

## Diagnostico del estado actual de conservación de *Puya raimondii* en Arequipa-Perú

J. SALAZAR CASTILLO<sup>1</sup>, F. CACERES DE BALDARRAGO<sup>1</sup>, I. POMA<sup>2</sup> & F.M. RAIMONDO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Area de Botánica. Departamento de Biología. Universidad Nacional de San Agustín, Appartato 32. Goyeneche 2016. Miraflores, Perú.

<sup>2</sup> Dipartimento di Agronomia Ambientale e Territoriale dell'Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze 13 – 90128 Palermo, Italia

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 38 – 90123 Palermo, Italia.

**ABSTRACT.** – *The diagnosis of the current state of conservation of Puya raimondii in Arequipa, Perú.* – The authors show the results of a survey carried out in Perú, Arequipa region on the geographical distribution of *Puya raimondii* Harms. After describing the systematic and nomenclature of the Andinian species, the study of the biological, ecological and conservation status of this endemic plant species has been performed, as well.

They have also described the density population and the risk of genetic erosion caused of both natural and anthropic pressure. Finally they evaluated the use of this plant species as animal feeding, popular medicine traditional local use.

**Key words:** *Puya raimondii*, distribution, ethnobotany, usos, conservation.

### INTRODUZIONE

*Puya raimondii* Harms es una especie monocárpica que puede alcanzar hasta 15 m de alto junto con la inflorescencia; presenta un tallo erguido, simple, de hasta 6 m de alto y su número cromosómico es 50 (2n). Esta especie se desarrolla a partir de semillas, las cuales requieren luz y adecuadas condiciones de humedad para germinar (VADILLO & al., 2004). Se estima que el tiempo de vida de *P. raimondii* en su hábitat es de 40 a 100 años (RIVERA, 1985); aunque Smith (1988) señaló que en el Jardín Botánico de la Universidad de California en Berkeley una planta tuvo un ciclo de vida de solo 28 años (VADILLO & al., 2007 tomado de Smith 1988).

Se encuentra distribuida por Perú y Bolivia y fue descubierta en la localidad de Cashapampa por Antonio Raimondi en 1867 con la denominación *Pourretia gigantea* (VENERO, 1984). Posteriormente fue cambiado el nombre a *Puya raimondii* en honor a su descubridor.

### SISTEMÁTICA

Según el sistema de clasificación de Cronquist *Puya raimondii* Harms es aferente a las siguientes unidades taxonómicas:

**Reino:** Plantae  
**División:** Magnoliophyta  
**Clase:** Liliopsida  
**Subclase:** Zingiberidae  
**Orden:** Bromeliales

**Familia:** Bromeliaceae

**Subfamilia:** Pitcairniodeae

**Género:** *Puya*

**Especie:** *Puya raimondii* Harms

### NOMBRE COMUNES

En las zonas alto andinas de Perú y Bolivia, la *Puya raimondii*, es principalmente conocida en varias localidades como “Titanka” (SGORBATI & al., 2004).

En el Distrito de Huambo, perteneciente a la Provincia de Caylloma a la *Puya* se la conoce como “Huankar” (Revista Turística – cultural “Huambo”. 2007)

En la provincia de la Unión, en los pueblos de Puica, Huaynacotas y Chincayllapa se las denominan comúnmente como “Pitancas” (AEDES, Expediente técnico para el establecimiento de la Reserva Paisajista Subcuenca de Cotahuasi. 2005).

En el Departamento de Ancash, los habitantes la llaman “Cuncush” o “Cunco”. (WEBERBAUER, A. 1945)

En ciertas zonas de la puna la *Puya raimondii* recibe diferentes nombres: “ccara” o “titanka” o “tika-tika” o “santón” (BRACK & MENDIOLA, 2000).

### HISTORIA NATURAL

Posteriormente de Antonio Raimondi, RIVERA (1985) indica y describe algunos aspectos sobre *Puya raimondii* en nuevas localidades.

Luego amplían su distribución VILLIGER (1981),

Tabl. 1 - Nombres locales y comunes con los que se conoce a la *Puya raimondii*.

LOCALIDAD	NOMBRE LOCAL	FUENTE
Zonas alto andinas de Perú y Bolivia	“Titanka”	Sgorbati <i>et al.</i> , 2003
Distrito de Huambo, perteneciente a la Provincia de Caylloma	“Huankar”	Revista Turística –cultural “Huambo”. 2007
En la provincia de la Unión, en los pueblos de Puica, Huaynacotas	“Pitancas”	AEDES, Expediente técnico para el establecimiento de la Reserva Paisajista Subcuenca de Cotahuasi. 2005
Zonas de la puna	“Ccara” o “Titanka” o “Tika-tika” o “Santón”	Brack y Mendiola. 2000.

DOUROJEANNI & TOVAR (1968), CERRATE (1957 y 1979), WEBERBAUER (1945); LEIVA, TRILLEZ & LEZAMA, (1991) publican sobre usos y la distribución de la espectacular forma vegetal *Puya raimondii*. DAVILA (2004) hace mención de rodales de *Puya raimondii* en Espinar – Cusco y LINARES & al. (2009) publican un nuevo dato fitogeográfico sobre *Puya raimondii* en el departamento de Arequipa.

Trabajos de investigación con respecto a esta especie:

DAVILA, 2004. Evaluación Ecológica y de Conservación en los Rodales de *Puya raimondii*, Huinipampa (Espinar – Cusco); y una Propuesta para forjar valores y bienestar humano común.

LUQUE & al., 2005. Diversidad de aves y su variación alti-

tudinal en bosque de *Polylepis spp* y rodal de *Puya raimondii*, San Antonio de Putina-Puno.

VADILLO & SUNI, 2006. Evaluación de sustratos para el establecimiento en laboratorio de plántulas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae) HORNUG, & al., 2007. Xylose in the nectar of *Puya raimondii* (Bromeliaceae), the Queen of the Puna.

HORNUNG-LEONI & al., 2007 – *Xylose in Nectar of Puya raimondii: the queen of the puna.*

SALINAS, & al., 2007. El néctar de especies de *Puya* como recurso para picaflores Altoandinos de Ancash, Perú.

VADILLO, & al., 2007. Evaluación de la Diversidad Genética y Morfológica de *Puya raimondii*.

AYALA, 2002., en su trabajo Composición florística y estructural en dos bosques relictos de *Puya raimondii* Harms, distrito de Vischongo – Aya.

VADILLO, & al., 2006, su trabajo Factores que afectan la propagación de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae).

VADILLO, & al., 2004, en su trabajo. Evaluación del requerimiento de luz en semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae).

SUNI, & al., 2001, en su trabajo, Avances en el estudio del almacenamiento de semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae).

Gobierno Regional de Ayacucho. 2007. Ordenanza Regional. N° 029-2007-GRA/CR. *Conservación del Bosque de Puya raimondii - Titankayoc ubicado entre los distritos de Chiara y Vischongo de la Provincia de Vilcashuamán.*

BLANCO 2009. *Análisis de la Estructura Poblacional y Etnobotánica de tres Rodales de Puya raimondii Harms en la Localidad de Lares, La Raya y Velille del Departamentodel Cusco.*

[www.apeco.org.pe/web/Becas/Setima/MBlanco/resumenfinal.pdf](http://www.apeco.org.pe/web/Becas/Setima/MBlanco/resumenfinal.pdf), Ampliación del Análisis de la Estructura Poblacional y Etnobotánica de *Puya raimondii* Harms en los Departamentos de Cusco, Puno y Apurímac. Resumen.

#### DISTRIBUCION

##### *Distribución geográfica en Perú*

A continuación se presenta los reportes sobre la ubicación y número de individuos de los diferentes rodales de *Puya raimondii* en Perú:

BRACK & MENDIOLA, 2000; en su Enciclopedia “Ecología del Perú” publican:

“Existen sólo 26 lugares en los Andes donde se encuentra, 25 zonas en el Perú y una en Bolivia). En el Perú se dis-

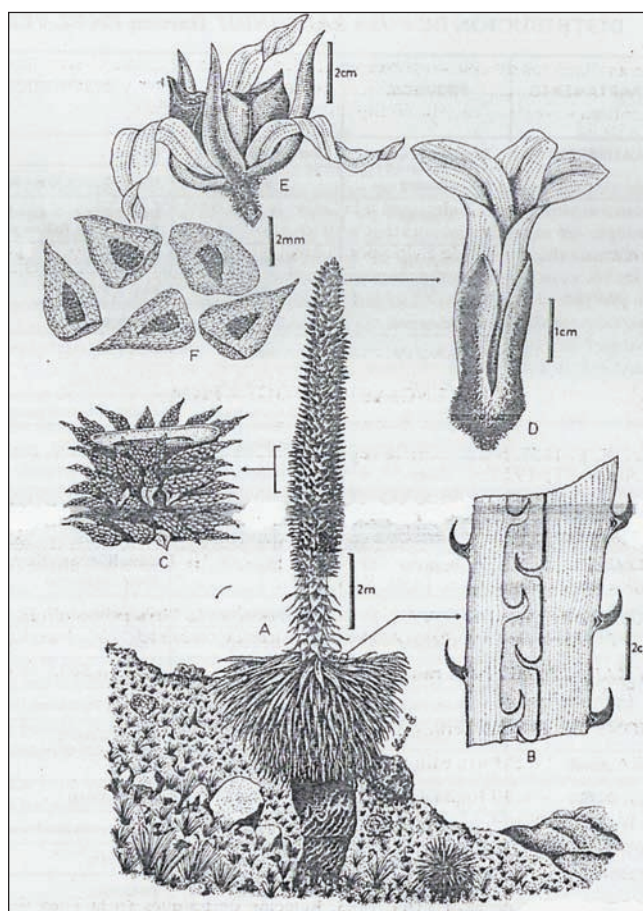


Fig. 1 - *Puya raimondii* Harms: A) Hábito; B) Fragmento de una hoja; C) Fragmento transversal de la inflorescencia; D) Flor; E) Cápsula; F) Semillas. Leiva, Tellez y Lezama, 1991.

tribuye desde el departamento de La Libertad (Calipuy) hasta Puno.

Los sitios más importantes están en Calipuy (La Libertad), Quebrada Queshque (Ancash), Huaros (Lima), Titancayoc (Ayacucho) y varios lugares de Puno (Checayani, Lampa, Cala-Cala)".

Otras localidades publicadas según LINARES & al. (2009) son:

**En Ancash:** entre Recuay y Utcuyacu (RAIMONDI, 1874), Aija, Huaraz, Pomopampa (MACBRIDE, 1936), Parque Nacional de Huascarán (SALINAS & al., 2007, SOLOMON, 2009), Huasta Cruz, Pumapampa, Quesque (VADILLO & al., 2007).

**En Apurímac:** Capaya, Torora (VADILLO & al., 2007).

**En Ayacucho:** Ayacucho (VADILLO & al., 2007).

**En Cusco:** Yuri (VADILLO & al., 2007).

**En Huancavelica:** Huancavelica (VADILLO & al., 2007).

**Junín:** Canchaillo, Chupaca (VADILLO & al., 2007)

**En La Libertad:** Calipuy, Quirga (VADILLO & al., 2007);

**En Lima:** Canta, Picamarán (VADILLO & al., 2007).

**En Puno:** Melgar, Santa Rosa de Achaco (SMITH & DOWNS, 1974), Putina (VADILLO & al., 2007), Ayaviri (Fuente propia).

#### *Distribución en Arequipa*

LINARES E. & al. (2009) publican nuevos datos fitogeográficos sobre *Puya raimondii* en el departamento de Arequipa:

**Cañón de Cotahuasi, Lauripampa**, 14° 55' 47" S-72° 42' 27" W, 4134 m.

**Cañón del Colca**, Huambo, 18L 0802617-8238005, 4337m.

SALAZAR J. (2009), indica una nueva localidad para *Puya raimondii*:

**Cañón del Colca, Madrigal**, 19 L 0193032- 8278233, 4 459 m s.n.m.

Con el paso del tiempo, se ha ido descubriendo nuevas zonas donde crece y se desarrolla esta especie. Actualmente se tiene conocimiento que en la Región Arequipa crece en las Provincias de Caylloma (Distritos de Madrigal y Huambo), en la Provincia de la Unión (Puica y Huaynacotas) y en la Provincia de Castilla (Distrito de Pampacolca). También se sabe que en la región Tacna y Moquegua está presente *Puya raimondii*.

Según el piso altitudinal de Weberbauer se encuentra en la estepa de gramíneas con arbustos dispersos en el límite superior que corre entre 3800 y 4000 m.

De acuerdo con el mapa ecológico del Perú (INRENA, 1994), se distribuye en las zonas de vida:

- Bosque Húmedo-Montano tropical (bh-Mt),

- Estepa Montano Tropical (e-MT)

- Páramo muy húmedo - Subalpino Tropical (pmh-SaT)

*Páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT)*

(Extraído de Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú. 1994, Pág. 175)

La zona de vida páramo muy húmedo – Subalpino Tropical se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 24 165 km<sup>2</sup>. Geográficamente, ocupa las

partes orientales de los Andes en sus porciones Norte, Centro y Sur, entre los 3.900 y 4.500 msnm. La biotemperatura media anual máxima es de 6 °C y la media anual mínima, de 3,8 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 088,5 milímetros y el promedio mínimo de 513,4 milímetros.

Según el Diagrama de HOLDRIGE, la evapotranspiración potencial total por año para esta Zona de Vida se ha estimado que varía entre la cuarta parte (0,25) y la mitad (0,5) del promedio de precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad: PERHÚMEDO.

La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas, suaves a ligeramente onduladas y colinadas, con laderas de moderado a fuerte declive hasta presentar en muchos casos afloramientos rocosos.

El escenario edáfico está conformado por suelos relativamente profundos, de textura media, ácidos, generalmente con influencia volcánica (Páramo Andasoles) o sin influencia volcánica (Paramosoles). Donde existe predominio de materiales calcáreos, aparecen los Cambisoles éutricos y Rendzinas. Completan el cuadro edáfico suelos de mal drenaje (gleysoles), suelos orgánicos (histosoles) y Litosoles (Suelos delgados).

#### *Bioclimatología y fitogeografía*

Orotropical subhúmedo y húmedo de las provincias fitogeográficas Ancashino-Paceña y Oruro-Arequipeña. (LINARES, E. & al., 2009).

#### *Hábitat*

DAVILA (2004) menciona que la especie *Puya raimondii* vive generalmente en "rodales" (que significan terrenos o campos pequeños), aunque en algunas ocasiones se pueden encontrar individuos aislados. Sin embargo la mayoría de los grupos de individuos de *Puya* presentan tanto individuos juveniles, como adultos y entre estos se pueden encontrar también algunos en floración. Los grupos de individuos en desarrollo o pequeños se suelen encontrar en "parches", es decir en áreas cercanas a los individuos ya desarrollados sin inflorescencia, y a los adultos ya terminados de florecer.

Algunos autores mediante observaciones esporádicas (VILLIGER 1981; RIVERA 1985) sostienen que los rodales de mayor desarrollo y densidad se encuentran localizados en lugares que reúnen toda o parcialmente las siguientes características:

- Pendientes de moderadas a muy fuertes.
- Exposición nor-oeste.
- Mayor radiación solar en relación a la fisiografía colindante.
- Lugares rocosos.

RIVERA (1985) sostiene que la preferencia de *Puya raimondii* por lugares rocosos se debe a tres motivos:

- Un terreno rocoso ofrece dificultad para su aprovechamiento por pastoreo.
- La protección mecánica que brindan las rocas contra los fuertes vientos, especialmente a las plantas tiernas.
- Las rocas al tener un menor contenido de agua que el suelo, tienen menor calor específico y se calientan por el sol más rápidamente, provocando que la nieve y el





Foto 1 - Individuo tierno menor a 3 cm creciendo en un sustrato rocoso. Cerro Quiyuni - Distrito de Madrigal – Arequipa (Foto de J. Salazar ).



Foto 2 - Individuo adulto sin desarrollo de la inflorescencia. Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de L. Castillo).

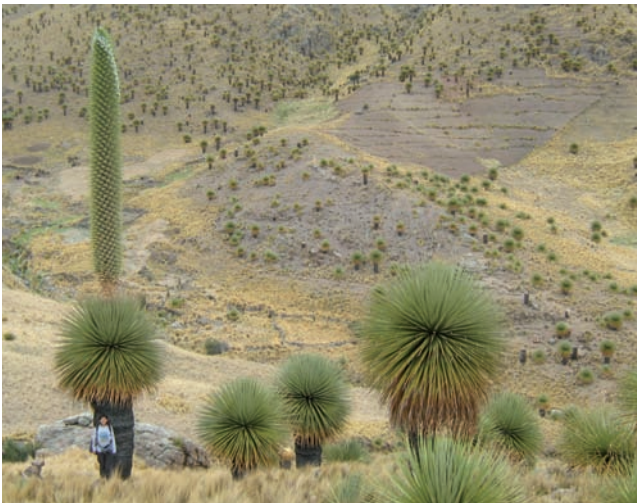


Foto 3 - A la izquierda, vista de un individuo adulto con inflorescencia y a la derecha, individuos juveniles y maduros (sin inflorescencia). Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de L. Castillo) .



Foto 4 - Flores de *Puya raimondii* de color blanquecino verdoso. Cerro Pukapuka - Distrito de Madrigal – Arequipa (Foto de A. Santillana).



Foto 5 - A la izquierda, el desarrollo de la inflorescencia compuesta por la agrupación de muchos racimos. A la derecha, vista de numerosos individuos de *Puya raimondii* creciendo a lo largo de todo el cerro. Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de J. Salazar) .



Foto 6 - Hábitat de *Puya raimondii*, creciendo en pendientes moderadas a muy fuertes de naturaleza rocosa. Cerro Pukapuka - Distrito de Madrigal – Arequipa (Foto de J. Salazar).





Foto 7 - Rodal de *Puya raimondii* Cerro Quiyuni - Distrito de Madrigal – Arequipa (Foto de J. Salazar).

hielo se fundan mas rapidamente. Estas irradian el calor hacia la planta, lo que trae como consecuencia que las horas de sol sean mejor aprovechadas y haya mayor fotosíntesis.

#### BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

*Puya raimondii* es una especie que se desarrolla a partir de semillas, las cuales requieren luz y adecuadas condiciones de humedad para germinar (VADILLO & al., 2004). Se estima que el tiempo de vida de *P. raimondii* en su hábitat es de 40 a 100 años (RIVERA, 1985); SMITH (1988) citó que en el Jardín Botánico de la Universidad de California en Berkeley una planta tuvo un ciclo de vida de solo 28 años (VADILLO & al., 2007).

Su único medio de propagación es a través de sus semillas (VADILLO & al., 2004).

En el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNMSM se obtuvo plántulas de 5 a 6 cm luego de 5-6 meses desde su germinación en invernadero, mientras que en el Parque Nacional Huascarán crecieron de 0,3 a 1,3 m de altura en ocho años (RIVERA, 1985). Estos datos nos permite estimar que la planta tendría un crecimiento aproximado de 1 cm por mes; así a los 28 años la planta podría alcanzar un tamaño vegetativo de 3,36 m aproximadamente. Esta especie alcanza una altura promedio de 8,3 m, incluyendo la inflorescencia (RIVERA, 1985; VILLIGER, 1981), pero puede llegar hasta los 15 m. El desarrollo de la inflorescencia y fructificación pasa por diferentes etapas que duran menos de dos años y una vez que fructifica, toda la planta muere (HARTMANN, 1981; SUNI & al., 2001). El crecimiento del eje floral, que alcanza una altura de 4 a 8 m, e inicia a principios de los meses de mayo y junio, comienza a florecer a finales de julio, en octubre llega a su máximo desarrollo y continúa hasta mediados de diciembre (HARTMANN, 1981; RIVERA, 1985; SMITH, 1988; DE LA CRUZ, 1999; SUNI & al., 2001); seguidamente se inicia la fructificación para luego dispersar sus semillas en julio del año siguiente (CERRATE, 1979 citada por VILLIGER, 1981). El número de semillas que produce una planta ha sido calculado en cerca de 12 millones (CANO & al., 2000);

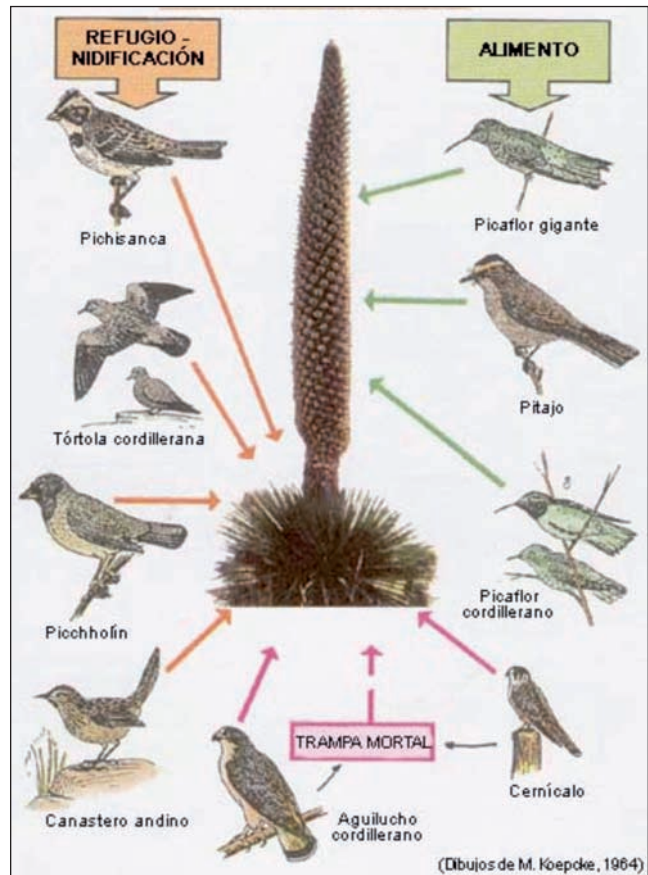


Fig. 2 - Dentro de las funciones que cumple *Puya raimondii* en el ecosistema es la de servir de refugio, alimento, lugar de nidificación y trampa mortal de numerosos insectos y aves. Imagen de “Ecología del Perú” de Brack y Mendiola.

estas son aladas y pequeñas y pueden ser llevadas fácilmente por el viento.

HORNUNG & al. (2007) dan a conocer la composición del néctar de *Puya raimondii*, compuesto principalmente por glucosa (86%), fructosa (9,58%), xilosa (4,68%), manosa (0,21%) y sucrosa (0,04%); estos autores señalan que la presencia de xilosa en el néctar de la planta parece indicar que, además de las aves, los murciélagos podrían también encargarse de la polinización.

#### Formación

Es una especie que se desarrolla formando rodales y parches, en pendientes moderadas a muy fuertes de naturaleza rocosa. De estrato vegetal arborecente.

#### CATEGORÍA O ESTATUS DE CONSERVACIÓN

La legislación nacional consideraba a esta especie como amenazada según la Resolución Ministerial N° 01710-77-AG/DGFF, promulgada el 30 de septiembre de 1977, donde queda incluida *Puya raimondii* en la categoría de “Especie en vías de extinción”. En la actualidad el Decreto Supremo N-° 043-2006-AG promulgada el 13 de julio de 2006 aprueba la Categorización de especies amenazadas de flora silvestre donde *Puya raimondii* es declarada en peligro de extinción (EN)





Foto 8 - Vista de un rodal de puyas donde es atravesada por un camino de herradura. Cerro Pukapuka - Distrito de Madrigal - Arequipa (Foto de J. Salazar).



Foto 9 - La Inflorescencia de *Puya raimondii* es empleada para la construcción de techos y puertas de las viviendas de los pobladores que viven en el lugar de crecimiento. Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de J. Salazar).



Foto 10 - Otra presión antrópica es la tala de las hojas para combustible y como forraje. Cerro Tururunca - Distrito de Huambo - Arequipa (Foto de J. Salazar).



Foto 11 - *Puya raimondii* por ubicarse en quebradas, laderas o en la parte más alta de los cerros, el viento las tumba con facilidad debido a que sus raíces no son profundas. Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de J. Salazar).



Foto 12 - Dentro de las principales presiones antrópicas que viene sufriendo *Puya raimondii*, es la quema de su hábitat para la regeneración de pastos naturales. Comunidad de Pacobamba Alto - Distrito de Ayaviri - Puno (Foto de J. Salazar).



Foto 13 - Vista del las hojas de un individuo de *Puya raimondii* juvenil (Foto de J. Salazar).



La especie *Puya raimondii* se encuentra dentro de las siguientes Áreas Naturales Protegidas:

- Parque Nacional de Huascarán en el departamento de Ancash;
- Parque Nacional del Manu en el departamento de Cusco;
- El Santuario Nacional de Calipuy en el departamento de La Libertad;
- Reserva Paisajística Sub Cuenca del Cotahuasi en el departamento de Arequipa;
- Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas en los departamentos de Lima y Junín;
- Área de Conservación Regional en el departamento de Ayacucho.

#### POBLACIÓN DE LA ESPECIE ESTUDIADA

Investigaciones hechas por GÓMEZ & MIRANDA (1998) sobre el estado de conservación de *P. raimondii* en 7 rodales de Bolivia revelan un número total de 17.841 individuos indicando además que las poblaciones se encuentran en crecimiento. El rodal más grande ubicado en la población de Araca con una superficie de 11,37 km<sup>2</sup> tiene 10.839 individuos de *P. raimondii*.

En el sector Carpa (Ancash), el reporte más antiguo es de 34.000 ejemplares en un área de 1.044 Ha (DOUROJEANNI & TOVAR 1988). Posteriormente registraron una población de 22.512 individuos de *Puya raimondii* y la densidad calculada es de 12,47 ind./ha (SANCHEZ & al. 1998); este dato muestra que la población ha sufrido una disminución medianamente importante durante los 10 últimos años. En el santuario de Calipuy, la mayor parte de las puyas se encuentra en estado juvenil, es decir sin inflorescencia, lo cual indica un gran potencial biótico a desarrollar y se calcula alrededor de 30.000 individuos (BONAVIA, 1996). Sin embargo, FRANKE & al. (2005) mencionan la existencia de 130.391 individuos de *P. raimondii* en esta localidad. CASTRO & OVIEDO (2001) reportan que los once rodales de Apurímac abarcan un total de 101,5 ha donde contabilizaron 38.366 ejemplares de *P. raimondii* con predominio de plantas tiernas – juveniles es decir menores de 50 cm de alto. POSTILLON (2001) indica que en el bosque de Pishtac (Huancayo) existe un total de 111.318 de plantas de *P. raimondii*.

En Lares (Cuzco) es de aproximadamente 1.114 individuos. De los Rodales de Puno y Ayacucho se tiene desconocimiento pero son poblaciones similares a las existentes en Carpa o Calipuy y además hay rodales pequeños que tienen gran importancia pero que aun no han sido evaluados.

#### AMENAZAS AL HÁBITAT

Dentro de las principales presiones antrópicas que viene sufriendo podemos mencionar:

- Quema para la regeneración de pastos.
- Quema para evitar que el ganado se enganche en sus hojas y puedan quedar atrapados.
- Tala de las hojas para combustible y como forraje.
- Uso de las inflorescencias en la construcción de viviendas.

- Extracción de plántulas para habilitar áreas de pastoreo mayor.

Como presiones naturales podemos mencionar:

- Por ubicarse en quebradas, laderas o en la parte más alta de los cerros, el viento, las tumba con facilidad debido a que sus raíces no son profundas.
- A pesar de que una buena parte de sus semillas pueden tener alto poder germinativo; los daños ocasionados por las aves, hongos y larvas de polilla durante la fructificación disminuyen el número de semillas viables y vigorosas disminuyendo su capacidad de dispersarse.

Adicionalmente, los requerimientos para su germinación (luz, humedad adecuada y temperatura) limitan los micro hábitats que pueden colonizar (VADILLO & SUNI, 2006).

El peligro de extinción no sólo afecta a la especie en sí, sino a todo su ecosistema ya que en las investigaciones de SALINAS & al., (2005) plantean que el néctar de *P. raimondii* podría constituir un importante recurso para picaflores altoandinos. A esta información se añade la de LUQUE & al., (2005) con los estudios realizados para estimar la densidades poblacionales y determinar las relaciones entre la altura y la diversidad de aves en bosques de *Polylepis* spp. (Queñua) y en rodal de *P. raimondii*; concluyendo que en ambos ecosistemas se registran 22 especies de aves con una diversidad alfa de 9 especies en el rodal de *P. raimondi* (83% de riqueza biológica) y sin mencionar el resto de fauna y flora asociada a *P. raimondii*.

#### USOS

Conforme a DÁVILA (2004) la puya está utilizada para los siguientes usos:

*Alimenticio:* Las inflorescencias las come el ganado vacuno, ovino y caprino, cuando caen al suelo.

*Medicinal:* Extracción de sus principios activos usados para afecciones respiratorias.

*Artesanía:* Los ejes florales secos son empleados para elaborar muebles rústicos como banquetas, pisos, etc, que se cubren con la piel de chivo.

*Construcción:* Es empleada como aislante en la construcción de techos y para hacer puertas como puertas de chozas.

*Cercos:* Las hojas secas se emplean como deslinde de casas, huertas, corralitos de animales, etc.

*Motivos mágicos y/o religiosos*

*Mascar coca:* La ceniza es empleada en la “llucta”.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AEDES (Asociación Especializada para el Desarrollo Sostenible), 2005 – *Expediente Técnico para la propuesta de establecimiento de la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi*. – Arequipa, Enero 2005: 1-99.
- ASOCIACIÓN DISTRITAL HUAMBO, 2007 – *Revista: Huambo “Perla escondida del Colca”*. – Ediciones Arte Link Impresores S.A.C. Arequipa, Perú: 46.
- AYALA PRADO D., 2002 – *Composición florística y estructural en dos bosques relictos de Puya raimondii*

- Harms, distrito de Vischongo – Ayacucho 2002, Ecología.
- BLANCO M., 2009 – *Análisis de la Estructura Poblacional y Etnobotánica de tres Rodales de Puya Raimondii Harms en la Localidad de Lares, La Raya y Velille del Departamento del Cusco*. Resumen. (<http://www.apeco.org.pe/web/Becas/Cuarta/MBlanco/resumenpacial.pdf>).
- BONAVIA, D., 1996 – *Los camélidos sudamericanos. Una introducción a su estudio*. – IFEA-UPCH- Lima. P 49.
- BRACK EGG A., MENDIOLA V. C., 2000 – *Ecología del Perú Lima*. – Perú, Bruno. p 495
- CANO A., LA TORRE M., RAMÍREZ A., 2000 – *Aspectos cuantitativos sobre la biología de Puya raimondii Harms (Bromeliaceae)*. – Resúmenes del VIII Perú: p 12.
- CÁRITAS, DEL PERÚ – *Ayacucho y Fondo Italo Peruano (FIP)*. – Proyecto “Conservación, manejo sostenible de la biodiversidad y fomento del ecoturismo en las comunidades campesinas de Chiara y Vischongo”.
- CASTRO, C., OVIEDO I., 2001 – “*La Titánica*” *Puya raimondii Harms, en el departamento de Apurímac*. – Tesis para optar al título profesional de Biólogo. Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco, Perú.
- CERRATE E., 1979 – *Vegetación del valle de Chiquian, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. – Lima, Perú 65p.
- DAVILA B., 2004 – *Evaluación ecológica y de conservación en los rodales de Puya raimondii, Huinipampa (Espinar – Cusco); y una propuesta para forjar valores y bienestar humano común*. – Tesis Presentada por el Magíster en Ecología y Desarrollo Ambiental, Benjamín José Dávila Flores, para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias: Biología. Universidad Nacional de San Agustín: 1-153.
- DOUROJEANNI M., TOVAR A., 1988 – *Apuntes sobre la Puya raimondii Harms en la provincia de Canta, Perú*. – Anales Científicos 4 (1-2):113-120. UNA.
- FRANKE I. J., MATTOS J., SALINAS L., MENDOZA C., & ZAMBRANO S., 2005 – *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Perú*. – Pp.471-520 en BirdLife International y Conservation International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. La Libertad – Perú: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- GÓMEZ L., MIRANDA F., 1998 – *Estado de conservación de Puya raimondii (Harms): Evaluación y sugerencias para un plan de acción*. – Centro de Datos para la Conservación (CDC). La Paz – Bolivia. CDC/IT/002/98.
- HARTMANN, O., 1981 – *Puya raimondii - Cada vez menos*. – Boletín de Lima (10): 79-83.
- HORNUNG-LEONI C., SOSA V. & LÓPEZ M.G., 2007 – *Xylose in Nectar of Puya raimondii: the queen of the puna*. – Biochemical Systematics and Ecology 35: 554-556.
- INRENA, 1994 – *Mapa Ecológico del Perú*. – Lima- Perú.
- LEIVA S., TRILLES C., LEZAMA P., 1991 – *Puya raimondii Harms: Una espectacular forma vegetal*. – *Arnaldoa* 1(2): 93-100.
- LINARES E., GALÁN A., CAMPOS J., NAURAY W., VICENTE J., 2009 – *Nuevas adiciones a la Flora del Perú, IV*. – *Arnaldoa* 16(1): 75-79.
- LUQUE A., TAPIA T., ALCOS R., 2005 – *Diversidad de Aves y su Variación altitudinal en bosques de Puya raimondii “gigante de la puna” y Rodal de Puya raimondii San Antonio de Putina – Puno* – Libro Resumen VI Congreso Nacional de Ornitología. Chiclayo, Perú: p. 120.
- MACBRIDE J. 1936 – *Flora of Peru*. – Field Museum of Natural History. Chicago. v. 13, part 1, no. 3.
- MARTÍNEZ COSTAS E., ALTAMURANO S., 2009 – *Puya raimondii, un milagro de la flora boliviana*. *Revista Escape / biomundo*. Edición Digital – Domingo, Enero 11 de 2009.
- MENESES R. I., STEPHAN B., 2005 – *Especies Amenazadas de la Flora de Bolivia*. – Herbario Nacional de Bolivia. La Paz, Agosto 2005.
- MORALES M., SUNI M., 2003 – *Estudio Anatómico Foliar de Puya raimondii Harms (Bromeliaceae)*. – Resúmenes de la XII Reunión Científica ICBAR. Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM. Lima, Perú. p. 69
- PLAN MAESTRO DE LA RESERVA PAISAJÍSTICA NOR YAUYOS COCHAS, 2006-2011 – *Instituto Nacional de Recursos Naturales* – INRENA. Intendencia de Áreas Naturales Protegidas – IANP: 1-263.
- POSTILLÓN J., 2001. *Efectos del sustrato al repique de regeneración natural de Puya raimondii Harms*. – Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad del Centro del Perú. Huancayo. Perú.
- RAIMONDI A., 1874 – *El Perú, I. (edición facsimilar de 1983)*. – Editores Técnicos Asociados. Lima.
- RIVERA C. A., 1985 – *Puya raimondii Harms*. – *Boletín de Lima* 7(38): 85-91.
- SALINAS L., ARANA C., SUNI M., 2007 – *El néctar de especies de Puya como recurso para picafloras* – Altoandinos de Ancash, Perú. *Rev. peru biol.*, 14(1): 129 -134
- SALAZAR J., 2009 – *Determinación del Estado de Conservación de Puya raimondii y una propuesta de Educación Ambiental en el Distrito de Madrigal de la Provincia de Caylloma*. – Tesis presentada por la Lic. Edu. Esp. Bioquímica Johana Verónica Salazar Castillo, para optar el Título de Segunda Especialidad en “Contaminación y Gestión Ambiental”. Universidad Nacional de San Agustín: 1-67
- SANCHEZ E., QUINTEROS Z., TORI W., 1998 – *Estado actual y tendencia de una población de Puya raimondii del Parque Nacional Huascarán, Ancash, Perú*. – Libro de Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Ecología. Arequipa, Perú: p. 3-3.
- SGORBATI S., LABRA M., GRUGNI E., BARCACCIA G., GASLAZO G., BONI U., MUCCIARELLI M., CITTERIO



- S., BENABIDES A., VENERO L., SCANNERINI S., 2004 – *A Survey of Genetic Diversity and Reproductive Biology of Puya raimondii (Bromeliaceae), the Endangered Queen of the Andes.* – *Plant Biology* 6: 222-230.
- SMITH D. N., 1988 – *Flora and Vegetation of the Huascarán National Park, Ancash, Peru, with Preliminary Taxonomic Studies for a Manual of the Flora.* – Ph.D. Thesis, Iowa State University, Ames. 281 pp.
- SMITH L., DOWNS J., 1974 – *Flora Neotropica* – Hafner Press. New York. 14(1): 1-658.
- SOLOMON J., 2009 – W3 TRÓPICOS. – *Nomenclatural Data Missouri Botanical Garden.* – St. Louis (<http://www.tropicos.org/>).
- SUNI M., CANO A., VADILLO G., 2001 – *Ensayos preliminares de germinación en Puya raimondii Harms. (Bromeliaceae).* – *Revista Peruana de Biología* 8(1): 53-55.
- SUNI M. L., VADILLO G., PASCUAL E., JARA E., CHAUCA N., CASTRO C., 2004 – *Patrones de crecimiento de la inflorescencia de Puya raimondii (Bromeliaceae).* – Resúmenes de la XIII Reunión Científica ICBAR. Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM. Lima, Perú. p 55.
- VADILLO G., SUNI M., ROCA W., 2007 – *Evaluación de la diversidad genética y Morfológica de Puya raimondii.* – Serie de publicaciones de Flora y Fauna silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú: 1-13
- VADILLO E., SUNI M., 2006 – *Evaluación de sustratos para el establecimiento en laboratorio de plántulas de Puya raimondii Harms (Bromeliaceae).* – *Rev. peru. biol.* 13(1): 139-141.
- VADILLO G., SUNI M., & CANO A., 2004 – *Viabilidad y germinación de semillas de Puya raimondii Harás (Bromeliaceae).* – *Rev. peru. biol.* 11(1): 71- 78 .
- VENERO G., 1984 – *El Rodal de Puya raimondii en Lares-Calca.* – *Boletín de Lima.* 6(31): 65-69.
- VILLIGER F., 1981 – *Rodales de Puya raimondii y su protección.* – *Boletín de Lima* 10: 84-91.
- WEBERBAUER A., 1945 – *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos.* – Editorial Lumen S.A - Lima, Perú. 776 pp.

RESUMEN – Los autores después de haber descrito la sistemática y los nombres comunes de la especie, presentan un análisis sobre la distribución geográfica actual de *Puya raimondii* Harms en Perú, con particular énfasis en la Región Arequipa sobre la biología, ecología y el estado de conservación de esta estupenda especie vegetal de la flora Sudamericana. Presentan también una descripción sobre la densidad de las poblaciones de *Puya raimondi* y las amenazas de erosión genética dentro de las principales presiones antrópicas y naturales, además de la evaluación de usos que se hace a nivel alimenticio especialmente animal, medicinal, en artesanía y construcciones populares en las comunidades altoandinas.

RIASSUNTO – *La diagnosi dello stato attuale di conservazione della Puya raimondii in Arequipa-Perù.* – Gli Autori, dopo aver descritto la sistemática e la nomenclatura comune della specie, presentano una analisi sulla attuale distribuzione geografica della *Puya raimondii* Harms in Perù, ed in particolare della Regione di Arequipa, sulla biologia ed ecologia e sullo stato di conservazione di questa stupenda specie vegetale della flora Sudamericana. Presentano, inoltre, una descrizione della densità delle popolazioni di *Puya raimondii* ed i rischi di erosione genetica che minacciano la sua sopravvivenza sia per azione antropica e sia naturale, nonché la valutazione sulla utilizzazione alimentare, principalmente animale, medicinale, artigianale e sull'edilizia popolare nelle comunità alto andine.

AGRADECIMIENTOS – Agradecer de forma muy especial al Prof. J. Hugo Salazar, Blgo. Benjamín Dávila, Blga. Giovanna Vadillo, Blga. Eliana Linares, Ing. Leonel Castillo, a la Municipalidad de Madrigal y a los pobladores del Anexo de Querque, del distrito de LLuta, Dpto. Arequipa. Perú.  
El presente trabajo ha sido publicado en el marco del Convenio entre la Università degli Studi di Palermo (Italia) y la Universidad Nacional S. Agustín de Arequipa (Perú).

