

## El nicho ecológico: útil concepto aún en debate

Natalia Martínez Ainsworth

Cuál es el lugar de una especie es un problema teórico muy importante. El *lugar* de una especie puede referirse a su ubicación geográfica, sus factores físico-químicos limitantes, su rol en una comunidad, su hábitat, sus interacciones etc. El nicho es un concepto que busca explicar el lugar de una especie dentro de un ecosistema. Se trata de un concepto que ha estado sujeto a gran debate hasta la fecha, pues se ha definido de muchas formas distintas con consecuencias teóricas diversas en el campo de la ecología. El nicho difiere de hábitat (dónde habita la especie), en que es una idea donde se resumen las tolerancias y requerimientos de los organismos así como su rol funcional, no es el punto geográfico-espacial donde se ubica la especie sino que incluye las características que definen que ahí pueda subsistir.

## ¿Qué define a un nicho ecológico?

Al estudiar grandes escalas geográficas, los factores climáticos y físicos afectan considerablemente la distribución de las especies, como lo propuso el zoólogo estadounidense Joseph Grinnell en 1917. Él consideró el impacto de ciertas condiciones ambientales limitantes sobre los organismos sin tomar en cuenta el efecto de los mismos organismos sobre otras especies. Sugirió que el ambiente crea los nichos y las especies los llenan. Cabe notar que los individuos no viven solos, un grupo de individuos de una especie que coexisten en tiempo y espacio, conforman una población. Asimismo, las poblaciones de especies se encuentran agregadas en el espacio y el tiempo formando comunidades. La abundancia y distribución de la combinación de especies que conforman una comunidad, le otorgan sus características como unidad ecológica. Las comunidades requieren materia y energía para su construcción y funcionamiento; es decir, interactúan con el ambiente abiótico para formar un ecosistema. Entonces, a partir de un entendimiento de las especies dentro de sus comunidades y ecosistemas, Charles Elton (zoólogo inglés pionero en ecología) propuso en 1933 una noción de nicho con base en el impacto de unas especies sobre otras; ahí subraya ese rol haciendo énfasis en las cadenas tróficas o alimenticias. No sólo importa dónde se encuentran, sino qué papel juega cada una. Elton supone que existen roles equivalentes dentro de cada ecosistema pero son llevados a cabo por diferentes especies en diferentes lugares.

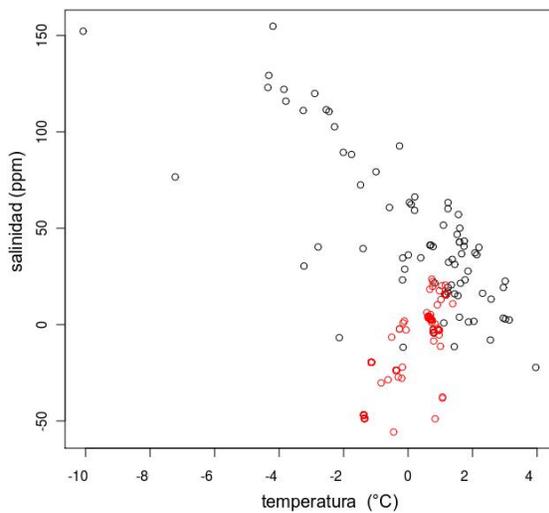


Figura 1. Condiciones hipotéticas de salinidad y temperatura toleradas por dos especies: la salamandra negra (*Salamandra salamandra almanzoris*) y la salamandra roja (*Pseudotriton ruber*). Superior derecha: *Salamandra salamandra almanzoris*. Península Ibérica. Foto: Sebastian Voitel. Inferior derecha: *Pseudotriton ruber*. Estados Unidos. Foto: Bill Peterman, 2007.

Con el objeto de tomar en cuenta la interacción de todos los componentes que afectan a las especies, el zólogo y limnólogo inglés-estadounidense G. Evelyn Hutchinson propuso en 1957 que se pueden definir las condiciones y recursos que las especies necesitan a partir de estudiar la interacción de sus tolerancias y requerimientos. Para ello tomó cada factor (e.g. temperatura) como una dimensión del nicho en la que la especie tendrá un rango que le resulta adecuado. De la misma manera procedió con todas las demás dimensiones incluyendo variables

ambientales abióticas o bióticas (e.g. humedad relativa, pH, salinidad, complejidad de la vegetación, etc.) Se pueden graficar dos dimensiones como dispersión de puntos, e incluso tres dimensiones (figuras 1 y 2). Si se pudiera graficar la intersección de todas las características se obtendría un hipervolumen n-dimensional que sería el verdadero nicho de la especie, sin embargo resulta imposible visualizarlo y medir todas las variables posibles no es realizable. Este nicho es dinámico pues la presencia de unas especies constriñe la presencia de otras, modificando la posición de las primeras en el espacio ecológico multidimensional.

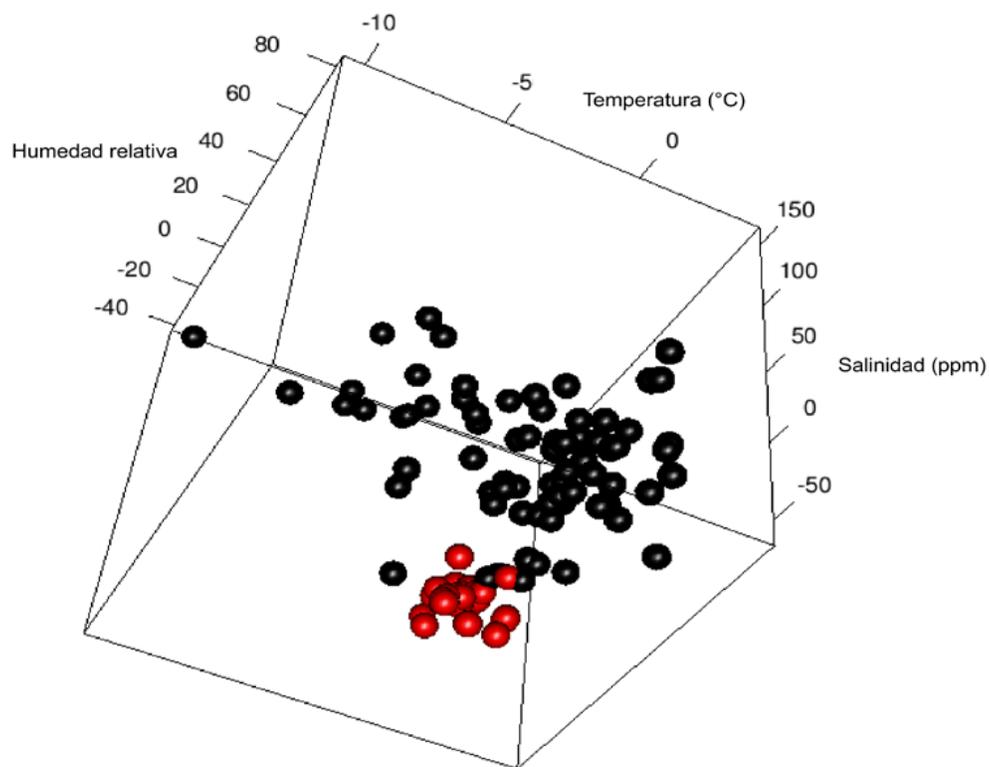


Figura 2. Tolerancia hipotética de la salamandra negra (*Salamandra salamandra almanzoris*) y la salamandra roja (*Pseudotriton ruber*) para tres condiciones (humedad relativa, temperatura y salinidad). Se observa que los nichos de las especies son distintos pues cada una se agrupa en diferentes intervalos.

## Nicho fundamental y nicho realizado.

En cada caso es interesante preguntarse ¿Existe entonces un nicho vacío al cual las especies pueden acceder, o por el cual compiten? ¿Las especies crean su propio nicho? ¿Los nichos evolucionan? ¿Los nichos se comparten? ¿Pueden ocupar el mismo nicho dos especies diferentes? ¿Puede una especie invadir el nicho de otra? ¿Los nichos ejercen presión sobre las especies? ¿Los nichos o el azar determinan la composición de especies de una comunidad?

Representándolo en forma de conjuntos (figura 3) podemos concebir el siguiente diagrama, las características abióticas que soporta una especie serán un conjunto (nicho fundamental) (A), pero en la realidad la especie no se encuentra presente en todas estas condiciones pues cohabita y se relaciona con otras especies que pueden promover o evitar que se utilicen ciertas secciones abióticas.

El conjunto de presencias y ausencias de otras especies que son clave para la supervivencia de la especie bajo estudio será B (figura 3). Entonces la intersección entre estos dos conjuntos forma el nicho realizado. Ahora bien, es importante notar que hay sitios donde aunque existan las condiciones abióticas necesarias y las interacciones bióticas requeridas, puede suceder que la especie no se encuentre ahí porque su capacidad de dispersión se lo ha impedido. Por ejemplo, una especie de pez que habita en el lago Chapala tendría una situación idónea en el lago Cuitzeo, pero no se le encuentra en este lugar porque su dispersión requiere de un

cuerpo de agua que comunique ambos lagos. M corresponde a las áreas accesibles para el organismo dada su capacidad de dispersión. La intersección de A, B y M representa el área fáctica disponible para la distribución de la especie (P).

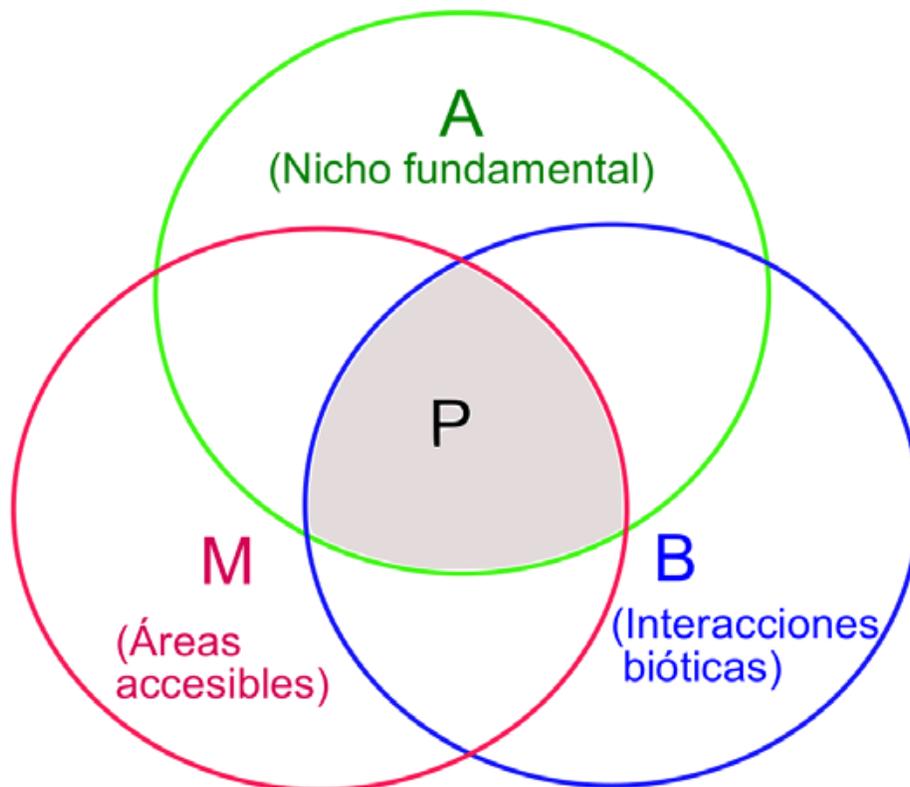


Figura 3. Diagrama de Venn en base al original de Peterson y Martínez-Meyer, 2005.

Si definir este concepto es de por sí complicado, entonces ¿cómo se estudia? Las características de nicho que podemos medir son finitas y han cambiado con el desarrollo tecnológico. Actualmente se ha logrado la recolección de extensas bases de datos climatológicas (con estaciones meteorológicas), de cobertura vegetal *in situ* y con percepción remota (ver

en Cienciorama: “[Nuestro planeta: una perspectiva de altura](#)”), de localidades de colecta de especies, etc. Programas computacionales especializados conocidos como sistemas de información geográfica (SIG) analizan estos datos en asociación a sus coordenadas geográficas para poder modelar el nicho. Este modelado de nicho utiliza, entonces, la acepción de nicho asociada a características abióticas encontradas a lo largo de la distribución de las especies, de manera que no se toman en consideración las interacciones con otras especies.

### **El modelado de nicho ecológico y el área de distribución de las especies**

El área de distribución de las especies depende de la ecología e historia evolutiva de las mismas, incluyendo factores como condiciones abióticas, interacciones bióticas, capacidad de dispersión y adaptación a nuevas condiciones. El nicho fundamental de Grinnell se utiliza para predecir áreas de distribución de las especies y se puede estimar midiendo las respuestas de los individuos a parámetros físicos cuyas combinaciones óptimas se buscan en el ámbito geográfico con los SIG. También se puede modelar bajo otro enfoque en el que se analizan los datos geográficos de presencia de la especie y se cotejan con datos ambientales de resumen en forma de capas (geográficas) bioclimáticas de modo que cada punto tendrá información asociada respecto a las características (climáticas, edáficas, topográficas) del sitio (figura 4). En este caso el nicho modelado se asemeja más al realizado, pues los datos provienen de sitios en la naturaleza donde los organismos se encuentran interactuando unos con otros.

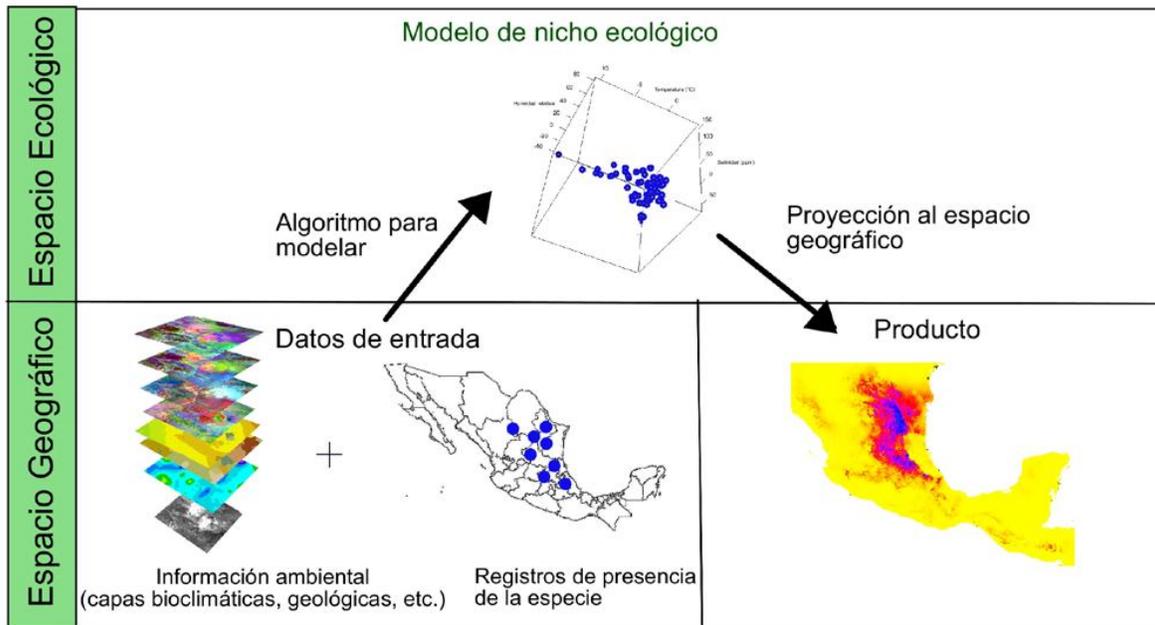


Figura 4. Modelado de nicho ecológico. Diagrama modificado en base al original de Peterson y Martínez-Meyer.

Como un ejemplo hipotético, sabemos que el lince se ha observado en 30 localidades cuyas coordenadas, x latitud x longitud, han sido registradas. A continuación mapeamos esos puntos en un mapa del mundo. Digamos que los puntos cayeron en Tamaulipas, Hidalgo y Coahuila. Si tenemos capas bioclimáticas de esos territorios, las sobreponemos al mapa y así conoceremos los datos de la cantidad de lluvia, temperatura, pendiente etc. asociados a cada punto. Con estos datos tendremos una parte de la caracterización del nicho del lince. Con estas combinaciones de intervalos construiremos un modelo de nicho ecológico con el cual realizaremos una búsqueda en todo el mundo de condiciones similares a las del modelo. Por decir algo, puede ser que en Nuevo León y Sonora encontremos varias localidades con las condiciones idóneas de la especie. Esto puede sugerir

que existen lince en Nuevo León que aún no se han registrado y que les encantaría vivir en Sonora pero por razones históricas-geológicas (eg. Sierra Madre Occidental), no han tenido la oportunidad de habitar en ese lugar.



Figura 5. Izquierda: Lince. Tomado de [lince.org.mx](http://lince.org.mx). Derecha: Evelyn Hustchinson. Tomado de <http://www.nceas.ucsb.edu/>

El nicho es útil para conocer áreas de distribución y viceversa. Para esto actualmente se utilizan con éxito dos programas computacionales: GARP y MaxEnt. Cabe destacar que al estudiar el nicho a partir de las localidades de colecta, inadvertidamente se están considerando las interacciones bióticas; en tanto que las presencias registradas de especies

necesariamente están influidas por éstas aunque no las hubiéremos medido.

### **El nicho: inasible pero aplicable.**

De esta manera, los datos y herramientas disponibles sesgan el estudio del nicho, pero ofrecen importantes revelaciones y poseen poder predictivo estadístico que hacen de un concepto dinámico un concepto pragmático y valioso.

¿Qué tan práctico? Se ha utilizado con éxito el concepto para problemas concretos donde el aporte predictivo de la modelación del nicho fundamental (a partir de algunas de las variables disponibles) sobre áreas de distribución de las especies, es innegable. Por ejemplo, se pueden predecir sitios donde es probable encontrar una especie amenazada y mejorar así su protección. Es factible también predecir localidades favorables para una especie exótica cuya invasión puede representar estragos para el funcionamiento de determinado ecosistema e incluso en la esfera de salud pública resulta muy importante su capacidad de predecir zonas de riesgo de enfermedades mediadas por vectores a partir del estudio del nicho del vector. Tenemos entonces casos en el que el nicho ecológico, tan debatido concepto, es sin embargo muy útil.

### **Bibliografía**

1. M. Begon, C. Townsend y J. Harper, *Ecology, from individuals to ecosystems*. p. 30-37. 4ta Edición. Blackwell Publishing. Reino Unido. 2006
2. J. Polechová y D. Storch , "Ecological Niche", en S. Jørgensen y D. Fath, eds., *Encyclopedia of Ecology*, Vol. 2: pp. 1088-1097, Elsevier, Oxford 2008.

3. J. Soberón y A. Townsend. "Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas", *Biodiversity Informatics*, vol. 2, 2005, p. 1-10
4. J. Soberón y M. Nakamura. "Niches and distributional areas: Concepts, methods, and assumptions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, 2009, p. 19644-19650