



The Biologist (Lima)



COMMENTS / COMENTARIO

AN ADJUSTMENT TO BETA DIVERSITY IN THE COASTAL WETLANDS OF LIMA

UN AJUSTE A LA DIVERSIDAD BETA EN LOS HUMEDALES COSTEROS DE LIMA

Héctor Aponte^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Veterinarias. Escuela de Biología Marina.
Universidad Científica del Sur. Av. Antigua Carretera Panamericana Sur km 19 Villa El Salvador. - Lima 42, Perú.

²Museo de Historia Natural,
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Avenida Arenales 1256, Jesús María - Lima. Apartado 14-0434, Lima 14, Perú.
Autor para correspondencia: hectoaponte@gmail.com

Los humedales de la costa de Lima son ecosistemas muy importantes en esta región; los mismos se encuentran constantemente amenazados por diferentes influencias antrópicas, entre las que se encuentran el cambio de uso de suelo y el arrojado de desmontes (Aponte & Cano, 2013).

Recientemente, un artículo mostró estimaciones de la diversidad beta local y regional, las cuales (como el mismo texto lo indica) corresponden a las primeras mediciones de la diversidad beta en estos ecosistemas en el Perú (Aponte, 2017). Este tipo de índices permite englobar la diversidad a una escala mayor que los índices alfa incluyendo la comparación de áreas distintas a partir de datos de presencia y ausencia (Koleff, 2005), permitiéndonos tener una aproximación complementaria a la diversidad alfa para comprender cambios ambientales como los antrópicos (Moreno et al., 2017). Haciendo un análisis exhaustivo de los algoritmos utilizados y de la naturaleza de las ecuaciones (en este caso los índices beta de Wittaker y Cody; –Koleff et al., 2003), es importante hacer una precisión: si bien estos estimadores miden la diversidad beta, estos no consideran las diferencias en el esfuerzo de muestreo; lo cual afecta las comparaciones cuando

hay diferente número de muestras (transectos, parcelas o localidades) entre las unidades que se piensan comparar. En Aponte (2017) se comparó la diversidad beta regional y local las cuales tenían diferente número de muestras (5 o 6 puntos a nivel regional, 30 puntos para la diversidad local). Cada vez que hallen se diferencias en el número de puntos, es importante el uso de estimadores de diversidad beta que ponderen los valores obtenidos entre el número de muestras tomadas; entre ellos el índice de Harrison (ecuación 1) y el de Mourelle (ecuación 2):

$$\frac{S}{\bar{\alpha}} - 1 \dots (1)$$

$$\frac{g(H) + l(H)}{2\bar{\alpha}(N - 1)} \dots (2)$$

Donde S es el número de especies; $\bar{\alpha}$ es el promedio de especies por muestra (localidad, parcela o transecto), N es el número de muestras utilizados para el análisis, $g(H)$ son las especies ganadas a lo largo del muestreo y $l(H)$ son las especies perdidas

a lo largo del muestreo. En ambas ecuaciones se puede apreciar que el número de muestras estandariza el valor obtenido por el índice, eliminando el efecto propio de las diferencias entre el número de muestras tomadas.

Asimismo, en Aponte (2017) se utilizó como dato comparativo para la diversidad beta regional de plantas vasculares el registro histórico de cada localidad, el cual podría sobre estimar en número de especies presentes en un momento determinado en cada humedal (dato importante para medir la diversidad beta espacial). Este valor podría ajustarse utilizando los datos del último muestreo realizado en cada humedal (siendo para los humedales de Paraíso, Medio Mundo, Puerto Viejo y Santa Rosa el año 2009, para Pantanos de Villa el año 2010 y para Ventanilla el año 2014; tomando esos datos de Aponte & Cano (2013) y de Aponte & Ramirez (2014)).

Analizando los datos con los índices beta propuestos y con los ajustes en el listado de especies presente, la diversidad beta en la costa de Lima muestra algunos patrones similares a los mencionados en el artículo previo (Aponte, 2017), donde la diversidad beta en las plantas es mayor al de las aves y la riqueza de especies sigue un patrón inverso. Sin embargo, existen diferencias al comparar el recambio a nivel regional y local, ya que, con los índices estandarizados de Harrison y Mourelle, se elimina el efecto de la diferencia del muestreo y la diversidad beta regional es mayor a la

local. Cabe resaltar que en Aponte (2017) la diversidad beta regional fue menor que la local solo para el índice de Whittaker, mientras que para el índice de Cody el patrón es inverso. Este resultado refuerza la idea de complementariedad que existe entre los humedales costeros, la cual ha sido mencionada en trabajos previos (Aponte & Cano, 2013; Aponte & Ramirez, 2014), que no deja de indicar que al interior de cada localidad el recambio sea considerable (por ejemplo, el índice de Mourelle no es tan distinto a nivel local y regional en el caso de las plantas; Tabla 1). Este ajuste refleja la importancia de la evaluación de los algoritmos y las bases de datos a utilizarse en los cálculos de diversidad y complementa el trabajo previo realizado en humedales costeros.

Existen trabajos que proponen alternativas para el uso e interpretación de la diversidad beta, incluyendo aproximaciones distintas como la similitud o esfuerzo — (por ejemplo Baselga et al. 2007; Lazarina et al. 2013). A pesar de ello, considero que los índices propuestos en el presente trabajo son complementarios entre sí (midiendo recambio y gradientes) y se adaptan bastante bien a la medición de este componente de la diversidad beta en los humedales costeros de Lima.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los revisores del presente manuscrito por sus valiosas sugerencias.

Tabla 1. Patrones de Diversidad Beta y Riqueza en los Humedales costeros de Lima. Whittaker, Cody, Harrison y Mourelle corresponden a los índices beta del mismo nombre.

	Beta				Riqueza
	Whittaker	Cody	Harrison	Mourelle	
Regional Aves	0,37	64,5	0,09	0,14	149
Regional Plantas	2,02	131	0,40	0,68	120
S.R	4,75	63	0,16	0,54	23
P	4,29	45,5	0,14	0,55	15
M.M	5,56	37	0,19	0,59	14
P.V	4,76	45	0,16	0,59	15

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aponte, H. 2017. Diversidad beta en los humedales costeros de Lima, Perú: estimación con índices de presencia/ausencia y sus implicancias en conservación. *The Biologist (Lima)*, 15: 914.
- Aponte, H. & Cano, A. 2013. Estudio florístico comparativo de seis humedales de la costa central del Perú: Actualización y nuevos retos para su conservación. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 3: 1527.
- Aponte, H. & Ramirez, D.W. 2014. Riqueza florística y estado de conservación del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla (Callao, Perú). *The Biologist (Lima)*, 12: 270282.
- Baselga, A.; Jiménez-Valverde, A. & Niccolini, G. 2007. A multiple-site similarity measure independent of richness. *Biology Letters*, 3: 642645.
- Koleff, P. 2005. Conceptos y Medidas de Diversidad beta. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma (eds. Halffter, G.; Soberón, J.; Koleff, P. & Melic, A.), pp. 1939. GORFI, España.
- Koleff, P., Gaston, K.J. & Lennon, J.J. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72: 367382.
- Lazarina, M., Sgardeli, V., Kallimanis, A.S. & Sgardelis, S.P. 2013. An effort-based index of beta diversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 4: 217225.
- Moreno, C.E., Calderón-Patrón, J.M., Arroyo-Rodríguez, V., Barragán, F., Escobar, F., Gómez-Ortiz, Y., Martín-Regalado, N., Martínez-Falcón, A.P., Martínez-Morales, M.Á., Mendoza, E., Ortega-Martínez, I.J., Pérez-Hernández, C.X., Pineda, E., Pineda-López, R., Ríos-Díaz, C.L., Rodríguez, P., Rosas, F., Schondube, J.E. & Zuria, I. 2017. Measuring biodiversity in the Anthropocene: a simple guide to helpful methods. *Biodiversity and Conservation*, Online first: 16.

Received August 29, 2017.
Accepted September 19, 2017.