

Uso y selección de las partes aéreas del algarrobo *Prosopis pallida* (Fabaceae) por reptiles, aves y mamíferos en Sechura (Piura – Perú)

TRABAJOS ORIGINALES

Presentado: 08/11/2018
Aceptado: 13/02/2019
Publicado online: 30/03/2019

Correspondencia:

1 Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Piura. Campus Universitario, Urb. Miraflores s/n, Castilla- Piura - Perú.

2 Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada. Universidad Católica del Norte. Larrondo 1281, Coquimbo - Chile.

*Autor para correspondencia

Email LC-J: leticia18@hotmail.com
Email CC-V: cchavez@ucn.cl
Orcid CC-V: 0000-0003-2185-8308
Email JMC-R: jcharcaper@unp.edu.pe
Orcid JMC-R: 0000-0002-9595-1663

Citación:

Cruzado-Jacinto L., C. Chávez-Villavicencio, M. Charcape-Ravelo. 2019. Uso y selección de las partes aéreas del algarrobo *Prosopis pallida* (Fabaceae) por reptiles, aves y mamíferos en Sechura (Piura – Perú). Revista peruana de biología 26(1): 081 - 086 (Febrero 2019). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i1.15417>

Palabras clave: Bosque seco; Desierto de Sechura; Ecología vegetal; Fauna de desierto; Selección de recursos.

Keywords: Desert fauna; dry forest; resource selection; Sechura desert; vegetal ecology.

Use and selection of the aerial parts of the carob tree *Prosopis pallida* (Fabaceae) by reptiles, birds and mammals in Sechura (Piura - Peru)

Leticia Cruzado-Jacinto¹, César Chávez-Villavicencio*², Manuel Charcape-Ravelo¹

1 Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Piura, Perú.

2 Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada. Universidad Católica del Norte, Chile.

Resumen

Prosopis pallida forma parte de los algarrobales del desierto de Sechura en el noroeste peruano. Brinda múltiples beneficios como recurso para la fauna silvestre. Siguiendo el concepto de selección de recursos, se plantea como objetivo determinar el uso y selección de las partes aéreas de *P. pallida* por parte de reptiles, aves y mamíferos, en el algarrobal aledaño a la laguna Ñapique (Sechura, Perú). Los datos se tomaron en seis transectos seleccionados convenientemente y se calculó la disponibilidad del árbol después de dividirlo en tres componentes, copa superior, copa inferior y tronco con ramas, a los que se añadió la sombra bajo la copa como cuarto componente por estar relacionado directamente con el árbol. Se adaptó el diseño Tipo I de Manly (la disponibilidad y uso se estiman para todos los individuos de la especie dentro del área de estudio) y se usó el Cociente de Selección de Manly para determinar la selección de los componentes del árbol por parte de la fauna. Los reptiles seleccionaron la sombra bajo la copa. Las aves y mamíferos seleccionaron el tronco y ramas. El uso y selección de los diferentes componentes de *P. pallida* revelan la vital importancia que tiene para la sobrevivencia de la fauna silvestre en el desierto de Sechura.

Abstract

Prosopis pallida is one component of the carob trees of the Sechura desert in northwestern Peru. It offers multiple benefits as a resource for wildlife. Following the concept of resource selection, the objective is to determine the use and selection of the aerial parts of the *P. pallida* by reptiles, birds and mammals, in the carob trees next to the lagoon Ñapique (Sechura, Peru). The data were taken in six conveniently selected transects and the availability of the tree was calculated after dividing it into three components, top cup, bottom cup and trunk with branches. To these components, the shade under the cup was added as the fourth component to be directly related with the tree. The Type I Design of Manly was adapted (availability and use are estimated for all individuals of the species within the study area) and the Manly Selection Ratio was used to determine the selection of tree components by wildlife. The reptiles selected the shade under the cup. Birds and mammals selected the trunk and branches. The use and selection of the different components of the *P. pallida* reveal the vital importance it has for the survival of wildlife in the Sechura Desert.

Introducción

El algarrobo *Prosopis pallida*, es una especie que forma extensos bosques en el noroeste peruano, constituye parte del denominado Bosque Seco Ecuatorial, específicamente del Bosque Xerofítico (Brack 2005, Mostacero et al. 2007). Esta especie que mide de dos a 18 m de altura, se constituye de tres partes fundamentales, el sistema radical ubicado bajo tierra, un tronco o fuste de 20 a 150 cm de diámetro y una copa que contiene a las ramas, hojas, flores y frutos, en la parte aérea (Mostacero et al. 2009). El algarrobo es conocido como un “árbol multipropósito” por los diversos beneficios directos e indirectos que brinda, tales como, conservación del ambiente, protección de cuencas hidrográficas protección del suelo contra la erosión, degradación y sedimentación, mejora la fertilización del suelo en cuanto a su calidad y disponibilidad, es recurso para la fauna silvestre y contribuye con el microclima (Mostacero et al. 2002).

La fauna que se beneficia de esta especie es variada, mamíferos como *Simosciurus neboxii* “ardilla nuca blanca” y *Lycalopex sechurae* “zorro de sechura” se alimentan de un alto porcentaje de semillas que recogen del suelo o las toman directamente de las que se encuentran adheridas al árbol (Cossíos 2005, Mostacero et al. 2007). Especies de aves como *Furnarius leucopus* “chilalo”, *Phytotoma raimondii* “cortarama peruana” y *Sakesphorus bernardii* “enfermero” construyen sus nidos y realizan cortejo en las ramas de las copas; *Synallaxis stictothorax* “pijuí de cuello lazado”, *Pyrocephalus rubinus* “putilla”, *Tyrannus melancholicus* “pepeti”, *Thryothorus superciliaris* “ruiseñor”, *Campylorhynchus fasciatus* “choqueco” y *Mimus longicaudatus* “soña”, reposan y se desplazan entre las ramas para alimentarse (Otero 2004, Chávez-Villavicencio 2005, Campos 2006, Abramonte 2007, Custodio 2009). En el caso del grupo de los reptiles, *Iguana iguana* “iguana” *Dicrodon guttulatum* “cañan”, *Callopistes flavipunctatum* “falso varano” y *Microlophus occipitalis* “capón”, se benefician directa e indirectamente en su alimentación y protección de depredadores en el troco y ramas (Mostacero et al. 2007, Chávez-Villavicencio et al. 2018).

Sin embargo, las especies no realizan estas actividades en la misma parte o sección del árbol, de alguna manera se organizan y seleccionan la parte que más les favorece a la actividad que realizan en él. Por lo tanto, siguiendo el concepto de selección de recursos (Manly 2003), se plantea como objetivos determinar el uso y selección de las partes aéreas del algarrobo *P. pallida* por parte de los tres grandes taxa de vertebrados terrestres, Reptiles, Aves y Mamíferos, en el algarrobal aledaño a la laguna Ñapique, en Sechura, al norte del Perú.

Material y métodos

Área de estudio.- Se ubicó al oeste de la laguna Ñapique (5°30'24"S y 80°42'25"W) en el poblado de Cerritos, distrito de Cristo Nosvalga (Sechura, Piura, Perú). El mapa ecológico del Perú, ubica el área de estudio en la zona de vida de desierto superárido Premontano Tropical (ds-PT) (CDC-UNALM 1992). Según la clasificación de las comunidades de vegetación del norte del Perú

(Mostacero et al. 1996) este lugar se encuentra entre dos comunidades: Macrotérmicas o Xerofíticas representada por el algarrobal, propio de la costa septentrional del Perú, donde predomina *Prosopis pallida* “algarrobo” y; Suelo Salino, representada por los gramadales o “Formación Halófitas” (Weberbauer 1945, Ferreyra & Tovar 1955) y “Estepas Graminosas” (Angulo 1955), con predominio de *Distichlis spicata* “grama salada” (Mostacero et al. 1996, Charcape-Ravelo & Moutarde 2005).

Colecta de datos.- En una visita exploratoria al área de estudio, se ubicaron de manera conveniente (diseño de muestreo no probabilístico por conveniencia) seis transectos de ancho fijo (10 m a cada lado) y longitud variable (longitud total = 5118 m), en función de la presencia de 50 “algarrobos” por transecto (Foster et al. 1995). Los transectos se dispusieron de manera continua en dirección noroeste, separados 150 m. Para el cálculo de la selección de las partes aéreas, el algarrobo se dividió en tres componentes: copa superior (C4), copa inferior (C3), tronco y ramas debajo de la copa (C2), además, se incluyó al suelo bajo la copa como componente (C1) por considerar que presenta influencia directa del árbol (Fig. 1).

La Disponibilidad de los componentes del algarrobo se estimó fotografiando una vista vertical de 20 ejemplares seleccionados al azar, a los cuales se le colocó una estaca de referencia de 45 cm de longitud, bajo la proyección en el suelo del borde externo de la copa (Fig. 1). Las fotografías fueron procesadas con el programa AutoCAD2007 v.17, con el que se escalaron usando la estaca como patrón real (además, la ubicación de la estaca determinaba el límite de C1), proyectando la imagen del árbol sobre un plano bidimensional, para obtener la superficie de cada componente, con el cual se estimó la disponibilidad (con los datos agrupados) con la siguiente fórmula:

$$DCN = \frac{\sum ACN}{\sum AC1 + \sum AC2 + \sum AC3 + \sum AC4}$$

Dónde:

DCN=Disponibilidad del componente N

ACN = Área del Componente N del árbol

AC = Área del Componente del árbol

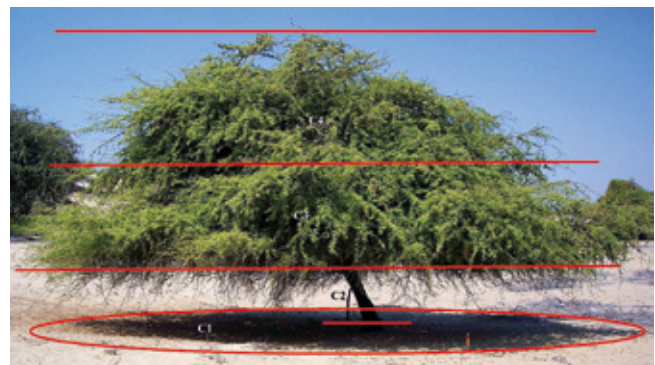


Figura 1. Delimitación de los componentes del algarrobo para establecer su uso y selección.

En cada recorrido, se anotó en que parte del árbol se encontraban los individuos (reptil, ave o mamífero). El número de usos de cada componente fue el número de veces que un individuo (reptil, ave o mamífero) se ubicó sobre este, similar al planteamiento del Diseño Tipo I para estudios de selección de recursos de Manly, donde la disponibilidad del componente de árbol y uso se estiman para todos los individuos dentro del área de estudio (Manly et al. 2003). Este dato se acompañó, además, del registro de la actividad que realizaba el individuo. Los datos se registraron dos veces por mes entre febrero y junio del 2010. El recorrido se inició a las 7:00 horas siempre en el transecto 1 y finalizó entre las 16.00 y 18.00 horas en el transecto 6, dependiendo de la actividad de la fauna en los algarrobos evaluados.

Análisis de datos.- Se empleó el cociente de selección de Manly (W_i) que indica selección a favor si es mayor a 1, no selección si es igual a 1 y selección en contra si es menor a 1 (Manly et al. 2003), para determinar la selección del componente de árbol. Esta función evalúa la selección del componente con la prueba de uso aleatorio de recursos según el estadístico de Chi² de Pearson (Manly et al. 2003). Se empleó el Diseño de Tipo I el cual los resultados del Chi-Cuadrado del cociente de selección, prueban la hipótesis de que las proporciones de selección son en promedio iguales a cero (Manly et al. 2003). La precisión de los estimados se verificó con el intervalo de confianza de Bonferroni al 95% por ser más riguroso que el valor de p (Johnson 1999, Sarria & Silva 2004). Se empleó el paquete *adehabitat* del programa R v.3.4.4 (R Development Core Team 2018). El uso

y las actividades realizadas por los individuos (reptiles, aves y mamíferos) se ordenaron de mayor a menor y se elaboraron gráficas de acuerdo al uso del componente del "algarrobo".

Resultados

Se registraron 51 especies de vertebrados usando los diferentes componentes establecidos para el algarrobo. Cinco especies fueron reptiles, 44 especies fueron aves y dos especies fueron mamíferos (Tabla 1). Los reptiles seleccionaron el C1 como el más importante para realizar sus actividades. Las aves seleccionaron el C2 como el más importante para este grupo seguido de C1 en importancia, mientras que los mamíferos, que fueron observados en poca cantidad, mostraron tendencia a seleccionar el C2 como el más importante y el C1 como el segundo en importancia (Tabla 1. Fig. 2).

El componente más usado por los reptiles fue C1, las aves usaron en mayor cantidad el C3 mientras que los mamíferos usaron C1 y C4 por igual (Tabla 2. Fig. 3).

Respecto a las actividades registradas, se establecieron ocho siendo la actividad más realizada por reptiles, aves y mamíferos el desplazamiento, seguida del descanso. La actividad que menos se realizó fue la de escarbar (Tabla 1. Fig. 4).

Discusión

La selección de recursos se refiere al uso en forma desproporcional a su disponibilidad (Manly et al. 2003), en estudio, el recurso es considerado como cada

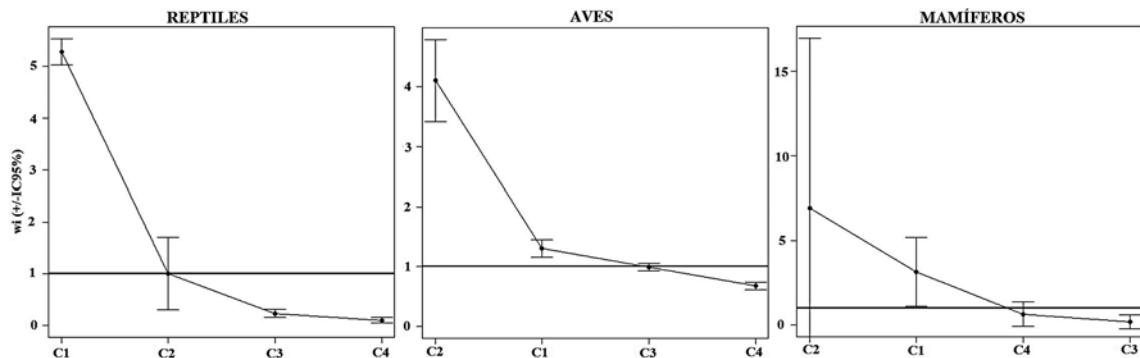


Figura 2. Cociente de selección de Manly y sus intervalos de confianza de Bonferroni a 95% por cada componente del algarrobo empleado por reptiles, aves y mamíferos.

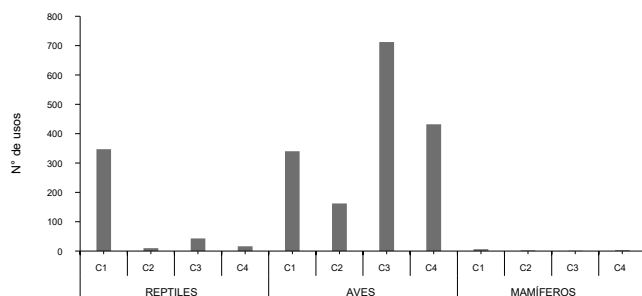


Figura 3. Variación del uso dado por los reptiles, aves y mamíferos a los componentes del algarrobo.

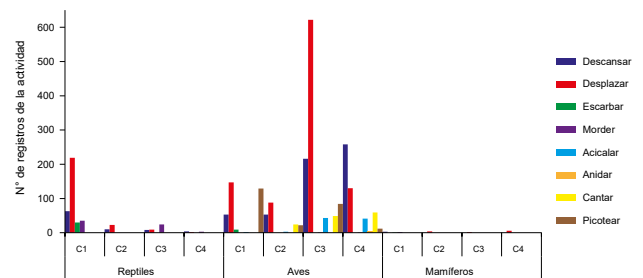


Figura 4. Variación de las actividades realizadas por reptiles, aves y mamíferos en los componentes del algarrobo.

Tabla 1. Componentes del algarrobo, disponibilidad, uso por parte de reptiles, aves y mamíferos y cociente de selección de Manly. C=Componente del algarrobo. D(%)=Disponibilidad del componente en porcentaje. wi=Cociente de selección de Manly. EE=Error estándar.

Taxón	Especie	C1	D (%)	C2	D (%)	C3	D (%)	C4	D (%)
REPTILES	<i>Iguana iguana</i>	1		0		3		4	
	<i>Medopheos edracantha</i>	61		0		0		0	
	<i>Callopietes flavipunctatum</i>	16	15.8	0	2.4	0	43.4	0	38.4
	<i>Dicrodon guttulatum</i>	243		6		32		4	
	<i>Microlophus occipitalis</i>	26		4		8		8	
Total usos		347		10		43		16	
W _i (EE)		5.28 (0.12)		1.0 (0.31)		0.24 (0.03)		0.1 (0.03)	
AVES	<i>Burhinus superciliaris</i>	1		0		0		0	
	<i>Chordeiles acutipennis</i>	22		5		0		0	
	<i>Ardea alba</i>	1		0		0		15	
	<i>Ardea cocoi</i>	4		0		0		12	
	<i>Egretta thula</i>	2		0		0		4	
	<i>Columbina cruziana</i>	25		18		42		25	
	<i>Zenaida auriculata</i>	8		2		2		14	
	<i>Zenaida meloda</i>	19		6		8		31	
	<i>Chloroceryle americana</i>	0		0		2		0	
	<i>Megaceryle torquata</i>	0		0		0		2	
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	8		3		17		19	
	<i>Buteo polysoma</i>	0		0		0		15	
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	0		0		0		8	
	<i>Coragyps atratus</i>	0		0		0		3	
	<i>Caracara cheriway</i>	8		0		0		8	
	<i>Phytotoma raimondii</i>	0		0		0		1	
	<i>Piezorhina cinerea</i>	7		4		20		34	
	<i>Sicalis flaveola</i>	9		0		12		14	
	<i>Sporophila peruviana</i>	0		0		0		2	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	1		0		4		10	
	<i>Conirostrum cinereum</i>	0		1		35		14	
	<i>Furnarius leucopus</i>	52	15.8	20	2.4	2	43.4	1	38.4
	<i>Geositta peruviana</i>	31		0		0		0	
	<i>Synallaxis stictothorax</i>	35		28		134		9	
	<i>Tachycineta stolzmanni</i>	0		0		2		5	
	<i>Dives warszewiczi</i>	3		0		6		24	
	<i>Molothrus bonariensis</i>	1		0		1		11	
	<i>Mimus longicaudatus</i>	33		25		23		42	
	<i>Polioptila plumbea</i>	25		5		208		53	
	<i>Sakesphorus bernardi</i>	0		0		0		1	
	<i>Thraupis episcopus</i>	0		0		2		1	
	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	5		9		2		24	
	<i>Thryothorus superciliaris</i>	12		24		36		0	
<i>Troglodytes aedon</i>	0		1		6		0		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1		0		3		2		
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	0		0		1		0		
<i>Muscigralla brevicauda</i>	5		0		0		0		
<i>Myiarchus semirufus</i>	0		0		18		11		
<i>Phaeomyias murina</i>	1		0		0		0		
<i>Pseudelaenia leucospodia</i>	0		2		7		4		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	19		2		108		8		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2		0		3		4		
<i>Veniliornis callonotus</i>	0		7		0		0		
<i>Forpus coelestis</i>	0		0		8		1		
Total usos		340		162		712		432	
W _i (EE)		1.31 (0.06)		4.1 (0.31)		0.99 (0.03)		0.68 (0.03)	
MAMÍFEROS	<i>Lycalopex sechurae</i>	3	15.8	0	2.4	0	43.4	0	38.4
	<i>Simosciurus neboxii</i>	3		2		1		3	
Total usos		6		2		1		3	
W _i (EE)		3.16 (0.91)		6.94 (4.50)		0.19 (0.18)		0.65 (0.33)	

Tabla 2. Usos y actividades identificadas de reptiles, aves y mamíferos en los componentes del algarrobo.

Actividad	Descripción	Reptiles					Aves					Mamíferos				
		C1	C2	C3	C4	Total	C1	C2	C3	C4	Total	C1	C2	C3	C4	Total
Descansar	Parado o echado en aparente actitud de descanso	63	10	8	4	85	53	53	216	258	580	3	0	0	0	3
Desplazar	Caminar, trepar, saltar o revolotear	219	23	9	2	253	147	88	622	130	987	0	4	2	6	12
Escarbar	Remover repetidamente la superficie de la tierra	30	0	0	0	30	9	0	0	0	9	1	0	0	0	1
Morder	Clavar los dientes o sujetar con el pico	35	0	24	3	62	0	0	1	1	2	2	0	0	0	2
Acicalar	Arreglar u ordenar las plumas con el hocico o pico	0	0	0	0	0	2	3	43	41	89	0	0	0	0	0
Anidar	Elaborar el nido o vivir en él	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0
Cantar	Emitir sonido las aves	0	0	0	0	0	0	24	49	59	132	0	0	0	0	0
Picotear	Golpear repetidamente alguna superficie con el pico	0	0	0	0	0	129	22	84	12	247	0	0	0	0	0
Total usos		347	33	41	9	430	340	190	1015	505	2050	6	4	2	6	18

uno de los componentes del algarrobo. Esto significa que los reptiles usaron de manera desproporcional a su disponibilidad el C1, seleccionándolo por encima de los otros componentes. El C1 fue usado mayoritariamente para desplazarse, descansar y morder (probablemente masticar el alimento). Estas tres actividades pueden relacionarse directamente con la alimentación (desplazarse para cazar y morder) y la termorregulación (descansar) como se observó en *Microlophus occipitalis* en algarrobales aledaños a la laguna Ñapique (Chávez-Villavicencio et al. 2018). Si bien es cierto que la alimentación es una actividad importante en los reptiles, la termorregulación es vital para desarrollar otras actividades como sus procesos fisiológicos, búsqueda de alimento, reproducción y de escape de los depredadores (Huey 1982). Un aspecto determinante en la selección de C1 puede basarse en el hecho que las especies de reptiles registradas en este estudio (con excepción de *Iguana iguana* que está mayormente asociada a troncos y ramas de árboles), están ligadas al suelo en su forma de vida (Venegas 2005). C3 y C4 fueron usados por los reptiles pero no seleccionados como componentes importantes, esto solo demuestra la capacidad de trepar de estas especie por alguna necesidad (escapar de depredadores o alimentarse), lo que no las hace necesariamente arborícolas.

La selección de C2 y C1 por el grupo de las aves (a pesar de ser los componentes menos usados), puede deberse a que estos componentes presentan la capacidad para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de los individuos (Hall et al. 1997, García 2009). C2 fue usado para desplazarse y descansar que podrían relacionarse con búsqueda de alimento y digestión. En el caso de la selección de C1 desplazarse y picotear fueron las actividades más realizadas, ambas relacionadas también con alimentación y tal vez escape de depredadores, lo que una vez más guarda relación con las condiciones apropiadas de las que hablaban Hall et al. (1997) y García (2009).

Los mamíferos, que solo fueron dos especies, difícilmente pueden conducir a un análisis del componente de árbol más importante. La tendencia a seleccionar C2 (tendencia porque el intervalo de confianza al 95% excede la línea de no selección) y la selección de C1 en

segundo lugar de importancia estaría dirigida básicamente por la presencia de *Lycalopex sechurae*, especie que usó solo C1, mientras que *Simosciurus neboxii* usó todos los componentes del árbol. La presencia de *S. neboxii* es importante porque esta especie se alimenta principalmente de frutos de algarrobo (Gómez 2011) que los toma tanto del árbol como del suelo (Thorington et al. 2012), además, se alimenta de huevos de aves, insectos, corteza de árboles y hongos (Pulido & Yockteng 1986), lo que explicaría su presencia en todos los componentes del árbol, sumado a su gran capacidad para trepar. En la dieta del zorro se puede encontrar semillas de algarrobo, las consume con cierta frecuencia del suelo, dada su nula capacidad de trepar árboles (Cossíos 2005).

El uso y selección de los diferentes componentes del algarrobo revelan la vital importancia que tiene para la sobrevivencia de la fauna silvestre en el desierto de Sechura. La capacidad para satisfacer las demandas de alimento, descanso, refugio y reproducción, genera un impacto positivo para el desarrollo de la vida silvestre, además de otras bondades entre las que destaca la fotosíntesis y generar microclimas bajo su sombra, donde mitiga las altas temperaturas del desierto (Ferreira 1987, Mostacero et al. 2009, Cairati 2013).

Literatura citada

Abramonte C. 2007. Conducta reproductiva y dieta de *Phytotoma raymondi* (TACZANOWSKJ, 1883) "cortarrama peruana" en el bosque seco de Talara, Piura. Universidad Nacional de Piura.

Brack A. 2005. Perú Legado Milenario. ISBN: 997254124X. Editorial Universidad de San Martín de Porres. Lima - Perú.

Cairati E. 2013. Historia cultural del algarrobo, desde la cuenca del Mediterráneo hasta la Costa Norte de Perú. *Altre Modernità*. 10: 186-204.

Campos E. 2006. Distribución y Abundancia de las Aves en el Campus de la Universidad Nacional de Piura. Tesis, Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura. Acceso 10/11/2009.

CDC-UNALM (Centro de Datos para la Conservación – Universidad Nacional Agraria La Molina). 2006. Análisis del Recubrimiento Ecológico del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Lima, Perú. 169 p.

- Charcape-Ravelo M. & F. Moutarde. Diversidad florística y conservación del Santuario Regional de Piura Manglares San Pedro de Vice-Sechura. *Revista Peruana de Biología*. 12 (2): 327-334. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v12i2.2406>
- Chávez-Villavicencio C. 2005. Variación Estacional y Uso de Hábitat de la Aves de los Manglares de San Pedro-Sechura-Piura. Tesis, Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura. Acceso 5/11/2009.
- Chávez-Villavicencio C., Y. Ibáñez-Álvarez & M. Charcape-Ravelo. 2018. Selección de hábitat y composición de la dieta de *Microlophus occipitalis* (Reptilia: Tropiduridae) en Sechura, Piura – Perú. *Revista Peruana de Biología*. 25(3): 221-228. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v25i3.13403>
- Cossíos D. 2005. Dispersión y variación de la capacidad de germinación de semillas ingeridas por el zorro costero (*Lycalopex sechurae*) en el Santuario Histórico Bosque de Pomac, Lambayeque. Tesis, Magíster en Zoología, mención Ecología y Conservación. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Acceso 7/11/2018.
- Custodio L. 2009. Aspectos Etológicos y Densidad de *Saprophus bernardii* (Lensson, 1844) “enfermero” en el Bosque Seco de Piedra de Toro-Morropón-Piura. Tesis, Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura. Acceso 6/8/2009.
- Ferreira R. 1987. Estudio Sistemático de los algarrobos de la Costa Norte del Perú, Ed. CONCYTEC, Lima.
- Foster B.R., N.C. Hernández, E.K., Kakudidi & R.J. Burnham. 1995. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Documento inédito. Chicago, Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History and Washington, D. C., Conservation Biology, Conservation International.
- García M. 2009. Identificación de escenarios de calidad de hábitat para fauna silvestre. Caso de estudio; cuenca media y alta del río Otún (Risaralda). Trabajo de grado, Magíster en Hidrosistemas. Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Javeriana. Acceso 7/11/2018.
- Gómez C.K. 2011. Densidad poblacional de *Sciurus stramineus*, ardilla gris de nuca blanca en el Santuario Histórico Bosque de Pomac, Marzo 2009 – Junio 2010. Tesis, Licenciado en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Acceso 7/11/2018.
- Hall L.S, P.R. Krausman & M.L. Morrison. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 25:173-182.
- Huey R. 1982. Temperature, physiology and the ecology of reptiles, pp. 25-91, in: Gans, C. & Pough, F. H. (eds.), *Biology of the Reptilia*. Vol. 12. P. Academic Press, New York.
- Manly B., L. McDonald, D. Thomas, T. McDonald & W. Erickson. 2003. Resource selection by animals - Statistical design and Analysis for field studies. Second edition London: Kluwer academic publishers.
- Mostacero J., Mejía F., y Gamarra O. (2009). *Fanerógamas del Perú: Taxonomía, Utilidad y Ecogeografía*. Editorial: Graficart. Trujillo – Perú.
- Mostacero J., C. Mejía & P. Peláez. 1996. *Fitogeografía del Norte del Perú*. Ed. CONCYTEC Lima-Perú.
- Mostacero J., F. Mejía, W. Zelada & C. Medina. 2007. *Biogeografía del Perú*. Primera Edición. Edit. Asamblea Nacional de Rectores. Calle aldabas 337- Surco-Lima-Perú.
- Otero D. 2004. Selección del lugar de nidificación de *Furnarius leucopus* “chilalo” en el Campus de la Universidad Nacional de Piura. Tesis, Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Piura. Acceso 10/12/2009.
- Pulido V. & C. Yockteng. 1986. Estimado de la población de ardilla nuca blanca a través del método de conteo por indicios en el Coto de Caza “El Angolo”. Escuela de Graduados, Conservación de Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <URL <https://www.R-project.org/>>. Acceso 7/11/2018.
- Sarria Castro M. & L.C. Silva Ayçaguer. 2004. Las pruebas de significación estadística en tres revistas biomédicas: una revisión crítica. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 15(5):300-6.
- Thorington R.W., J.L. Koprowski, M.A. Steele & J.F. Whatton. 2012. *Squirrels of the world*. The Jhon Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 472p.
- Venegas P. 2005. Herpetofauna del Bosque Seco Ecuatorial de Perú: taxonomía, ecología y biogeografía. *Zonas Áridas* 9:9-26.

Agradecimientos:

Los autores desean expresar su agradecimiento a A Yohani Ibañez Álvarez y Denisse Carrillo Ramírez por su apoyo en el trabajo de campo. A los revisores anónimos que con sus observaciones contribuyeron a mejorar el manuscrito.

Roles:

LC-J, CC-V, JMC-R: Realizaron el diseño experimental, analizaron los datos, redactaron y aprobaron el manuscrito; LC-J: Realizó el experimento y tomó datos en campo.

Conflicto de intereses:

Los autores no incurrir en conflictos de intereses.

Fuentes de financiamiento:

El presente trabajo se realizó con fondos propios.

Aspectos éticos / legales:

Este trabajo no involucró colecta o preservación de especímenes, y no usó técnicas invasivas para su desarrollo. Este trabajo no incurrió en ningún problema legal.