



Ecología

Sobre la relación entre idoneidad del hábitat y la abundancia poblacional bajo diferentes escenarios de dispersión

On the relationship between habitat suitability and population abundance under different dispersal scenarios

Luis Alfredo Osorio-Olvera^{a,*}, Manuel Falconi^b y Jorge Soberón^c

^a Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria, 04510, Ciudad de México, México

^b Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria, 04510, Ciudad de México, México

^c Biodiversity Institute, University of Kansas, Dyche Hall, 1345 Jayhawk, Boulevard, Lawrence, KS, 66045, Estados Unidos

Recibido el 26 de febrero de 2015; aceptado el 7 de abril de 2016

Disponible en Internet el 17 de agosto de 2016

Resumen

Trabajos recientes basados en modelación del nicho para estimar la distribución de las especies han aportado evidencias de que la abundancia de una especie decrece conforme aumenta la distancia al centroide del nicho climático de la especie. Esta relación empírica se ha determinado utilizando modelos correlativos que relacionan datos de presencia/ausencia de una especie con factores abióticos, bajo el supuesto de que las especies se encuentran en equilibrio con su ambiente, pero sin tomar en cuenta explícitamente procesos poblacionales. La falta de un mecanismo que relacione explícitamente procesos poblacionales con el nicho de la especie dificulta la interpretación de los resultados y la obtención de conclusiones generales. En este trabajo se explora la relación entre la idoneidad del hábitat y la abundancia bajo diferentes escenarios de dispersión, utilizando una especie virtual. Se encontró que, en un escenario sin dispersión, hay una clara correlación entre la abundancia y la idoneidad del hábitat, pero en aquellos en los que se incluye el proceso de dispersión, a medida que se incrementa la proporción de individuos que se dispersan, la correlación entre abundancia e idoneidad del hábitat disminuye. Estos resultados apoyan la idea de que existe una relación entre idoneidad del hábitat y las abundancias, sin embargo, también muestran que esta se encuentra modulada por la dispersión.

Derechos Reservados © 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

Palabras clave: Modelos de distribución de especies; Modelos híbridos; Núcleo de dispersión; Especie virtual

Abstract

Recent studies based on niche modeling to estimate the distribution of species have provided evidence that the abundance of a species decreases as the distance to the centroid of the climatic niche of the species increases. This empirical relationship is determined using correlative models that relate the presence/absence of a species with abiotic factors under the assumption that species are in equilibrium with its environment, but without taking into account population processes explicitly. The lack of a mechanism that explicitly relates population processes to the niche hinders to interpret results and obtain general conclusions. In this paper the relationship between habitat suitability and abundance under different dispersal scenarios is explored using a virtual species. A clear correlation between abundance and habitat suitability in scenarios without dispersal was found, on the other hand, this correlation decreased as the proportion of individuals who are dispersed increases. These results support the idea that there is a relationship between habitat suitability and abundances, however, they also show that this relationship is modulated by dispersal.

All Rights Reserved © 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

Keywords: Species distribution models; Hybrid models; Dispersal Kernel; Virtual species

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luismurao@comunidad.unam.mx (L.A. Osorio-Olvera).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Introducción

Entender los patrones de distribución de las especies es uno de los tópicos más importantes de la ecología (Sagarin, Gaines y Gaylord, 2006; VanDerWal, Shoo, Johnson y Williams, 2009). Los patrones de distribución están determinados por factores ecológicos, evolutivos y geográficos, que hacen que el estudio de la distribución de las especies sea un problema complejo (Cain, 1994; Gaston, 2003; Udvary, 1969). Desde el trabajo clásico de Grinnell (1917), se ha considerado que las preferencias ambientales de una especie, denominadas «nicho ecológico», determinan, a través de los parámetros demográficos de cada población, las posibilidades de que una especie colonice exitosamente una localidad. En conjunto con el nicho, parámetros demográficos como la reproducción, la mortalidad y la dispersión, determinan la dinámica metapoblacional y por ende la abundancia y la distribución a diferentes escalas espaciales (Guisan y Thuiller, 2005; Lira-Noriega, Soberón y Miller, 2013; Marion et al., 2012; Schurr et al., 2007; Thuiller et al., 2008).

La forma en la que se relaciona el nicho ecológico con la abundancia es un tema que ha llamado la atención (Siqueira, Bini, Cianciaruso, Oliveira y Trivinho-Strixino, 2009; VanDerWal et al., 2009). En términos generales, se espera que la reproducción y la sobrevivencia sean altas en localidades ubicadas al interior del nicho de una especie y por ende, se alcancen abundancias poblacionales relativamente altas, y lo contrario en localidades periféricas (de Moraes y Viveiros, 2012; Maguire, 1973; Martínez-Meyer, Díaz-Porras, Townsend y Yáñez-Arenas, 2013; Siqueira et al., 2009; VanDerWal et al., 2009). Esta idea fue sugerida por Hutchinson (1957), quien expresa la posibilidad de que exista una región «óptima» dentro del nicho, es decir, con condiciones óptimas para la sobrevivencia de la especie, y regiones con condiciones menos favorables en la periferia. Maguire (1973) es el primero en proponer explícitamente la idea de que diferentes regiones del espacio de nicho corresponden a diferentes valores de la tasa intrínseca de crecimiento y de la abundancia poblacional. Una idea derivada de lo anterior es la hipótesis del «centroide del nicho», la cual plantea que las mayores abundancias se alcanzan en el centro del nicho y conforme una población esté más alejada de este, tenderá a presentar menores abundancias (Martínez-Meyer et al., 2013).

Se ha empezado a acumular evidencia empírica de que la posición de una población en el espacio de nicho determina su abundancia (de Moraes y Viveiros, 2012; Escalante y Martínez-Meyer, 2013; Martínez-Meyer et al., 2013; Siqueira et al., 2009; Torres et al., 2012; VanDerWal, 2009; Yáñez-Arenas, Martínez-Meyer, Mandujano y Rojas-Soto, 2012; Yáñez-Arenas, Guevara, Martínez-Meyer, Mandujano y Lobo, 2014). En estos trabajos se utilizan algoritmos de estimación de nichos para obtener una aproximación al nicho fundamental (medido como «idoneidad de hábitat»), y luego se establece una correlación entre la idoneidad de hábitat con datos de abundancia tomados en campo o de la literatura. Otra forma en la que se ha analizado la relación entre el nicho y la abundancia es identificando el centroide del nicho, calculado a partir de los valores promedio de distintas variables climáticas, y estableciendo una correlación entre la idoneidad de hábitat y la distancia a ese

centroide. En ninguno de estos dos casos se incluyen explícitamente procesos poblacionales como natalidad, mortalidad o migración, etc. Por tal motivo, si bien estos procedimientos pueden revelar la existencia de una relación entre abundancia y posición en el espacio de nicho, los resultados son correlaciones que no permiten profundizar en el entendimiento de los mecanismos que determinan esta relación (Dormann, 2009; Pagel y Schurr, 2012).

Se han propuesto diversos métodos para integrar aspectos demográficos en el análisis de los patrones de distribución y abundancia. Los modelos espacio-temporales, por ejemplo, combinan medidas del nicho con parámetros demográficos como la dispersión y el crecimiento poblacional. Se les denomina modelos acoplados o híbridos y pueden dar estimaciones de abundancia en un espacio geográficamente explícito (Catterall, Cook, Marion, Butler y Hulme, 2012; Nenzén, Swab, Keith y Araújo, 2012; Pagel y Schurr, 2012). Estos modelos se han utilizado frecuentemente para estimar la distribución de las especies en escenarios de cambio climático (i.e., Franklin, 2010), y para estudiar la relación entre demografía y la dinámica del área de distribución de algunas especies invasoras (Franklin, 2010; Gallien, Münkemüller, Albert, Boulangeat y Thuiller, 2010; Jongejans et al., 2008; Marion et al., 2012; Pagel y Schurr, 2012; Thuiller et al., 2008).

Trabajos como el de Jongejans et al. (2008) utilizan un modelo híbrido que incluye mecanismos poblacionales y dispersión para estimar la dispersión de una planta, pero sin referencia alguna al concepto de nicho. A su vez, Kearny y Porter (2009) explican cómo los modelos mecanísticos basados en procesos biofísicos ecofisiológicos, se pueden utilizar para estimar la distribución de una especie, pero no muestran cómo relacionarlos con los procesos demográficos y de dispersión. Buckley et al. (2010) proponen un modelo híbrido en el cual la tasa de crecimiento es función del ambiente, sin incluir al proceso de dispersión. La relación entre abundancia y nicho se menciona en un par de líneas, pero no se analiza, y finalmente, Pagel y Schurr (2012) utilizan un modelo híbrido sin estructura de edades para analizar cómo la tasa de crecimiento, la capacidad de carga y la densidad poblacional se relacionan con la probabilidad de presencia de una especie.

El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre la abundancia y la posición en el espacio de nicho utilizando un modelo híbrido, que incorpora la estructura de edades de la población y que integra algunos parámetros poblacionales básicos, así como el proceso de dispersión. Con esta aproximación novedosa se pretende contribuir a la teoría que estudia la relación entre abundancia poblacional y la posición en el espacio del nicho, de tal forma que permita profundizar en el entendimiento de los mecanismos que determinan esta relación.

Materiales y métodos

Para estudiar la relación entre la idoneidad del hábitat y las abundancias poblacionales bajo diferentes escenarios de dispersión se utilizó una especie virtual. Se asumió que el nicho fundamental de la especie se mide en términos de la idoneidad del hábitat, la cual está definida por una función $f(x, y)$ donde

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4461236>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4461236>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)