos indica que la cobertura promedio de *T. werdermannii* fue de 23,7% en el tillandsial del Intiorko, siendo el más alto el distrito de Ciudad Nueva con 45,6%, seguida por Alto de la Alianza con 17,2% y finalmente por el distrito de Tacna con 8,3%.

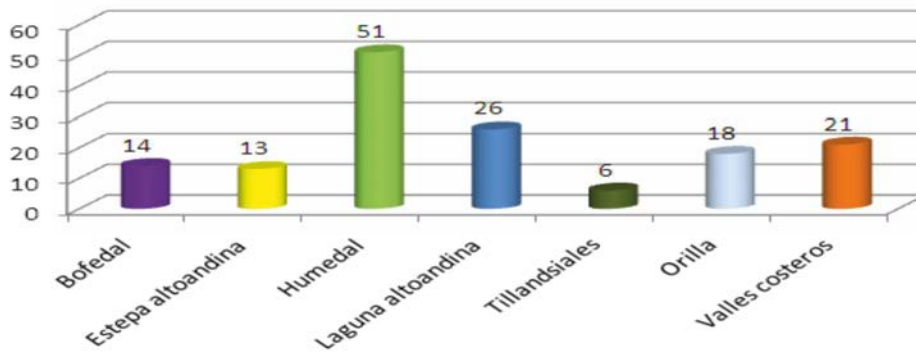
Tabla 3. Fauna asociada a *Tillandsia werdermannii*

Clase	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución
Aves	<i>Sicalis sp</i>	Jilguero	Ciudad Nueva, Tacna
Aracnida	<i>Frigga sp</i>	Araña	Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Tacna
Aracnida	<i>Lycosidae</i>	Araña	Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Tacna
Insecta	<i>Rhionaeschna sp</i>	Insecto	Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Tacna
Aves	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	Ciudad Nueva
Aves	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque	Alto de la Alianza
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales	Ciudad Nueva
Aves	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Ciudad Nueva
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	Ciudad Nueva
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Ciudad Nueva, Alto de la Alianza

Fuente: Elaboración propia 2010

INTERPRETACIÓN:

Podemos apreciar en el Tabla 3, que las aves que habitan el tillandsial del Intiorko como la bandurria, es catalogada como “Vulnerable” (VU) y el halcón peregrino como “Casi amenazado” Near Threatened (NT), dicha avifauna es protegida por el estado peruano, según el D.S. N°034-2004-AG.

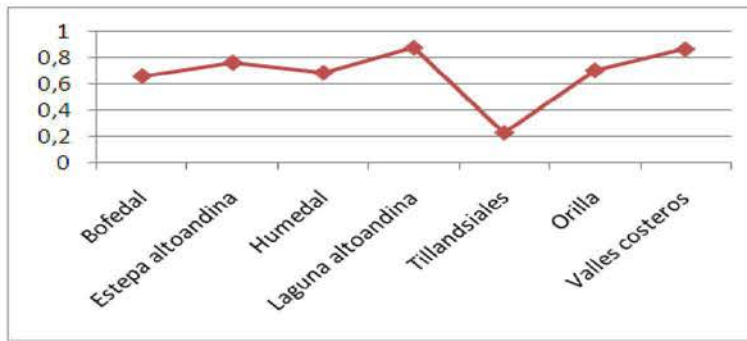


Fuente: Elaboración conjunta con el proyecto: Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazada. Gobierno Regional de Tacna. Abril 2010.

Figura 1: Comparación del número de aves por tipo de hábitat en la Región Tacna

INTERPRETACIÓN

Referente a la abundancia y composición de las especies, según la figura 1, de todos los ecosistemas evaluados en la región Tacna, el mayor número de especies se encontró en los humedales de Ite con 51 especies. El lugar que tuvo menor composición de especies fue el tillandsial del Intiorko con 6 especies.

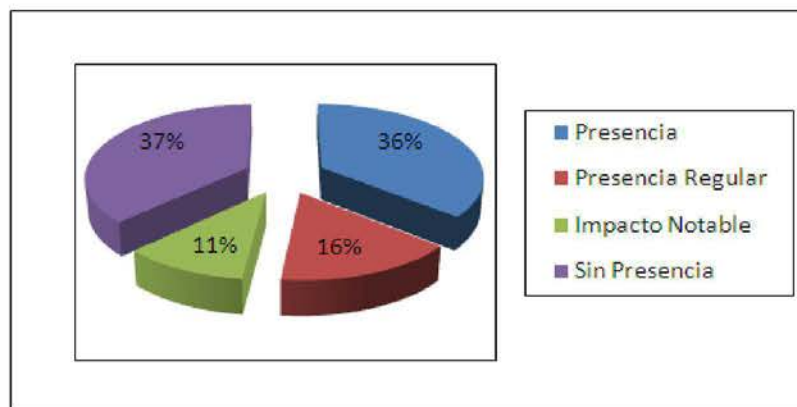


Fuente: Elaboración conjunta con el proyecto: Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazadas. Gobierno Regional de Tacna. Abril 2010.

Figura 2: Índice de Simpson (1-D) en avifauna según los tipos de habitat en la Región Tacna

INTERPRETACIÓN:

En la figura 2, el índice de diversidad encontrada en el tillandsial del Intiorko fue baja (0,2285) para la avifauna, siendo este un paisaje seco con pocos recursos para mantener a un grupo de especies considerable, sin embargo se destacó la presencia de un abundante número de *Theristicus melanopis* y *Falco peregrinus*. Ambas especies son protegidas por el estado peruano.



Fuente: Elaboración propia, 2010.

Figura 3: Distribución de Residuos sólidos, en la Zona 1 del tillandsial del Intiorko

INTERPRETACIÓN

En la figura 3 se puede apreciar, que de un número total de 83 muestras tomadas en el distrito de Ciudad Nueva, hubo un 62,65% de presencia de residuos sólidos (LDPE) provenientes del botadero municipal, de los cuales un 36,15% tuvieron presencia (1-50 bolsas plásticas), un 15,66% tuvo presencia regular (51 a 150 bolsas), y un 10,84% de las muestras tuvo un impacto notable (más de 150 bolsas); sin embargo, solo un 37,35% de las muestras tomadas en el tillandsial no tuvo presencia de residuos sólidos.

Tabla 4. Estado de conservación de *Tillandsia werdermannii* en los distritos de Tacna

ZONAS (Distritos)	CONSERVACIÓN (%)		
	MALA	REGULAR	BUENA
Ciudad Nueva	20,48	37,35	42,17
Alto de la Alianza	8,89	30,00	61,11
Tacna	50,55	39,56	9,89

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Buena: Buen estado físico (sin daños antrópicos).

Regular: Ligeramente dañadas (desenraizadas, semisecas y muertas)

Mala: Casi todas dañadas (desenraizadas, semisecas y muertas)

INTERPRETACIÓN:

Según la tabla 4, el distrito Alto de la Alianza tiene un índice de conservación de 61,11%, Ciudad Nueva tiene un porcentaje de 42,17% y el distrito de Tacna posee una conservación de 9,89%. por lo tanto, el tillandsial del intiorko tiene un índice de conservación de 37,72%.

Tabla 5: Áreas de *Tillandsia werdermannii* con impactos antrópicos en los distritos de Tacna

Distritos	Área Tillansial (ha.)	Área no impactada (ha.)	Área impactada (ha.)	IMPACTO (%)
Ciudad Nueva	5 332,10	2 687,70	2 644,40	49,59
Alto de la Alianza	13 560,75	13 070,21	490,54	3,62
Tacna	8 750,21	7 880,17	870,04	9,94
TOTAL	27 643,06	23 638,08	4 004,98	14,49%

Fuente: Elaboración propia, 2010

INTERPRETACIÓN:

Como se observa en la Tabla 5, en el distrito de Ciudad Nueva tiene un 49,59% de su área impactada por invasiones y residuos sólidos esparcidos, seguida del distrito de Tacna con un 9,94% y del distrito Alto de la Alianza con sólo un 3,62% de su área impactada, los cuales son producto de las invasiones con la consiguiente extracción y/o quema de las tillandsias presentes en dicho lugar. En conclusión el tillandsial del Intiorko tiene un impacto antrópico de 14,49% de su área total.

DISCUSIÓN

Frecuencia

En las zonas de estudio se registró 3 especies: *Tillandsia werdermannii*, *Tillandsia purpurea*, *Tillandsia landbeckii* y la cactácea *Haageocereus sp.* Entre los individuos de estas comunidades vegetales, *Tillandsia werdermannii* es la que domina el tillandsial del Intiorko, con una frecuencia promedio de 93,24% en los tres distritos en estudio, a comparación del trabajo realizado por Quispe, Tania (2001), en la cual la frecuencia fue de 86,45% y además registra a *T. capillaris*, especie que no es reportada en el presente trabajo. Por último, se menciona a *T. recurvata* que tiene sinonimia con la especie *T. landbeckii*.

Cobertura vegetal

T. werdermannii presenta una cobertura promedio de 23,7% en los tres distritos estudiados. En el distrito de Ciudad Nueva de 45,6% como cobertura vegetal, ya que en colinas semiplanas tienen una cobertura parcial máxima de 73%, disminuyendo por las condiciones de la topografía como en las quebradas, colinas o montañas altas y la influencia de los impactos antrópico en la cual llega a una cobertura parcial de 14 a 9%. En el distrito Alto de la Alianza tuvo una cobertura vegetal de 17,2%, concentrándose una mayor cobertura de 15 a 25% en la parte este y sur, pero a la vez está en amenaza por su cercanía a las invasiones. En el distrito de Tacna, representa un 8,3% de cobertura vegetal, lo cual en su mayoría se encuentran muy fragmentadas y aisladas, e inclusive algunas muertas y secas, es decir, están en proceso de desaparición debido a la alteración del ecosistema por los invasores de terrenos y a los cambios climáticos.

Evaluación de la fauna asociada

El tillandsial del Intiorko tiene una fauna característica la cual son parte de este ecosistema, en las que rescatan principalmente variedades de arácnidos, aves e insectos. En el distrito de Ciudad Nueva tiene mayor representatividad de especies dentro de las cuales además de *T. werdermannii*, están *Theristicus melanopis* "Bandurria" y *Falco peregrinus* "Halcón peregrino", las cuales están protegidas por el estado peruano por DS N°034-2004-AG, catalogadas como Vulnerable (VU) y Near Threatened (NT) "Casi amenazado", respectivamente. La existencia de estas especies es debido al botadero municipal además de una topografía en colinas y quebradas, como la Quebrada Caramolle, que le sirve como albergue, contrastando con las arenas del desierto que la rodea.

Abundancia y diversidad de especies

El tillandsial del Intiorko tuvo la menor composición con 6 especies y el índice de diversidad fue baja (0,2285), siendo el tillandsial del Intiorko un paisaje seco con pocos recursos para mantener a un grupo de especies considerable; sin embargo, cabe destacar la presencia de un abundante número de *Theristicus melanopis* y *Falco peregrinus*. Con respecto a la diversidad de fauna se observan especies como: Gallinazos, golondrinas, grillos, alacranes, arañas, coleópteros, libélulas, lagartijas, entre otros.

Número de RR.SS. (LDPE) en el tillandsial del Intiorko

En el estudio se cuantificó principalmente las bolsas que han sido dispersas en el tillandsial del Intiorko por acción del viento desde el botadero municipal. Se determinó que 62,65% de las muestras tomadas, tienen presencia de bolsas plásticas (LDPE), en el distrito de Ciudad Nueva, lo cual generan la asfixia de las hierbas además de dar un mal aspecto visual a su paisaje natural.

Estado de Conservación

En estos últimos años el tillandsial del Intiorko está siendo deforestado por los invasores con fines de ampliación de terrenos; además del impacto por los residuos sólidos que están contaminando el suelo y aire proveniente del botadero Municipal.

El distrito Alto de la Alianza tiene un índice de conservación buena de 61,11%, en relación al distrito de Ciudad Nueva (42,17%) y el distrito de Tacna (9,89%). Es decir el tillandsial del Intiorko tiene un índice de conservación de 37,72%.

El tillandsial del distrito Alto de la Alianza en su mayor parte es de propiedad de la Fuerza Aérea del Perú, la cual ejerce su autoridad como terreno de la institución. En el distrito de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza, se concentran el mayor número de invasiones y presencia de residuos sólidos (Ciudad Nueva); en el distrito de Tacna, está siendo invadido por cultivos exógenos (olivo, higuera y plantas ornamentales); lo cual genera su fragmentación y las probabilidades de desaparición es mayor.

Además, se observó formaciones de dunas, con disponibilidades de sedimentos areniscos. El régimen de vientos está concentrando a la movilidad de las arenas con un carácter extremadamente dinámico; por tanto, estas dunas constituyen una amenaza física para la especie, por la asfixia y posterior muerte de las tillandsias, donde indican que en éstos últimos años se ha incrementado éstos cambios físicos, ya que también así lo mencionan los pobladores que tienen conocimientos de años atrás.

Los impactos antrópicos son, hasta el momento, incontrolables (extracción, quema y contaminación ambiental). Si se continúa la deforestación y contaminación, indicará un futuro marcado en la desaparición de estas comunidades vegetales que ocupan estas áreas desérticas. Por lo que es necesario cuestionar la conservación de la especie presentando un virtual peligro de desaparición.

Los factores naturales que influyen en su supervivencia son las características topográficas (altitud, pendiente, y orientación geográfica). Las tillandsias que se mantienen vigorosas y densas, son las que se ubican en las llanuras como en las colinas y laderas. La existencia del botadero municipal en la que los desperdicios de los alimentos y materias orgánicas contenidos en la basura, constituyen un problema de salud pública, porque son criaderos de insectos, responsables de la transmisión de muchas enfermedades.

La basura que produce la población es de 280,40 toneladas/día de residuos sólidos que produce la ciudad de Tacna. Aproximadamente el 90% va directamente al relleno sanitario y el 10% es comercializado por los llamados "recicladores" (Tejada, 2009).

Se agrava más esta condición con el denso e irrespirable humo que se origina con el quemado de las mismas. Toneladas de emanaciones tóxicas que se dispersan en todas las direcciones y todos los días. Además, se observa la presencia de residuos sólidos, como basura en las partes laterales de la carretera provenientes de las empresas de transporte que transitan y botan desmontes de restos de construcción (como ladrillos rotos) procedentes de los hogares en construcción, lo cual están afectando el ecosistema.

En resumen, el tillandsial del Intiorko presenta intervención humana; por lo que su estado de conservación es considerado deficiente

Impactos Antrópicos (Invasiones, RR.SS.)

Se realizó un levantamiento topográfico del área que abarcan los tillandsiales, dividiéndose en tres distritos: Ciudad Nueva con una superficie de 5 332,10 ha., Alto de la Alianza con 13 560,75 ha. y el distrito de Tacna con 8 750,21 ha., haciendo un total de 27 643,06 ha. que cuenta el tillandsial del Intiorko.

La extensión del impacto antrópico (Deforestación, RR.SS.) en el tillandsial del Intiorko, asciende a 4 004,98 ha., es decir, el 14,49% de la extensión total del tillandsial. Sin embargo, se puede mencionar que estos pobladores están buscando áreas para establecer a largo plazo una vivienda, y/o establecer su negocio pecuario, por lo que se ha visto algunas casas de material noble que están construyendo los “invasores de terrenos” donde se benefician económicamente a costa de este ecosistema frágil.

El tillandsial del distrito de Ciudad Nueva, posee Botadero Municipal con 100 ha., además, de 1 762,75 ha en RR.SS. dispersos y 781,65 ha. en deforestación e invasiones. Alto de la Alianza posee 490,54 ha. en invasiones; y el distrito de Tacna tiene 870,04 ha. en invasiones y cultivos de aceituna, higueras, entre otros.

Las actividades antrópicas son la crianza de animales (Pollos y porcinos) con la consiguiente disponibilidad de mano de obra, que en estos últimos 20 años las poblaciones emigran a estos desiertos buscando necesidades económicas. Los terrenos más alterados son las partes laterales a la carretera por su accesibilidad. Donde por cuestiones políticas están permitiendo que habiten estas áreas, donde actualmente implica un gran problema en la degradación y extinción de éste ecosistema.

Estos problemas influyen en la deforestación, como la reducción gradual de la vegetación, degradando drásticamente la calidad y estado de conservación de esta especie, sin importar la desertificación de sus suelos. De tal forma, que si no se encamina urgentemente la decisión de proteger esta área, surgirán sumarios efectos negativos y desequilibrios ecológicos, causando problemas ambientales e incluso enfermedades.

Referente al estatus legal geográfico del área del tillandsial del Intiorko, el Gobierno Regional de Tacna es propietario de la mayor superficie del área propuesta, correspondientes a los predios N° 18719 correspondiente al distrito de Ciudad Nueva, predio N° 13942 correspondiente al distrito Alto de la Alianza y el distrito de Tacna con los predios N° 18719 y N° 07317.

La fuerza aérea tiene propiedad sobre los predios de la zona que está en la Panamericana Norte, siendo los dueños reales de la zona. El área que incluye al Monumento Histórico Alto de la Alianza, que colinda con el terreno de la fuerza aérea, y que es de propiedad de la Municipalidad Provincial de Tacna, siendo un bien público y zona intangible por su carácter histórico de conmemorar la Batalla del campo de la Alianza.

De los 27 predios que se encuentran en el área de influencia de la propuesta, nueve se encuentran titulados, y los demás se encuentran en proceso de titulación. Hay peticiones de terreno por invasores, solo a dos se les ha adjudicado ya los terrenos, y están en proceso otros cuatro. De esos dos, que ya son de propietarios privados, los cuales serán excluidos de la propuesta de conservación.

Dentro del área propuesta se encuentra también el botadero de basura, propiedad de la Municipalidad Provincial de Tacna, que se ubica en el distrito de Ciudad Nueva, donde contraproducentemente, se encuentra la mayor abundancia de *Tillandsia werdermannii*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabrera (2009). Análisis del Sistema de Información Geográfica para la Delimitación de las Áreas de Tillandsiales. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, Tacna.
- Córdoba, M. Joel (2010). Evaluación Poblacional de los Tillandsiales en cerro Arrojadero y en cerro Blanco. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Gobierno Regional de Tacna.
- Matteucci, S. Y A. Colma (1982). "Metodología para el Estudio de la Vegetación". Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Venezuela.
- Miranda, Francisco (1982). Metodología para el Estudio de la vegetación.
- Pinto, Raquel (2005). Tillandsia del Norte de Chile y del Extremo Sur del Perú. Imprenta A Molina Flores S.A., Chile.
- Tejada y Matos Peña. Manejo de los residuos Sólidos en la ciudad de Tacna. Revista Ciencia y Desarrollo. 14 páginas. Disponible en: <http://www.unjbg.edu.pe/coin/pdf/01011000206.pdf>. Consulta: 07/03/2010.
- Turkowsky, J. (1976). "Estudio Bioecológico de tillandsial de Cajamarquilla, Lima". Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- CONTAMINACION AMBIENTAL EN TACNA POR LA QUEMA DEL BOTADERO MUNICIPAL – TACNA (2009). Disponible en: http://www.mundoanuncio.com/anuncio/contaminacion_ambiental_en_tacna_por_la_quema_del_botadero_municipal_1168890376.html. Fecha: Viernes 23 de Enero. Consulta: 26/01/2009.
- CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (2011). Disponible en: <http://www.geocities.com/capitolhill/congress/3731/apo6.html> (05-06-20). Consulta: 09/03/2010.
- Hammer, Yvind; (2001). Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontología Electrónica 4(1): 9pp. Disponible: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf
- Mamani Arocutipa, Jacinto (2009). Contaminación Ambiental en Tacna por la Quema del Botadero Municipal. 11:23PM. Disponible en: <http://jacintomamani.blogspot.com/2009/01/tacna-contaminada-por-la-quema-del.html>. Consulta: 05/03/2009.
- Quispe Vargas, Tania (2005). "Estructura de las Poblaciones de Tillandsia de la Provincia de Tacna". Tesis para optar el título profesional de Biólogo- Microbiólogo. UNJBG. Facultad de Ciencias. Tacna-Perú.

Recibido : 21/8/2016
Aceptado para publicación
5/10/2016