

Biodiversidad florística de la cuenca baja del río Reque

Biodiversity of flora in the lower basin of the Reque river

ARBULÚ CHEREQUE, Edgardo Pedro Rodolfo¹, VASQUEZ GARCÍA, Ántero Celso²;
TORRES RIOS, Wilson³; REUPO PERICHE, José Teodoro⁴; GAMARRA GONZÁLES, Julissa del Rocío⁵^{1,2,4} Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo³ Universidad Técnica de Machala-Ecuador⁵ Universidad César Vallejo

RESUMEN

Para medir la biodiversidad de flora en la cuenca baja del río Reque se trazaron 8 transectos perpendiculares en distancias de 10 x 250 m a cada lado del cauce del río Reque desde 20 hasta 30 de octubre de 2020. En ellos se identificaron especies de flora; el número de especímenes por especie y transecto fueron registrados en una hoja de cálculo Excel del Microsoft 2013, guardados con la extensión csv delimitados por comas. Se utilizaron los softwares Species Diversity and Richness y PAST para determinar Índices de Biodiversidad Alfa y Beta. Se concluyó que las familias de plantas más abundantes fueron Fabaceae con especies de *Prosopis sp* (algarrobo); *Acacia huarango* (huarango), *Crotolaria incana*; *Cajanus cajan* (frijol de palo) e *Inga Ffewelei* (guaba) y *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) *Distichlis spicata* (grama salada), *Zea mays* (maíz) y *Sorghun halepensis* (sorgo) de la familia Poaceae. El índice de Shannon-Wiener vario desde 1,956 en el transectos D hasta 3,437 en el transectos H con un valor promedio de 3,271. El índice de equidad de Pielou varió desde 0,4427 en el transecto C hasta 0,7777 en el transecto H. El estadístico Q varió desde 3,474 hasta 22,38. Los índices de Biodiversidad Beta fueron: Índice de Whittaker Bw 1,594; Índice de Cody Bc = 43.5; Índice de Routledge Br= 0,3256 e Índice de Wilson & Schmida = 1,359. Los índices determinados alcanzaron valores que permiten considerar a esta zona como de alta biodiversidad florística.

Palabras clave: Diversidad Reque, índices Reque, cuenca baja Reque.

ABSTRACT

To measure the biodiversity of flora in the lower basin of the Reque river, 8 perpendicular transects were traced at distances of 10 x 250 m on each side of the Reque river bed from 20 to 30 October 2020. In them, flora species were identified; The number of specimens per species and transect were recorded in a Microsoft 2013 Excel spreadsheet, saved with the csv extension delimited by commas. The Species Diversity and Richness and PAST software were used to determine Alpha and Beta Biodiversity Indices. It was concluded that the most abundant plant families were Fabaceae with species of *Prosopis sp* (algarrobo); *Acacia huarango* (huarango), *Crotolaria incana*; *Cajanus cajan* (stick beans) and *Inga Ffewelei* (guava) and *Saccharum officinarum* (sugarcane *Distichlis spicata* (salty grass), *Zea mays* (corn) and *Sorghun halepensis* (sorghum) of the Poaceae family. The Shannon-Wiener index varied from 1,956 in the D transects to 3,437 in the H transects with an average value of 3,271. The Pielou equity index ranged from 0.4427 in the C transect to 0.7777 in the H transect. The Q statistic ranged from 3.474 to 22,38. The Beta Biodiversity indices were: Whittaker Bw Index 1,594; Cody Bc Index = 43.5; Routledge Br Index = 0.3256 and Wilson & Schmida Index = 1.359. The determined indices reached values that allow considering this area has a high floristic biodiversity.

Keywords: Reque Diversity, Reque Indices, Reque Low Basin.

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista UCV HACER Campus Chiclayo. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

Recibido: 20 de enero de 2021

Aceptado: 24 de mayo de 2021

Publicado: 02 de junio de 2021

¹Arquitecto, Maestro en Ingeniería Ambiental, Doctor en Ciencias Ambientales, Profesor Principal Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, e-mail: eprach@yahoo.com,  <https://orcid.org/0000-0003-0305-0858>

²Biólogo Pesquero, Maestro en ciencias con mención en Evaluación y Administración de Recursos Pesqueros, Doctor en Medio Ambiente, Docente Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, e-mail: anterovasquez@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-7629-6475>

³Bioquímico Farmacéutico, Maestro en Salud Pública, Doctor en Ciencias Ambientales, Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Machala-Ecuador, e-mail: Wilsontorres375@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-4756-6373>

⁴Licenciado en Biología Microbiología-Parasitología, Maestro en Ciencias con Mención en Microbiología, Docente Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, e-mail: jreupe@unprg.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0003-2030-3191>, Perú

⁵Ingeniera Química, Maestra en ciencias de la Educación con mención en Docencia y Gestión Universitaria, Doctora en Ciencias Ambientales, Docente Universidad César Vallejo, e-mail: Juli_0549@hotmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-7629-6475>, Perú.

INTRODUCCIÓN

Biodiversidad y diversidad biológica se refieren a la variabilidad de organismos vivos que ocupan un lugar determinado, incluyen diversidad de especies, su variabilidad genética, los ecosistemas de los que forman parte, los paisajes, las regiones en donde se ubican, los procesos ecológicos y evolutivos. En otras palabras, es la riqueza biológica de un área geográfica.

La biodiversidad abarca toda la variedad de seres vivos que organizan la vida. Incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta, animales, plantas, bacterias y virus, los espacios o ecosistemas de los que forman parte y los genes que hacen a cada especie, y dentro de ellas a cada individuo, diferente del resto (Dorado, 2010).

La diversidad biológica existente en el planeta Tierra, no es uniforme en todas las regiones, varía en relación con las condiciones climáticas y edáficas presentes; es así como el número de especies de muchos grupos aumentan exponencialmente en dirección a los trópicos, donde se ubica la mayor diversidad de vidas. Se estima que actualmente, en el planeta sobreviven aproximadamente entre 1,7 y 2 millones de especies y cada año descubren entre 16 000 y 17 000 más.

Pretender medir a la biodiversidad conlleva a una acción compleja ya que encontrar un único patrón de medida confiable, científica capaz de ofrecer estimas comparables, es prácticamente imposible, es por ello que existen diferentes métodos que posibilitan realizar esta acción de acuerdo a parámetros establecidos. Estos métodos permiten determinar la cantidad de especies existentes en una localidad a partir de información parcial, comparar biológicamente diferentes localidades o evaluar el reparto de recursos entre las distintas especies de lo que suele denominarse una comunidad.

La medición de la diversidad a nivel de especies se refiere a cuantificarlas ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, en la actualidad es imprescindible; pero se necesita más que un simple listado de las especies que habitan una determinada región. Por lo tanto, debemos

contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y así diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local (Moreno, 2001).

En la medición de diversidad alfa, los métodos evalúan: la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. Según las variables biológicas que miden, este método se ha dividido en dos grandes grupos: a) métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica), b). Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de abundancia de cada especie.

Los beneficios obtenidos de la diversidad de flora considerada como especímenes que no se mueven, facilitan la identificación, la individualización y conteo; acciones básicas para el uso de paquetes computacionales que otorgan diversos valores para una zona y área determinados; éstos son considerados como indicadores de impacto ambiental (Ministerio del Ambiente, 2019). Los vegetales, absorben el dióxido de carbono del medio y liberan oxígeno un componente esencial para la vida de los organismos aerobios.

Russel Mittermeier (1997) citado por Batlle (2020, p.1) desarrolló el término de países megadiversos, estimó que los 17 países de mayor diversidad del planeta ocupan menos del 10% de la superficie terrestre, pero albergan el 70% de las especies reconocidas. Perú, está en ese grupo por la diversidad de climas, el relieve y sus numerosos endemismos; 30% y de 4 400 especies con propiedades conocidas con y el primero en especies nativas domesticadas con 128 especies; 28 climas diferentes de los 32 posibles en el mundo y con 84 de las 103 zonas ecológicas existentes en el planeta.

Los objetivos de este informe son:

Identificar las especies más comunes en la cuenca baja del río Reque, desde el puente de la Panamericana Norte hasta el NW de Ciudad Éten. Determinar índices de Shannon –Wiener, índice de equidad de Pielou y Estadístico Q en flora como indicadores de biodiversidad Alfa en la

cuenca baja de río Reque.
Determinar índices de biodiversidad Beta para la flora de la cuenca baja del río Reque.

transecto y los índices de Whitacker, Cody, Routledge y Magurran. para medir la Biodiversidad Beta.

METODOLOGÍA

El área de estudio, fue la cuenca baja del río Reque, desde el puente de la panamericana Norte hasta La altura del NW de Ciudad Éten con una extensión aproximada de 20 000 m².

En ese espacio se trazaron 8 transectos de 10 x 250 m perpendiculares al cauce del río Reque y a ambos lados; en las coordenadas UTM que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

Coordenadas UTM de 8 transectos delimitados en la cuenca baja del río Reque.

Transecto	Coordenadas UTM	
	E	S
A	629040	9241599
B	629402	9241100
C	629406	9240048
D	627802	9239672
E	629139	9238103
F	627454	9237862
G	623766	9237689
H	623765	9237208

Fuente. Elaboración propia.

En los transectos delimitados se identificaron especies de plantas tanto arbóreas como arbustivas, y herbáceas según su nombre científico y común, se contaron el número de especímenes por especie y los datos se registraron en una hoja de Calculo de Excel del Microsoft Office 2013 guardados posteriormente con la extensión csv, delimitado por comas, con los datos y el uso paquete computacional Species Diversity & Richtnes version 4.1 de la Pisces Conservation, LTDA (Inglaterra), se determinaron índices de Biodiversidad Alfa y Beta.

Para estimar la Biodiversidad Alfa de cada comunidad se utilizaron los estadísticos generales y los índices de Shannon-Wiener, Índice de equidad e Pielou y Estadístico Q para cada

RESULTADOS

Se identificaron 83 especies de plantas pertenecientes a 34 familias; de las cuales Fabaceae y Poaceae fueron las más abundantes (tablas 2 y 3). El índice de Shannon-Wiener vario desde 1,956 en el transectos D hasta 3,437 en el transectos H con valor promedio de 3.271. El índice de equidad de Pielou varió desde 0,4427 en el transecto C hasta 0,7777 en el transecto H. El estadístico Q varió desde 3,474 hasta 22,38 (tabla 4).

Los índices de Biodiversidad Beta para plantas fueron: Índice de Whitaker Bw 1,594; Índice de Cody Bc = 43,5; Índice de Routledge Br= 0,3256 e Índice de Wilson & Schmida = 1,359 (tabla 5)

Tabla 3

Familias componentes de flora de la cuenca baja de río Reque.

Nº	Familia	Especies	Porcentaje
1	Aizoaceae	2	2.41
2	Amaranthaceae	3	3.61
3	Amaryllidaceae	4	4.82
4	Anacardiaceae	4	4.82
5	Annonaceae	1	1.20
6	Apiaceae	3	3.61
7	Apocynaceae	4	4.82
8	Arecaceae	1	1.20
9	Asteraceae	6	7.23
10	Boraginaceae	1	1.20
11	Convolvulaceae	3	3.61
12	Cucurbitaceae	5	6.02
13	Cuscutaceae	1	1.20
14	Cyperaceae	3	3.61
15	Euphorbiaceae	3	3.61
16	Fabaceae	12	14.46
17	Lauraceae	1	1.20
18	Liliopsidae	1	1.20
19	Malvaceae	1	1.20
20	Moraceae	1	1.20
21	Muntingiaceae	1	1.20
22	Musaceae	1	1.20
23	Myrtaceae	1	1.20
24	Nyctaginaceae	1	1.20
25	Onagraceae	1	1.20
26	Papaveraceae	1	1.20
27	Passifloraceae	1	1.20
28	Pinaceae	1	1.20
29	Poaceae	6	7.23
30	Polygonaceae	1	1.20
31	Rosaceae	2	2.41
32	Salicaceae	1	1.20
33	Solanaceae	3	3.61
34	Verbenaceae	2	2.41
Total		83	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Índices de biodiversidad Alfa de la flora de la cuenca baja del río Reque, 2020.

Transecto	Índice de Biodiversidad Alfa		
	Shannon-Wiener	Equidad de Pielou	Estadístico Q
A	2.227	0.584	3.957
B	2.19	0.1956	6.213
C	1.916	0.4427	4.368
D	2.246	0.05027	3.474
E	2.827	0.6397	15.28
F	3.071	0.695	16.23
G	3.054	0.691	15.86
H	3.437	0.777	22.38
Promedio	3.271	0.7403	26.04

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5

Índices de Biodiversidad Beta para especies de flora en la cuenca baja de río Reque .

Índices de Biodiversidad Beta	Valores
Whittaker Bw	1.594
Cody Bc	43.5
Routledge Br	0.3256
Routledge Bi	1.843
Wilson & Schemida Bt	1.359
Harrison 1	22.77
Harrison 2	7.273

Fuente. Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Las 83 especies agrupadas en 34 familias de flora identificadas en la cuenca baja del río Reque indica que es una zona bastante abundante y diversa que se desarrolla por acción humana que ha modificado el ecosistema para convertirlo en áreas de cultivo agronómico por que el suelo es arenoso y arcillosos que propicia crecimiento de monte ribereño y propicia en la mayor parte de la extensión, ello concuerda con Oberhuber et al., (2010) quienes indicaron que la diversidad biológica de todos los seres vivos del planeta, el ambiente en el que viven y la relación que guardan con otras especies son factores principales de la biodiversidad, compuesta por organismos vivos, ecosistemas y las relaciones que establecen entre si, reflejan el número, cantidad y variabilidad de organismos vivos y también como éstos cambios de un lugar a otro

varían con el paso del tiempo.

El índice de Shannon Wiener, menor en el transecto C con 1,956 (15 especies y 666 especímenes) y mayor en el transecto H con 3,473 se atribuye al número de especies, que en el último caso llegó a 51 y a la abundancia relativa con 1 266 especímenes; en ambos casos *Typha angustifolia* (totora) fue la más abundante por los valores determinados en los otros transectos se puede indicar que la biodiversidad en esta zona de estudio es alta; ello concuerda con la opinión de Aguirre (2013, p.37) quien indica: “...El Índice de Shannon Wiener es el más utilizado, expresa la uniformidad de las variables de importancia en las especies de una muestra, mide el grado promedio de incertidumbre y asume que los individuos se seleccionaron al azar, que todos los individuos de una comunidad están representados en la muestra. Adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representados por el mismo número de individuos; sin embargo, como un índice de equidad permite determinar la riqueza específica y abundancia relativa. Los valores en el rango desde 0 hasta 1,35 indica una diversidad baja; desde 1,36 hasta 3,5 implica diversidad media y mayor a 3,5 indica una biodiversidad alta.”

Los valores del índice de equidad de Pielou que variaron desde 0,4427 hasta 0,7777 está en rango de diversidad media y alta lo que es compatible con los criterios de Aguirre (2013, p.38) quien indica que valores de 0-hasta 0,33 son rangos diversidad baja; en el rango desde 0,34 hasta 0,66 corresponde a diversidad media y valores superiores a 0,67 corresponden a biodiversidad alta.

El estadístico Q varió desde 3,474 en el transecto D hasta 22,38 y es el más robusto para medir biodiversidad Alfa ; al respecto Moreno (2001, p.40) indica que este método se basa en la distribución de la abundancia de las especies, pero en realidad no implica que los datos se ajusten a un modelo por lo tanto, el estadístico Q es una medida de la pendiente de la curva de abundancia acumulativa de las especies entre el primer y el último cuarto, por lo que provee un índice de la diversidad de la comunidad sin considerar ni las especies muy abundantes ni las muy raras.

La biodiversidad Beta para plantas en la cuenca

baja del rio Reque implica variación significativa entre especies de diferentes comunidades y los valores reportados indican variación de la biodiversidad que reflejan el diverso uso del suelo como hábitat, pues en la mayoría de los casos los agricultores de la zona han transformado áreas verdes o de pequeños bosques en terrenos de cultivo.

CONCLUSIONES

Las familias con especies más abundantes fueron Fabaceae y Poaceae.

Los índices de Shannon –Wiener, Índice de equidad de Pielou, estadístico Q y los índices de Biodiversidad beta alcanzaron valores que permiten considerar a esta zona como de alta diversidad florística.

El índice de Shannon-Wiener vario desde 1,956 en el transectos D hasta 3,437 en el transectos H con un valor promedio de 3.271. El índice de equidad de Pielou varió desde 0,4427 en el transecto C hasta 0,7777 en el transecto H. El estadístico Q varió desde 3,474 hasta 22,38.

Los índices de Biodiversidad Beta para plantas fueron: Índice de Whittaker Bw 1,594; Índice de Cody Bc = 43.5; Índice de Routledge Br= 0,3256 e Índice de Wilson & Schmida = 1,359.

REFERENCIAS

- Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja-Ecuador: Universidad nacional de Loja. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Battle, M. (2021). Los 17 destinos, calificados como megadiversos, atesoran el 70% de las especies reconocidas del planeta. p. 1, 15. https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/paises-mas-biodiversidad-mundo_15317/17
- Dorado, A. (2010). ¿Qué es la biodiversidad? Una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta. Madrid: Fundación Biodiversidad. <https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/>

- Dossier/
Dossier_El_papel_de_la_biodiversidad.pdf
- Guillermo, M. S. (2011). Biodiversidad. Universidad de Caldas - Unión Europea: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4770/biodiversidad.pdf>
- Martínez, M. I. (2011). Interconexión de las áreas verdes en áreas urbanas. Pontificia Universidad Católica Del Perú. Tesis para optar el título de Licenciada en Geografía y Medio Ambiente que presenta la Bachiller. p. 28. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4759/MARTINEZ_GARCIA_MARIA_INTERCONEXION_CHORRILLOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio del Ambiente. (2019). Sexto informe sobre diversidad biológica. Lima-Perú: Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/281709-sexto-informe-nacional-sobre-diversidad-biologica>.
- Flores, J., Guillén, D. (2019). Diversidad florística, comunidades vegetales y propuestas de conservación del monte ribereño en el río Chili (Arequipa, Perú). *Arnaldoa*, 26 (1), p. 97-130. <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n1/a06v26n1.pdf>
- Moreno, C. E. (2001). Manual de Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp. Obtenido de M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Oberhuber, T., Lomas, P. L., Duch, G., & González, M. (2010). El papel de la biodiversidad. Madrid: Centro de Investigación para la Paz. https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/Dossier/Dossier_El_papel_de_la_biodiversidad.pdf
- Pulido, A. (2016). La Biodiversidad y sus Beneficios. Obtenido de Wikia Ecología Ambiente y Sustentabilidad UCAB. https://easucabdm.wikia.org/es/wiki/La_Biodiversidad_y_sus_Beneficios