



Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y vegetación

LLUVIA HISTÓRICA (2020) EN EL DESIERTO SUR DEL PERÚ: ESTUDIO DE CASO SOBRE LA RESPUESTA DE LA FLORA Y DE LA VEGETACIÓN

HISTORICAL RAIN (2020) IN THE SOUTHERN DESERT OF PERU: CASE STUDY ON THE RESPONSE OF FLORA AND VEGETATION

Daniel B. Montesinos-Tubée^{1,2,3,*} & Dina G. Lazo-Zegarra⁴

¹ Naturalis Biodiversity Center, P.O. Box 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands. dbmtperu@gmail.com

² Instituto Científico Michael Owen Dillon, Av. Jorge Chávez 610, Cercado, Arequipa, Perú.

³ Instituto de Ciencia y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Calle San Agustín 108, Arequipa, Perú.

⁴ Fundo Los Milagros, Santa Rita de Siguanas, Arequipa, Perú.

* Autor para correspondencia.

RESUMEN

Este artículo presenta una relación preliminar de las plantas silvestres que emergieron en una determinada área del litoral sur del Perú, en enero y febrero del 2020. Esta área recibió una intensa precipitación cinco veces más alto (42,5 mm) del promedio anual (8,6 mm). En el marco de este estudio se registraron 21 especies de plantas entre las que destaca el género *Tiquilia*. Un mapa del sector evaluado que corresponde al Desierto Desechado Subtropical (dd-S), varias observaciones taxonómicas e imágenes del ambiente y flora se han incluido en el artículo.

Palabras clave: Flora del Perú, ecología de las plantas, desiertos.

ABSTRACT

This article presents a preliminary list of wild plants that emerged in a certain established area of southern Peru in January and February 2020. This area received intense precipitation five times higher (42.5 mm) than the annual average (8.6 mm). Within this study, 21 botanical species have been registered, among which the genus Tiquilia stands out. A map of the evaluated sector that corresponds to the Subtropical Desiccated Desert (dd-S), several taxonomic observations and images of the environment and flora are included in this article.

Key words: Flora of Peru, plant ecology, desert.

INTRODUCCIÓN

El clima árido del sur de Perú es similar al del desierto de Atacama. El régimen climático es producido por la corriente fría de Humboldt y por las celdas de alta presión del Pacífico occidental, los que impiden el movimiento hacia el norte de los frentes de lluvia con excepción de algunos inviernos (Gutiérrez, 2008). Wilcox *et al.* (2016) evaluaron el 2015 los resultados catastróficos que generaron 48 horas de precipitación en un sector del desierto, con montos de lluvia acumulados nunca antes registrados. Thibault & Brown (2008) y Montesinos-Tubée *et al.* (2015) estudiaron de qué manera los eventos de precipitación extrema modifican drásticamente la estructura y la composición específica en los ecosistemas áridos y semi-áridos. Dillon & Rundel (1989), a su vez, confirmaron que este tipo de condiciones climáticas están en incremento y aumentarán su frecuencia y magnitud debido al cambio climático y eventos relacionados al ENSO (*El Niño Southern Oscillation* o fenómeno El Niño). Este hecho fue comprobado más tarde por Montesinos-Tubée *et al.* (2015) cuando en 2012 se acumularon más de 300 mm de precipitaciones, monto considerado como extraordinario, condición que fue generada por la Alta Boliviana y por la *Southern Hemisphere Subtropical Convergence Zones* (SACZ) (Lenters & Cook, 1999). Según la Corporación Andina de Fomento (2000) y Huertas (2009), los eventos climáticos extremos en las zonas áridas en el sur de Perú tienen lugar cada 10 a 15 años. Un ejemplo de ellos fue durante una visita realizada a Santa Rita de Siguan en 1998. El fenómeno de El Niño había causado estragos por la cantidad de lluvia que se registró en el lugar para entonces (sin dato numérico, Obs. Pers., marzo 1998). Según la información obtenida a la actualidad, no se habían registrado lluvias de tal intensidad en Santa Rita de Siguan desde entonces.

Montesinos-Tubée *et al.* (2015, 2019) corroboran que en los últimos años las zonas áridas del sur de Perú están siendo afectadas por anomalías en las precipitaciones, que han comenzado a superar los valores promedio. Un ejemplo es lo ocurrido en 2020, año en el que el sur de Perú registró una intensa temporada de precipitaciones con el récord histórico de 400 mm

acumulados según los datos de la estación meteorológica portátil instalada en la localidad de San Martín de Socabaya, departamento de Arequipa (2230 m). (Obs. pers. estación Meteorológica Eurochron EFWS 2900-www.wunderground.com/dashboard/pws/ISOCAB1). Según los análisis llevados a cabo por los autores, las lluvias caídas en la ciudad de Arequipa los días 28 de enero, 12 y 24 de febrero alcanzaron en el distrito de Santa Rita de Siguan, un promedio de precipitación diaria de 25 mm, mientras que el acumulado de precipitaciones en la ciudad de Arequipa fue, para esos mismo tres días, de unos 150 mm.

Los ecosistemas de desierto del sur de Perú son comparables con los del norte de Chile. Según Gutiérrez (2008) los eventos de lluvia cortos e infrecuentes han aumentado ostensiblemente los niveles de humedad del suelo los que, a su vez, regulan el patrón de productividad de la biota del desierto (Noy-Meir, 1973). Holmgren *et al.* (2001) indican que ante este fenómeno la fertilidad del suelo puede ser extremadamente alta pudiendo sustentar una comunidad biótica rica pero de corta duración. Las especies de plantas que responden a este tipo de eventos son en primer lugar hierbas anuales que se reproducen mediante semillas; en segundo lugar, hierbas perennes, a partir de estructuras morfológicas como bulbos, rizomas, cormos, y finalmente, arbustos, mediante el rebrote vigoroso de tallos nuevos desde su base.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es demostrar los resultados del evento climático ocurrido el 2020 en Santa Rita de Siguan, en términos de la riqueza, la composición y la abundancia de la flora vascular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio es la conocida como “pampas de Santa Rita de Siguan”. Se ubica entre las coordenadas 16°23'51”S-72°05'21”W, a unos 1450 m s.n.m. (Figura 1 y Figura 2). Pertenece a la provincia y al departamento de Arequipa.

La topografía en general es llana, con menos de 2° de pendiente, con orientación sur. El suelo contiene arena y arcilla, en diversas proporciones, y también piedras pequeñas y medianas distribuidas de manera suelta.

Figura 1. Mapa inclinado en dirección noroeste.

El área en verde representa el área de estudio (Fuente: *Google Earth*, 2020)

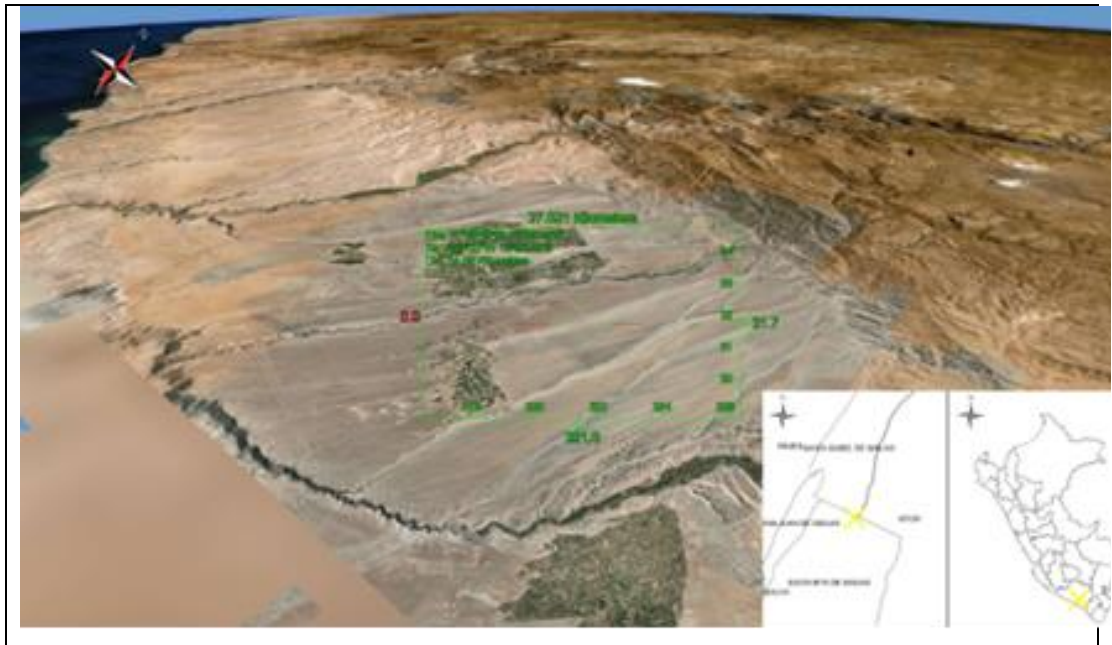


Figura 2. Mapa inclinado donde se aprecia la zona de evaluación (marcada con una X). La zona con área agrícola en la parte superior izquierda corresponde a la irrigación de Majes (El Pedregal), la de la parte inferior, a Santa Rita de Siguan.

Fuente: *Google Earth*, 2020).



Clima

La zona del estudio se caracteriza por un clima de Desierto Desecado Subtropical (dd-S) (MINAM 2009). Los datos meteorológicos registrados en la estación San Martín de Socabaya, Arequipa fueron obtenidos por Huertas (2009), Montesinos-Tubée *et al.* (2015), estación Eurochron EFWS2900 en San Martín de Socabaya, Arequipa, además se obtuvieron datos de la estación meteorológica *Davis Vantage Pro2*, ubicada en el distrito de Santa Rita de Sigwas. En condiciones normales se registra un promedio de precipitación de 8,6 mm al año, sin embargo, entre enero y febrero de 2020 se reportó un promedio de 42,5 mm.

Trabajo de campo y gabinete

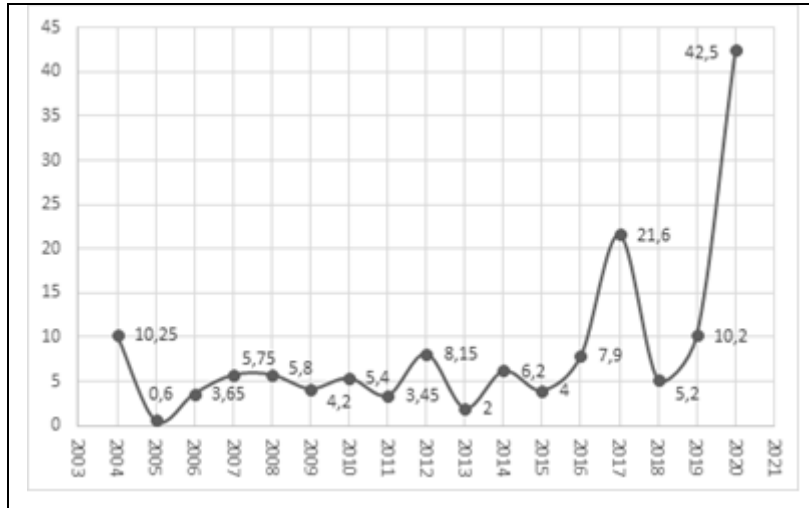
El trabajo de campo fue llevado a cabo el 11 de marzo del 2020, 15 días después de las últimas precipitaciones. La información fue levantada en un sector cercano a la carretera Panamericana donde eran evidentes las coladas y los depósitos pluviales dejados por las avenidas de lodo durante la temporada de lluvia extraordinaria (Figura 3).

En el sector elegido en condiciones normales no crece ningún tipo de vegetación anual, solo algunos ejemplares de *Acacia macracantha* y *Schinus molle*, especies que no fueron consideradas en la evaluación debido a que no formaron parte del estrato de estudio.

La flora se estudió en un trayecto de 10 m de ancho x 150 m de longitud. En el trayecto se determinaron las especies, se evaluó su estado fenológico, se llevó a cabo un conteo aproximado de su efectivo y se le otorgó un valor a la cobertura vegetal expresado en un porcentaje (1-100%), sobre el total del área levantada.

Como parte del estudio se recolectó material de las especies que será depositado en herbarios nacionales indexados. El material botánico recolectado fue identificado con base en los estudios de Quipuscoa *et al.* (2016, 2019), Montesinos-Tubée & Zegarra-Flores (2019) y *JSTOR Global Plants* (2020).

Figura 3. Precipitación total registrada entre los años 2003 y 2020 obtenidas de una estación meteorológica *Davis Vantage Pro2*, ubicada en las coordenadas 16°30'27.02" S, 72°04'51.93" O, a 1,265 m s.n.m., en el distrito de Santa Rita de Sigwas, provincia y departamento de Arequipa.



RESULTADOS

Riqueza y composición

Como resultado del estudio se reportan 21 especies distribuidas en 18 géneros y 10 familias (Tabla 1, Figuras 4-7). La familia Boragináceas resultó ser la más diversa con cinco especies, cuatro de ellas del género *Tiquilia*. Las familias Amaranthaceae y Solanaceae están representadas por tres especies cada una, mientras que Asteraceae, Fabaceae y Poaceae figuran con dos; finalmente, Malvaceae, Nyctaginaceae, Montiaceae y Polemoniaceae están representadas por una sola.

De las especies registradas, 19 son nativas y solo dos introducidas, *Amaranthus hybridus* y *Aristida adscencionis*. Entre las nativas, cuatro son endémicas del sur de Perú: *Nolana spergularioides* (Solanaceae), *Tiquilia elongata*, *Tiquilia hunteri* (Boraginaceae) y *Atriplex rotundifolia* (Amaranthaceae) (León *et al.*, 2006).

Las especies predominantes en los ecosistemas de zonas áridas que aquí son calificadas como “emergentes directas” de la estación lluviosa extraordinaria son: *Cryptantha peruviana* (Boraginaceae), *Tiquilia elongata*, *Tiquilia grandiflora* y *Tiquilia paronychioides* (Boraginaceae), *Dalea* sp., *Hoffmannseggia prostrata* (Fabaceae), *Cristaria multifida* (Malvaceae), *Cistanthe celosioides* (Montiaceae), *Allionia incarnata* (Nyctaginaceae), *Aristida adscencionis*, *Eragrostis nigricans* (Poaceae), *Bryantiella glutinosa* (Polemoniaceae), *Exodeconus pusillus* y *Nolana spergularioides* (Solanaceae); en tanto que, *Amaranthus*

hybridus, *Atriplex rotundifolia*, *Chenopodium petiolare* (Amaranthaceae), *Ambrosia artemisioides* y *Encelia canescens* (Asteraceae) y *Solanum peruvianum* (Solanaceae) son calificadas como adventicias propias de bordes de camino o escapadas de cultivo. El endemismo restringido *Tiquilia hunteri* (Boraginaceae) es una especie que habita permanentemente en las acumulaciones de arena cerca de las cunetas de las carreteras.

Tabla 1. Lista de las especies de flora vascular registrada en un transecto en las pampas de Santa Rita de Siguan, Arequipa, Perú. Los endemismos son al nivel nacional y fueron definidos con base en León *et al.* (2006) y Quipuscoa *et al.* (2019).

Familia	Especie	Origen geográfico	Tipo de hábito
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Introducida	Hierba anual
Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i> Dombey ex Moq.	Endémica	Arbusto siempreverde
Amaranthaceae	<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	Nativa	Subarbusto caducifolio
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walp.	Nativa	Arbusto caducifolio
Asteraceae	<i>Encelia canescens</i> Lam.	Nativa	Arbusto siempreverde
Boraginaceae	<i>Cryptantha peruviana</i> I.M. Johnst.	Nativa	Hierba anual
Boraginaceae	<i>Tiquilia elongata</i> (Rusby) A.T. Richardson	Endémica	Hierba anual
Boraginaceae	<i>Tiquilia grandiflora</i> (Phil.) A.T. Richardson	Nativa	Hierba anual
Boraginaceae	<i>Tiquilia hunteri</i> A.T. Richardson	Endémica	Subarbusto siempreverde
Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i> (Phil.) A.T. Richardson	Nativa	Hierba anual
Fabaceae	<i>Dalea</i> sp.	Indeterminada	Hierba anual
Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC.	Nativa	Subarbusto caducifolio
Malvaceae	<i>Cristaria multifida</i> (Dombey ex Cav.) Cav.	Nativa	Hierba anual
Montiaceae	<i>Cistanthe celosioides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	Nativa	Hierba anual
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.	Nativa	Hierba anual
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Introducida	Hierba anual
Poaceae	<i>Eragrostis nigricans</i> (Kunth) Steud.	Nativa	Hierba anual
Polemoniaceae	<i>Bryantiella glutinosa</i> (Phil.) J.M. Porter	Nativa	Hierba anual
Solanaceae	<i>Exodeconus pusillus</i> (Bitter) Axelius	Nativa	Hierba anual
Solanaceae	<i>Nolana spergularioides</i> Ferreyra	Endémica	Hierba anual
Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i> L.	Nativa	Hierba anual

Figura 4. Aspecto de la vegetación, dominan *Tiquilia grandiflora*, planta grisácea, semi-postrada y *Nolana spergularioides*, hierba erecta, color verde claro.



Figura 5. Un ejemplar de *Nolana spergularioides* de tamaño notablemente mayor que los observados en otras áreas de Arequipa y Moquegua (Obs. Pers. DBMT).



Figura 6. Población densa de *Exodeconus pusillus*, planta con hojas grandes y onduladas, flores tubulares, junto a un emergente *Solanum peruvianum*, aún no florecido.



Figura 7. Mata extensa de la hierba perenne rastrera, *Tiquilia hunteri* en una zona con acumulación de agua.



Tipo de hábito

En relación con el hábito de las especies, se han identificado cinco categorías. La de arbusto facultativo caducifolio a siempreverde está únicamente representada por *Ambrosia artemisioides* (4,8%); le sigue, la de arbusto siempreverde, con dos especies, *Atriplex rotundifolia* y *Encelia canescens*, equivalente al 9,5%; luego vienen los subarborescentes caducifolios representados por *Chenopodium petiolare* y *Hoffmannseggia prostrata*, que también equivalen al 9,5%; seguidos por los subarborescentes siempreverdes, con una sola especie, *Tiquilia hunteri* (4,8%) y finalmente las hierbas anuales representadas por 15 especies, un 71,4% entre las que se incluye a *Allionia incarnata*, *Amaranthus hybridus*, *Aristida adscensionis*, *Bryantiella glutinosa*, *Cistanthe celosioides*, *Cristaria multifida*, *Cryptantha peruviana*, *Dalea* sp., *Eragrostis nigricans*, *Exodeconus pusillus*, *Nolana spergularioides*, *Solanum peruvianum*, *Tiquilia elongata*, *Tiquilia grandiflora* y *Tiquilia paronychioides*.

Densidad y abundancia

Los resultados de densidad y abundancia de las especies se muestran en la Tabla 2. Se observa que según los resultados obtenidos en la evaluación, *Tiquilia grandiflora*, *Tiquilia paronychioides* y *Nolana spergularioides* son las especies que alcanzan la mayor cobertura con valores entre 9 y 12 %.

En relación con el número de ejemplares (efectivo), las especies variaron entre 2 y 100, siendo *Tiquilia paronychioides*, *T. grandiflora* y la gramínea introducida, *Aristida adscensionis*, las que mostraron los mayores números de ejemplares sobrepasando los cien (Tabla 2).

Los datos obtenidos muestran que existe un banco de propágulos (frutos y semillas) en estado de dormancia que bajo las condiciones de precipitaciones extraordinarias germinan aumentando la riqueza en áreas normalmente muy pobres de especies.

A la luz de estos resultados, se recomienda establecer potenciales áreas de conservación de ecosistemas áridos como sugerencia a la protección de ecotonos específicos que podrían albergar cantidades importantes de especies nativas y endémicas locales o del Perú.

Tabla 2. Cobertura estimada de las especies de flora vascular registradas en un transecto en las pampas de Santa Rita de Sigwas, Arequipa, Perú.

Especies	Número de ejemplares	Cobertura vegetal (%)
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	2	1
<i>Atriplex rotundifolia</i> Dombey ex Moq.	6	2
<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	4	2
<i>Ambrosia artemisioides</i> Meyen & Walp.	20	5
<i>Encelia canescens</i> Lam.	15	4
<i>Cryptantha peruviana</i> I.M. Johnst.	2	1
<i>Tiquilia elongata</i> (Rusby) A.T. Richardson	15	2
<i>Tiquilia grandiflora</i> (Phil.) A.T. Richardson	+100	10
<i>Tiquilia hunteri</i> A.T. Richardson	20	3
<i>Tiquilia paronychioides</i> (Phil.) A.T. Richardson	+100	12
<i>Dalea</i> sp.	20	1
<i>Hoffmannseggia prostrata</i> Lagerh. ex DC.	15	4
<i>Cristaria multifida</i> (Dombey ex Cav.) Cav.	30	3
<i>Cistanthe celosioides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	5	2
<i>Allionia incarnata</i> L.	25	3
<i>Aristida adscensionis</i> L.	+100	4
<i>Eragrostis nigricans</i> (Kunth) Steud.	20	2
<i>Bryantiella glutinosa</i> (Phil.) J.M. Porter	3	1
<i>Exodeconus pusillus</i> (Bitter) Axelius	20	4
<i>Nolana spergularioides</i> Ferreyra	80	9
<i>Solanum peruvianum</i> L.	10	3

CONCLUSIONES

Se dan a conocer los resultados de un trabajo preliminar sobre las plantas vasculares que emergieron en la costa del departamento de Arequipa, en un área de clima muy árido como consecuencia de precipitaciones en el verano de 2020, las que superaron en cinco veces los valores normales.

En el área de estudio se registraron 21 especies de flora vascular, siendo el género *Tiquilia* (Boraginaceae) el más rico en especies (cuatro), los demás, están representados por una sola. 19 especies son nativas y solo dos introducidas.

Entre las especies nativas, cuatro son endémicas del Perú: *Nolana spergularioides* (Solanaceae), *Tiquilia elongata*, *Tiquilia hunteri* (Boraginaceae) y *Atriplex rotundifolia* (Amaranthaceae) y 15 son nativas, pero no endémicas.

Para aportar a la conservación de las especies, particularmente las endémicas del Perú, Se sugiere implementar algún tipo de protección a largo plazo de los sitios con mayor riqueza de especies.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Carlos Lozada García por la información meteorológica, a C. Pinto-Quintanilla por la ayuda en la salida de campo y a Roberts Resersur S.A. Arequipa por el apoyo logístico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO. 2000. El Fenómeno El Niño 1997 – 1998 memoria, retos y soluciones. Volumen V: Perú. 304 pp.
- DILLON, M.O. & P.W. RUNDEL. 1989. The botanical response of the Atacama and Peruvian desert floras to the 1982–83 El Niño event. In: Glynn, P.W. (ed.) Global ecological consequences of the 1982–83 El Niño-Southern Oscillation. Elsevier Science Publishers, New York, US. 487–504 pp.
- GUTIÉRREZ, J. R. 2008. El desierto florido en la Región de Atacama. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su conservación: Región de Atacama, 15.
- HOLMGREN, C.A., J.L. BETANCOURT, K.A. RYLANDER, J. ROQUE, O. TOVAR, H. ZEBALLOS, E. LINARES & J. QUADE. 2001. Holocene vegetation history from fossil rodent middens near Arequipa, Peru. *Quaternary Research* 56(2): 242-251.
- HUERTAS, L. 2009. Injurias del tiempo. Desastres naturales en la historia del Perú. Universidad Ricardo Palma. Editorial Universitaria, Lima, Perú. 403 pp.
- JSTOR. 2020. JSTOR Plant Science. Available from <http://plants.jstor.org/> (accedido entre el 01 de Abril y 06 de Mayo 2020).
- LENTERS, J.D. & K.H. COOK. 1999. Summertime precipitation variability over South America: Role of the large-scale circulation. *Monthly Weather Review* 127: 409–431.
- LEÓN, B., J. ROQUE, C. ULLOA ULLOA, P.M. JØRGENSEN, N. PITMAN & A. CANO. (eds.) 2006. Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología* 13: 946–965.
- MINAM. 2009. Indicadores Ambientales Amazonas. Serie - Indicadores Ambientales. Ministerio del Ambiente. 104 pp.
- MONTESINOS-TUBÉE, D. B., K. V. SÝKORA, V. QUIPUSCOA-SILVESTRE & A.M. CLEEF. 2015. Species composition and phytosociology of xerophytic plant communities after extreme rainfall in South Peru. *Phytocoenologia* 45(3): 203-250.

MONTESINOS-TUBÉE, D.B. & J.A. ZEGARRA-FLORES. 2019. Plantas silvestres de Arequipa en áreas urbanas y rurales. Fondo Editorial de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa (UCSM). 180 p.

MONTESINOS-TUBÉE, D.B., H. NÚÑEZ DEL PRADO, B.J. TONI-BUSTAMANTE, E.M. ÁLVAREZ-TEJADA, A. BORGOÑO-LOZADA, J.A. ZEGARRA-FLORES, G. GUTIÉRREZ-PACO, M. MALDONADO, M. RODRÍGUEZ, G.C. RIVEROS-ARTEAGA & D. GUILLEN-TAMAYO. 2019. Diversidad florística, comunidades vegetales y propuestas de conservación del monte ribereño en el río Chili (Arequipa, Perú). *Arnaldoa* 26(1): 97-130.

NOY-MEIR, I. (1973). Desert ecosystems: environment and producers. *Annual review of ecology and systematics* 4(1): 25-51.

QUIPUSCOA-SILVESTRE, V., C. TEJADA-PÉREZ, C. FERNÁNDEZ-ARDILES, K. DURAND-VERA, A. PAUCA-TANCO & M.O. DILLON. 2016. Diversidad de plantas vasculares de las Lomas de Yuta, provincia de Islay, Arequipa Per. *Arnaldoa* 23 (2): 517-546.

QUIPUSCOA, V., M.O. DILLON, I. TREVIÑO-ZEVALLOS, M. BALVIN-AGUILAR, A. MEJÍA-RIOS, D. RAMOS-ARANIBAR, K. DURAND-VERA & D.MONTESINOS-TUBÉE. 2019. Impacto de los cambios climáticos y uso de suelo, en la distribución de las especies de géneros endémicos de Asteraceae de Arequipa. *Arnaldoa*, 26(1), 71-96.

THIBAUT, K.M. & J.H. BROWN. 2008. Impact of an extreme climatic event on community assembly. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105: 3410–3415.

WILCOX, A. C., C. ESCAURIAZA, R. AGREDANO, E. MIGNOT, V. ZUAZO, S. OTÁROLA, L. CASTRO, J. GIRONÁS, R. CIENFUEGOS & L. MAO. 2016. An integrated analysis of the March 2015 Atacama floods. *Geophysical Research Letters* 43(15): 8035-8043.

Citar este artículo como:

Montesinos-Tubée, D. & D. Lazo-Zegarra. 2020. El evento climático del 2020 y su influencia sobre la vegetación del desierto desecado subtropical en el sur de Perú.

Chloris Chilensis 23 (1): 84-96. www.chlorischile.cl
