

LA IMPORTANCIA DE LA
PUYA RAIMONDII



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INAIGEM

INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y
ECOSISTEMAS DE MONTAÑA



La importancia de la Puya raimondii

Autoras:

Sandra J. Arroyo-Alfaro, Mirtha Camacho Hernández, Kathia Ramos-Parado y Claudia V. Grados-Bueno

Editado por:

© Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM)

Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña (DIEM)

Sede central: Av. Centenario 2656 Independencia, Áncash, Perú

Correo electrónico: diem@inaigem.gob.pe

Fotografías de portada e interiores: Archivo DIEM-INAIGEM

Corrección de estilo: Yessica Herrada Solano

Diseño, diagramación y desarrollo de ilustraciones: Ana Mercedes Periche Acosta

Por favor citar la publicación de la siguiente manera:

Arroyo-Alfaro, S.J., Camacho Hernández, M., Ramos-Parado, K., y Grados-Bueno, C.V. (2022). La importancia de la Puya *raimondii* (Folleto). Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña – Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (DIEM-INAIGEM). (Web publicación online)

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM) es el ente rector en investigación científica en glaciares y ecosistemas de montaña, y busca promover la gestión sostenible de estos ecosistemas para favorecer a las poblaciones que viven en o se benefician de ellos. En el cumplimiento de estas funciones el equipo de la Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña (DIEM) tiene el agrado de presentar esta serie de folletos informativos, que busca dar a conocer importantes temáticas y problemáticas del ámbito de las montañas del Perú, para el público en general.

En esta ocasión presentamos el folleto titulado **“La importancia de la Puya raimondii”** que describe diversos aspectos relacionados con esta especie como su descubrimiento, su distribución geográfica, condiciones ambientales en las que se desarrolla, principales características biológicas entre otras. Además, se presenta una revisión de los nombres comunes con los que se le conoce en el Perú, además de “puya” y algunos de los principales usos cotidianos (medicinal, artesanal, etc).

Esperamos con esto contribuir a que un mayor número de personas conozca la importancia de esta planta endémica del Perú y Bolivia, no sólo en términos ecológicos y de conservación (está categorizada como una especie en peligro), sino también por el gran valor cultural que la puya tiene para la población local en las zonas de montaña del Perú.

Dra. Beatriz Fuentealba D.

Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña - DIEM

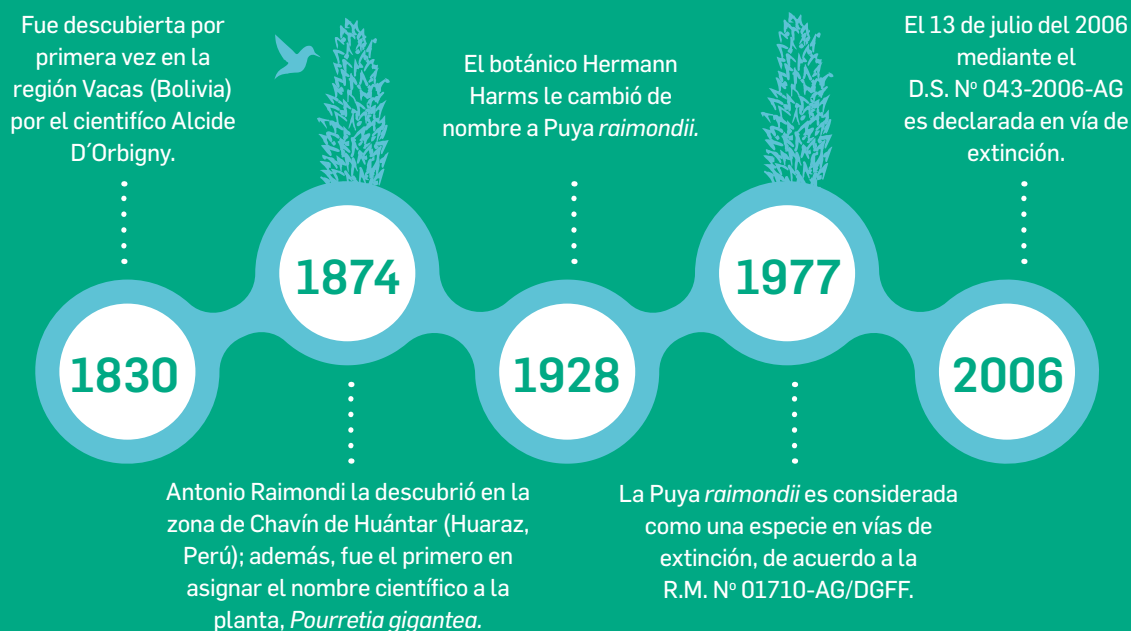
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña - INAIGEM

LA IMPORTANCIA DE LA *PUYA RAIMONDII*

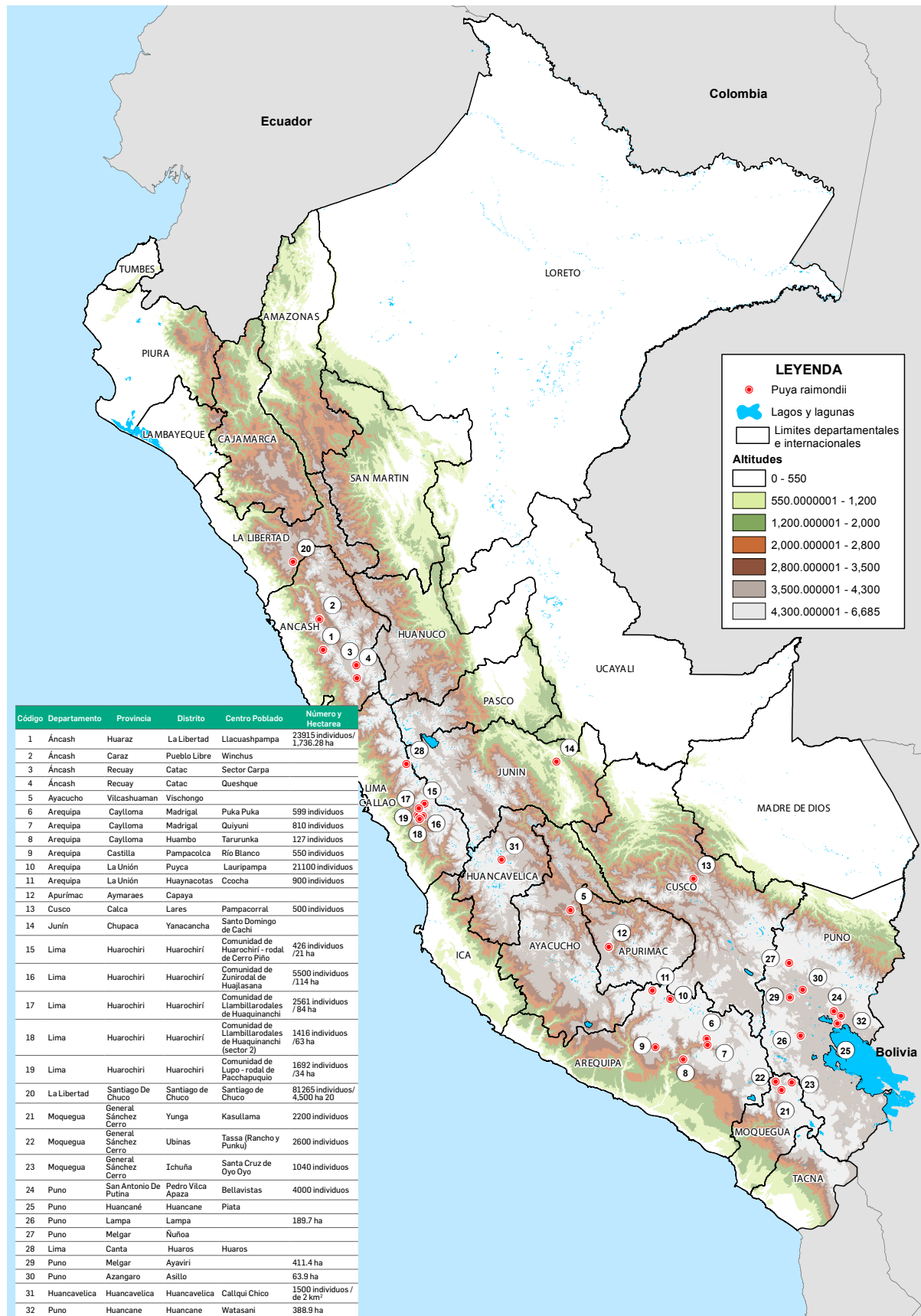
La *Puya raimondii* Harms, cuyo nombre común es “puya”, fue reconocida por primera vez por el científico francés Alcide d’Orbigny en 1830, en la región de Vacas en Bolivia. En el Perú es observada por primera vez en 1874, por el naturalista italiano Antonio Raimondi en la zona Chavín de Huántar en Áncash, y fue el primero en asignar el nombre científico a la planta, llamándola *Pourretia gigantea*¹. Raimondi describió su hallazgo de la siguiente manera:

“En la falda de los cerros, en la banda izquierda de la quebrada, se observan, en un terreno casi desnudo de vegetación, unas grandes matas con hojas espinosas en los bordes, en medio de las cuales se levanta un gigantesco tallo cubierto en casi toda su longitud de apiñadas espigas de flores”².

En 1928, el botánico Hermann Harms cambió su nombre científico por el de *Puya raimondii*.



► Mapa 1. Distribución geográfica de la puya



Fuente: Elaboración propia en base a la información de Mallqui (2017); Gobierno Regional de Ayacucho (s.f.); Salazar y Villasanté (2012); Gobierno Regional de Apurímac (2014); Venero (2013); RPP (2016); BCRP (2008); Aquino et al. (2019); Zavaleta (2017); Montesino (2014); Zarate (2006); Apaza (2005) y Flores (2012).

1. LA PRESENCIA DE LA PUYA EN SUDAMÉRICA

Los rodales de puya se encuentran distribuidos únicamente en Perú y Bolivia y no se ha verificado una sola referencia de dicha especie en el sur de Ecuador o el norte de Chile³. En el Mapa 1 se muestra con mayor detalle la distribución geográfica de la puya en el Perú.

Según información revisada del Museo Nacional de Historia Natural, la puya se encuentra distribuida en la cordillera oriental de Bolivia, específicamente en trece localidades de Cochabamba, en La Paz y en algunas localidades de Potosí.

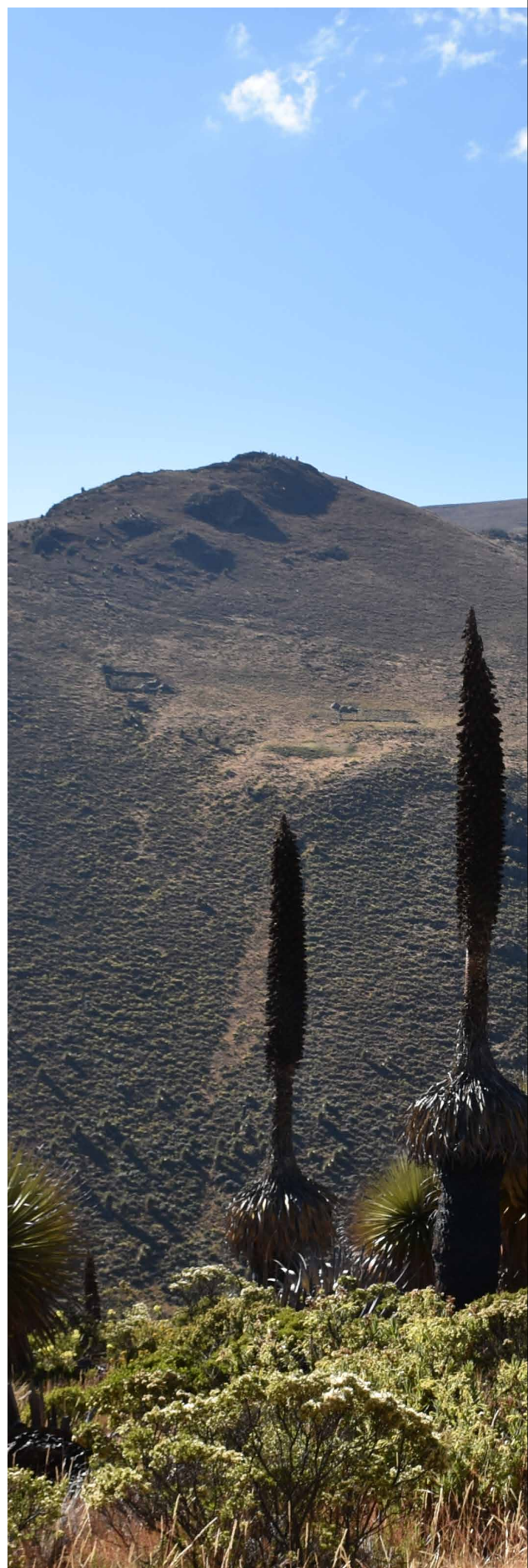
En el Perú, su distribución geográfica se encuentra en las regiones de La Libertad, Áncash, Lima, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Moquegua, Cusco y Puno^{4,5,6}. Se estima que la cantidad de puyas en el Perú alcanzaría hasta 800,000 plantas y que en Bolivia existen entre 30,000 y 35,000 plantas³.

2. HÁBITAT, MORFOLOGÍA Y CICLO VEGETATIVO

2.1. Hábitat

La puya vive generalmente en “rodales” (agrupados, en densidades relativamente homogéneas), aunque en algunas ocasiones se pueden encontrar individuos aislados. En estos rodales se pueden encontrar tanto individuos juveniles, como adultos, e incluso algunos en floración⁷.

Su hábitat ideal se da en condiciones de clima frío, seco y suelos pobres en nutrientes⁸. Los rodales con más densidad y desarrollo se ubican en espacios con las siguientes características: pendientes de moderadas a muy fuertes, exposición noroeste y zonas rocosas. La puya tiene preferencia por suelos rocosos, puesto que dificulta su aprovechamiento para el pastoreo, además de que las rocas brindan protección mecánica —especialmente a las plantas jóvenes— ante los fuertes vientos.





Asimismo, el menor contenido de agua de los suelos rocosos brinda menos calor específico y tiende a calentarse más rápido por el sol, provocando que la nieve y el hielo se derritan rápidamente; éstos irradian el calor hacia la planta, y así las horas de sol son mejor aprovechadas y hay mayor fotosíntesis⁹.

2.2. Morfología

La puya es una planta perenne que forma parte de la familia *Bromeliaceae* o bromelias, siendo la especie de mayor tamaño de las bromeliáceas; es una planta arrosetada, como la sábila o la piña. Esta especie alcanza una altura promedio de 8.3 m, incluyendo la inflorescencia, pero puede llegar hasta los 15 m^{7,9}.

Presenta hojas dispuestas en roseta alrededor del tallo, alcanzando un diámetro de 2 a 3 m, las hojas son coriáceas y delgadas, que llegan a medir de 12 a 24 cm de ancho y hasta 1 m de largo, con bordes provistos de espinas. La inflorescencia es una panícula que mide de 3 a 6 m de altura, sus flores son de color blanco cremoso o verde blanquecino. Su fruto es una cápsula de aproximadamente 2.5 cm de largo de color marrón oscuro¹⁰. La semilla es alada, triangular coriácea, ornamentada, marrón, de 3 a 5 mm incluyendo el ala que la rodea¹¹.

2.3. Ciclo vegetativo

Para llegar a su madurez y fructificar la puya tarda entre 80 y 100 años; algo que ocurre en plantas de familias diferentes que crecen en alta montaña. La planta crece lentamente por muchas décadas, entre 40 y 100 años. Durante este tiempo la planta acumula suficientes nutrientes y energía, hasta formar una enorme roseta de unos tres metros de altura. Luego produce una inflorescencia (espiga) con un promedio de 8,000 a 10,000 flores, la espiga se prolonga verticalmente hasta alcanzar una altura total de 10 m¹². La inflorescencia puede durar alrededor de 3 meses, tiempo en el cual alcanza su altura máxima, que comienza a verse entre los meses de mayo y junio⁹.

Las flores fecundadas dan origen a cientos de miles de minúsculas semillas. Después “la planta empieza a marchitarse y secarse casi por completo, terminando su ciclo en julio del siguiente año donde la planta fructifica”¹³. Este comportamiento se conoce





como monocárpico (por un fruto o carpo) y se refiere a una planta que florece y da frutos sólo una vez en su vida, y luego muere^{9,12}.

La puya se reproduce únicamente por semillas⁹, las cuales requieren de luz y adecuadas condiciones de humedad para germinar¹¹. La planta puede producir cerca de 12 millones de semillas¹⁴, pero solo un pequeño porcentaje germinará y otro menor llegaría a ser una planta madura.

3. IMPORTANCIA DE LA PUYA

3.1. Usos en el Perú

La puya es una de las especies más impresionantes de la flora altoandina peruana, junto a especies de los géneros *Polylepis* y *Buddleja*, es una muestra de que en las alturas de los Andes existen especies diferentes a los pajonales y arbustos pequeños. Es *“considerada como una riqueza natural con gran potencial ecoturístico, por su belleza que sobresale de las otras especies con las que comparte el mismo hábitat”*¹⁵.

La puya tiene varios usos, como se aprecia en la siguiente tabla:

► **Tabla 1. Usos comunes de la puya**

Alimenticio	Cuando sus inflorescencias caen al suelo, sirven de alimento para el ganado vacuno, ovino y caprino.
Medicinal	Usada para afecciones respiratorias al extraer sus principios activos.
Producción de artesanías	Los ejes florales secos se usan en la elaboración de muebles rústicos (banquetas, pisos, entre otros), que se cubren con piel de chivo.
Construcción	• Aislante en la elaboración de techos. • Construcción de puertas. • Hojas secas: cercos para el deslinde de casas, huertas, corralitos de animales, etc.
Motivos mágicos y/o religiosos	Se masca junto a hojas de coca, en donde la ceniza es empleada en la “llucta”.

Fuente: Salazar et al., 2010, p. 89

3.2. Importancia ecológica

Durante millones de años de formación de los ecosistemas andinos, “*las bromelias en general, y las puyas en particular, igual que otros grupos de plantas sudamericanas, coevolucionaron con los picaflores*”¹². Generalmente la puya tiene los pétalos en forma de tubo, estructura que solo permite que los polinizadores con pico largo lleguen al néctar. Otras especies poseen “*una disposición floral más abierta, lo que posibilita más amplitud de polinizadores potenciales, como otros pájaros e insectos*”¹². La puya ha desarrollado, a través de su evolución, una inflorescencia con una estructura particularmente compleja. En sus ramificaciones no crecen flores y sirven como perchas para que se posen otros pájaros nectarívoros, además de los picaflores, y puedan estos actuar como polinizadores¹².

Las especies altoandinas de puya son un importante recurso alimenticio para picaflores altoandinos, en especial para los que se ubican en grandes altitudes donde la diversidad de plantas es menor, y su néctar constituye un importante recurso. Por ejemplo, en un rodal del Parque Nacional Huascarán se identificaron cuatro especies de picaflores alimentándose de su néctar (*Oreotrochilus stolzmanni*, *Patagona gigas*, *Aglaeactis cupripennis* y *Metallura phoebe*)¹⁶.

El néctar de puya está compuesto principalmente por glucosa (86%), fructosa (9,8%), xilosa (4,7%), manosa (0,2%) y sacarosa (0,04%). La presencia de xilosa indica que, además de las aves, algunos mamíferos podrían también encargarse de la polinización, posiblemente murciélagos¹⁷.

Estudios realizados sobre secuestro de dióxido de carbono (CO₂) en el suelo mediante sumideros de carbono en rodales de *Puya raimondii*, en el distrito de Putina, en la región de Puno, registraron un valor de 187.68 tCO₂/ha¹⁸.

4. NOMBRES COMUNES DE LA PUYA EN EL PERÚ

La puya puede tomar diferentes nombres según su ubicación geográfica. En la zona sur del Perú, en los pueblos de Puica, Huaynacotas y Chincayllapa, provincia de la Unión, región de Arequipa suelen llamarla “*pitancas*”¹⁹. En Moquegua, las comunidades conocen a dicha planta como “*tica-tica*”, “*tica*” y “*zapaihuarne*”⁶. En las regiones de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica se la conoce como “*titanka*”^{20,21,22}. Por último, en Cusco, en la provincia de Calca, en el distrito de Lares se le conoce como “*ch'unchujachupalla*”^{23,24}.

Al norte del Perú, en el Santuario de Calipuy, provincia de Santiago de Chuco, región de La Libertad, los pobladores denominan a la puya como “*cahuas*”²⁵. Mientras, en Áncash la conocen como “*cuncush*” o “*cunco*”²⁶. En el distrito de Huarochirí, provincia de Huarochirí, región Lima es conocida como “*maquirhua*” o “*macurhua*”¹³.

► Tabla 2. Nombres comunes de la puya según la ubicación geográfica en el Perú

Departamento	Nombre común en la zona
Arequipa	"Pitancas"
Áncash	"Cuncush" o "Cunco"
Apurímac, Ayacucho y Huancavelica	"Titanka"
Cusco	"ch'unchujachupalla"
La Libertad	"Cahuas"
Lima	"Maquirhua" o "Macurhua"
Moquegua	"Tica-tica", "Tica" y "Zapaihuarne"

De acuerdo con el reciente "Estudio de valoración cultural de los servicios ecosistémicos que ofrecen los rodales de *Puya raimondii* en los distritos de La Libertad y Cátac"²⁷, realizado en Áncash, los pobladores suelen llamarla "cuncu o cunco", "carnívora", "queshqui", "llacuash" y "ccara". Estos nombres se relacionan con el uso que la población le da, por ejemplo, los pobladores de ambos distritos (Cátac y La Libertad) denominan a la planta "cunco" o "cuncu" porque su inflorescencia es utilizada para elaborar bancos o *cuncos*, llamados así por los lugareños. Aunque, los habitantes del distrito de Cátac también suelen conocerla como "carnívora", debido a que los pastores encontraban a sus ovinos enredados entre las espinas de la puya y en el intento de salir terminaban ensangrentados. Vale mencionar que, para los ovinos, la puya es apetecible por la resina que expulsa.

Sin embargo, términos como "llacuash" no tienen un significado específico, pero así era denominada por los antepasados del lugar, cuando a la puya le brotaba la inflorescencia. Mientras que a los rodales jóvenes se les denominaba "ccara", que en quechua significa hoja ancha.

Estado de conservación de la puya en Perú: marco legal

- En el Perú, la especie *Puya raimondii* se encuentra protegida desde 1973 por el Decreto Supremo 1014 del Ministerio de Agricultura⁶. La legislación nacional la consideraba como especie amenazada según la Resolución Ministerial N° 01710-77-AG/DGFF, promulgada el 30 de septiembre de 1977, donde se incluía en la categoría de "Especie en vías de extinción"^{9,28}.
- Mediante el Decreto Supremo N° 43-2006-AG promulgado el 13 de julio de 2006 que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, clasifica a *Puya raimondii* como especie en peligro.
- A nivel mundial, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) considera a la *Puya raimondii* como especie en peligro (Endangered - EN)³.

5. FACTORES QUE AFECTAN A LA PUYA

Los factores que afectan a la puya se dividen en base a su origen: natural y antrópico. Los factores naturales son el cambio climático, ya que la baja variabilidad genética de las poblaciones de la puya podría dificultar su adaptación ante el cambio de temperaturas drásticas y actividades antrópicas^{13,29}. Por otro lado, en el Santuario de Calipuy se observó otra amenaza natural por la presencia de un hongo negro, además de insectos como la roseta, moscas y avispas que afectan la conservación de la puya.

Entre los factores antrópicos se encuentra la tala, como ocurre en la región de Cusco, donde la Municipalidad Distrital de Lares financió la construcción de cobertizos en beneficio de un comunero de Pampacorral. Esto disminuyó la población de puya en la zona²⁴. Otro factor antrópico determinante es la quema, debido a que incide en el estado de conservación de la planta, ya que no afectaría el crecimiento de la inflorescencia de la puya, pero sí debilitaría el tallo frente a los ovinos³⁰. La contaminación es otro factor; por ejemplo, en la provincia de Ayacucho la puya se vio afectada porque la población aledaña utilizaba el hábitat de dicha planta como botadero de basura a cielo abierto³¹. Por último, esta especie también se ve afectada por el trazado de carreteras, caminos de herradura y los incendios provocados en los pajonales circundantes⁷.



6. LA PUYA Y SU VALOR CULTURAL

Los servicios culturales se dan por beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como identidad cultural, beneficios estéticos, formación de leyendas y aspectos con el mundo espiritual y tradicional³². Estos insumos aportan al valor cultural que tiene una población sobre una especie. Así, la puya brinda estos servicios culturales a las poblaciones aledañas de su hábitat.

Por ejemplo, en el distrito de Calca en la región de Cusco, los pobladores cuentan la siguiente leyenda: "Dice la gente, que de la parte amazónica de Calca, salieron, unos nativos guerreros ("chunchos") para buscar y conocer el mar, para esto, obtuvieron la autorización de sus jefes, también recibieron la orden que solo deberían desplazarse de noche, de ese modo entraron por el camino que hoy en día pasa por debajo de la carretera pero, por una vez, desobedecieron la orden recibida y empezaron a caminar de día, por eso recibieron de castigo y de esa manera se convirtieron en estas plantas, que toman de nombre "Ch'unchujachupalla" ²⁴.

Desde el año 2008, cada 5 de septiembre, en el distrito de La Libertad, provincia de Huaraz, se realiza la celebración de Llacuashpampa. La celebración se lleva a cabo en el sector de Llacuashpampa donde abunda la población de puya y donde el INAIGEM ha realizado sus investigaciones. Por parte de la Municipalidad, el propósito del apoyo a la celebración ha estado enfocado en generar conciencia para su conservación y fomentar actividades turísticas en la zona. Se realiza la venta de comidas típicas, actividades recreativas (corrida de caballos y carreras de atletismo), danzas típicas, entre otras. Llacuashpampa se convierte en la antesala a la celebración de la Virgen de la Natividad, que es la fiesta patronal más importante del distrito de La Libertad.

7. TRABAJOS E INVESTIGACIONES DEL INAIGEM

Desde el año 2017, la Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña ha realizado trabajos en los rodales de puya ubicadas en el sector Carpa, distrito de Cátac del Parque Nacional Huascarán, al colocar el cercado de una parcela de investigación. En los rodales del sector Llacuashpampa cercanos al centro poblado Cajamarquilla, en el distrito La Libertad, se ha hecho el conteo de puyas adultas, usando imágenes satelitales de alta precisión.

A mediados del 2019, se inició el estudio "*Valoración cultural de los servicios ecosistémicos que ofrecen los rodales de Puya raimondii en los distritos de La Libertad y Cátac*", con el objetivo de identificar los beneficios que han obtenido los pobladores de los rodales de puya, y comparar la percepción social sobre su valor. Este estudio se complementó durante el 2021 y 2022 con una investigación cualitativa que profundizó en los usos y percepciones locales de esta especie en ambos distritos, además de un estudio de la vegetación acompañante y registro de los daños sufridos por algunas plantas (quema, tala, extracción de la inflorescencia, etc.). Estas características permitirán conocer el estado actual de los rodales y sus diferencias, así como establecer relaciones entre la forma en que estos rodales son percibidos por la población de la zona, y su grado de conservación.

Conceptos básicos	
<i>Ciclo vegetativo</i>	Conjunto de fenómenos que acontecen en el desarrollo vegetativo de las plantas y se complementan con el ciclo generativo o reproductivo. Ambos en plantas leñosas se repiten anualmente.
<i>Ecosistema</i>	Es el sistema biológico que se encuentra constituido por organismos vivos y no vivos que comparten un mismo hábitat ³³ .
<i>Espiga</i>	Inflorescencia formada por un conjunto de flores que están dispuestas a lo largo de un eje.
<i>Familia (botánica)</i>	Una unidad sistemática y una categoría taxonómica situada entre el orden y el género; o entre la superfamilia y la subfamilia si estuvieran descritas.
<i>Hábitat</i>	Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies.
<i>Inflorescencia</i>	Conjunto de flores que nacen agrupadas de un mismo tallo.
<i>Llucta (o llipta)</i>	Es un bollito de ceniza, componente primordial para precipitar la coca en las personas que la chacchan, es preparada con ceniza del tallo de la cañihua o de otras plantas.
<i>Rodal</i>	Comunidad de plantas leñosas que son generalmente uniformes en composición, tamaño, edad o tipo de especies presentes y pueden ser manejadas como una sola unidad.
<i>Servicios culturales</i>	Son los servicios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas ³² .
<i>Servicios ecosistémicos</i>	Son los beneficios directos e indirectos que obtiene la humanidad del ecosistema. Se clasifican en cuatro servicios: provisión, regulación, culturales y soporte ³² .
<i>Valoración cultural</i>	Es un mecanismo que tiene como objetivo dar a conocer la importancia que le dan los individuos y la comunidad al ecosistema, ya sea sobre la fauna silvestre o una especie vegetal ³⁴ .



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Bromeliad Society of San Francisco (2006).** *Newsletter*. Agosto. Recuperado de: <http://www.sfbromeliad.org/newsletters/NEWS0806.pdf>
2. **Raimondi, A. (1874).** *El Perú*. Tomo I. Lima: Imprenta del estado.
3. **Lambe, A. (2009).** *Puya raimondii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T168358A6482345. Recuperado de: <https://www.iucnredlist.org/species/168358/6482345>
4. **Vadillo, G., Sun, 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
5. **Linares, E., Galán, A., Campos, J., Nauray, W., & Vicente J. (2009).** Nuevas adiciones a la Flora del Perú, IV., *Arnaldoa* 16(1): 75-79.
6. **Montesinos-Tubée, D. B. (2014).** Inventory and conservation status of *Puya raimondii* (Bromeliaceae) in Moquegua, Peru. *Chloris Chilensis*. 17. 1-9.
7. **Salazar Castillo, J., Cáceres de Baldarrago, F., Poma, I., & Raimondo, F. M. (2010).** Diagnóstico del estado actual de conservación de *Puya raimondii* en Arequipa (Perú). *Quad. Bot. Amb. Appl* 21: 85-93.
8. **Kessler, M. (2002).** Species richness and ecophysiological types among Bolivian bromeliad communities. *Biodiversity and Conservation* 11, 987–1010. Recuperado de: <https://doi.org/10.1023/A:1015875807613>
9. **Rivera, C.A. (1985).** *Puya raimondii* Harms. *Boletín de Lima* 7 (38): 85-91.
10. **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. Tesis, Iowa State University, Ames. 281p.
11. **Vadillo, G., Suni, M., & Cano, A. (2004).** Viabilidad y germinación de semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae). *Revista peruana de biología* 11(1), 71-78.
12. **Grau, A., Gómez Romero, S.E., & Aráoz, E. (2010).** *Puyas Andinas*. En: Ciencia Hoy, 20 (118). Universidad Nacional de Tucumán. Recuperado de: <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy118/puyas.pdf>
13. **Aquino, W., Condo, F., Romero, J., Yllaconza, R., & La Torre, M. I. (2019).** Flora y vegetación asociada a los rodales de *Puya raimondii* de Huarochirí, Lima, Perú. *Revista peruana de Biología* 26(1): 009 - 020.

14. **Cano, A., La Torre, M., & Ramírez, A. (2000).** Aspectos cuantitativos sobre la biología de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae). – Resúmenes del VIII Perú.
15. **Aquino, W., Condo, F., Romero, J., & Yllaconza, R. (2018).** Distribución geográfica y poblacional de *Puya raimondii* Harms en el distrito de Huarochirí, Provincia de Huarochirí, Lima, Perú. *The Biologist* 16(1): 25-33. Recuperado de: <http://revistas.unfv.edu.pe/index.php/rtb/article/download/219/213>
16. **Salinas, L., César, A., & Suni, M. (2007).** El néctar de especies de *Puya* como recurso para picaflores Altoandinos de Ancash, Perú. *Revista Peruana de Biología* 14(1), 129-134.
17. **Hornung-Leoni, C., Victoria, S., & López, G. M. (2008).** Xylose in the nectar of *Puya raimondii* (Bromeliaceae), the Queen of the Puna. *Biochemical Systematics and Ecology* 35, 554- 556.
18. **Mamani Quispe, D. M., & Mamani Mamani, H. O. (2019).** Determinación del secuestro de dióxido de carbono (CO₂) en el suelo mediante sumideros de carbono: Puyas de raimondi (*Puya raimondii* Harms), Pajonal con Chillihuares y Bofedal, en el distrito de Putina – Puno, 2018 (Tesis de grado). Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.
19. **AEDES - Asociación Especializada para el Desarrollo Sostenible (2005).** Expediente Técnico para la propuesta de establecimiento de la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi. Arequipa, Enero, pp. 1-99.
20. **Agencia Andina (2010).** Regiones Apurímac y Cusco sumarán esfuerzos para promover el turismo, 28 septiembre. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-regiones-apurimac-y-cusco-sumaran-esfuerzos-para-promover-turismo-319685.aspx>
21. **BCRP (2008).** Huancavelica: Principales atractivos turísticos. Recuperado de: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/Huancavelica-Atractivos.pdf>
22. **Gobierno Regional Ayacucho (s.f.).** Buscan proteger Bosque de *Puya Raimondi* – Titankayocc. Recuperado de: <https://www.regionayacucho.gob.pe/index.php/component/k2/item/1207-buscan-proteger-bosque-de-puya-raimondi-titankayocc>
23. **Venero, G. (1984).** El rodal de *Puya raimondii* en Lares Calca. *Boletín de Lima* 6 (31): 65-69.
24. **Venero, J.L. (2013).** Nuevo evento de floración de *Puya raimondii* Harms en Pampacorral, Lares, Calca (Región Cusco, Perú). *Chloris Chilensis* 16 (2). Recuperado de: <http://www.chlorischile.cl>
25. **Zavaleta, E. H. (2017).** *Puya raimondii* Harms del Santuario Nacional de Calipuy. *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña* 3: 113-119. Recuperado de: <https://revista.INAI-GEM.gob.pe/index.php/RGEM/article/download/30/30/>

26. **Weberbauer, A. (1945).** El mundo vegetal de los Andes peruanos, 2da. Edición. Estación Experimental Agrícola-La Molina, Lima-Perú. 776 pp.
27. **INAIGEM (2019).** *Estudio de valoración cultural de los servicios ecosistémicos que ofrecen los rodales de Puya raimondii en los distritos de La Libertad y Cátac.* Informe final interno de la Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montaña (DIEM)
28. **Venero, J. L., & Hostning, R. (1986).** Las "Titancas" de Aymaraes (Apurímac). *Boletín de Lima* 48: 83-88.
29. **Sgorbati, S., Labra, M., Grugni, E., Barcaccacia, G., Galasso, G., Boni, U., Mucciarelli, M., Citerio, S., Benavides, 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 (2): 222-230.
30. **Zuschlag, S. F. (2013).** Un estudio en el Santuario Nacional de Calipuy, en la cordillera de los Andes al norte de Perú. Tesis para optar el grado de maestro en Silvicultura. Universidad Estatal de Oregón. 71 p.
31. **Apolinario, D., Cárdenas, C., & Carmen, K. (2015).** Capacidad de almacenamiento de carbono en un bosque joven y maduro de *Puya raimondii* Harms, Vilcashuaman – Ayacucho (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro del Perú.
32. **MEA- Millennium Ecosystem Assessment (2003).** Ecosystems and human well-being: general synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington D.C. Recuperado de: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
33. **ONU- Organización de las Naciones Unidas (1992).** Convenio sobre la Diversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
34. **Londoño-Betancourth, J. (2009).** Valoración cultural del uso e importancia de la fauna silvestre en cautividad en tres barrios de Pereira (Risaralda). *Boletín Científico centro de Museos: Museo de Historia Natural* 13(1): 33-46.





Sede central:

Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia
Huaraz, Áncash
www.gob.pe/inaigem



INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y
ECOSISTEMAS DE MONTAÑA