

Cuando estudiamos la dinámica de una población ecológica (entendida ésta como un grupo de organismos de la misma especie que coexiste en un espacio común) generalmente nos centramos en el análisis de los parámetros demográficos básicos, a saber, las tasas de natalidad, de mortalidad y de migración. Sin embargo, es muy común que este último término sea ignorado (*i.e.*, la migración) y que se parta de la base de que los únicos procesos que determinan los cambios numéricos de una población son los nacimientos y las muertes de los individuos. La teoría metapoblacional se encuentra fincada en el hecho de que la migración entre las poblaciones de una misma especie no siempre es despreciable, sino que por el contrario, con frecuencia es de gran importancia, pues determina la dinámica espacial de los conjuntos de poblaciones de una misma especie a través del tiempo. Esta idea nos lleva directamente a la definición del concepto de metapoblación: las diferentes poblaciones de una especie no se encuentran aisladas en la naturaleza, sino que mantienen cierto contacto entre ellas a través de la migración de individuos; a estos conjuntos o grupos de poblaciones de una misma especie, interconectados por la migración de individuos entre ellas, se les conoce como metapoblaciones.

Una de las ideas implícitas en el concepto metapoblacional es la suposición de que las poblaciones que forman una metapoblación (llamadas “poblaciones locales”) no son eternas, sino que pueden extinguirse por diversas causas. De la misma forma, algunos de los sitios o “parches” del ambiente susceptibles de ser colonizados por la especie pueden encontrarse vacíos y la migración de individuos hacia ellos puede dar lugar a la formación de nuevas poblaciones. De esta manera, una metapoblación puede concebirse como un sistema dinámico en el que constantemente ocurren la formación y la extinción de poblaciones locales. Así, de manera análoga al estudio de una población, cuya dinámica se explica con base en las tasas

de natalidad y mortalidad, el estudio de la dinámica de una metapoblación se basa en el conocimiento de las tasas de colonización y extinción de poblaciones locales en un contexto regional, y en el análisis de las condiciones que permiten un equilibrio entre ambos procesos. Dado que las especies que forman metapoblaciones se encuentran sujetas a altos riesgos de extinción de sus poblaciones locales, su permanencia a nivel regional depende del balance entre colonizaciones y extinciones.

SURGE EL CONCEPTO METAPOBLACIONAL

Al analizar la historia del concepto metapoblacional, aparentemente nuevo en ecología, causa sorpresa encontrarse con el hecho de que dicho concepto data de finales de la década de los sesentas. De hecho, la

idea básica de lo que en la actualidad se conoce como una metapoblación se encuentra ya en textos ecológicos clásicos, como el de Andrewartha y Birch, incluso anterior a esas fechas. Sin embargo, no es sino hasta finales de los sesentas que Richard Levins, un entomólogo interesado en el control de plagas, “bautiza” a las metapoblaciones y formaliza el concepto mediante, de la proposición del primer modelo metapoblacional, que posteriormente daría pie al desarrollo de lo que ahora conocemos como teoría metapoblacional.

Es interesante analizar el contexto histórico en el que Levins propone, por vez primera, la existencia de metapoblaciones en la naturaleza: desde los años treinta y hasta finales de la década de los cincuenta se dio una controversia importante y de consecuencias muy fructíferas entre los





LAS META- POBLACIONES EN LA NATURALEZA, ¿REALIDAD O FANTASÍA?

M a r í a T e r e s a

V a l v e r d e V a l d é s

ecólogos poblacionales, que tenía que ver con la discusión sobre los factores que regulan el tamaño de las poblaciones en la naturaleza. En esa época existían dos escuelas principales de pensamiento: a) una que sostenía que los factores reguladores del tamaño poblacional eran de naturaleza biótica (depredación, parasitismo, competencia) y que por lo tanto se manifestaban con mayor intensidad en poblaciones con densidades altas, y b) otra que planteaba que eran principalmente los factores abióticos (tormentas, perturbaciones, heladas, etcétera) y, por lo tanto, independientes de la densidad poblacional, los que mantenían a las poblaciones alrededor de ciertos valores de densidad. Una tercera alternativa que recibió poca atención en ese momento planteaba que los mecanismos de regulación poblacional no

son tan eficientes como se suponía, y que si se seguía a una población por un tiempo suficientemente prolongado se observaría que, a la larga, tendería a la extinción. Entonces, la permanencia a nivel regional de especies con este tipo de comportamiento numérico debía estar determinada por un balance entre la extinción de poblaciones locales y la formación de poblaciones nuevas (a través de la migración) al interior de un “ensamble” de poblaciones locales efímeras.

No es coincidencia que haya sido precisamente Levins, un entomólogo especializado en el control de plagas, el que desarrolló esta idea y la plasmó en el modelo metapoblacional básico (que se presenta más adelante), pues si analizamos el desarrollo regional de cualquier plaga nos daremos cuenta de que ésta se

comporta como metapoblaciones: las plagas no tienen mecanismos eficientes de control poblacional, sino que llegan a un lugar, consumen todos los recursos disponibles y posteriormente desaparecen. El hecho de que a pesar de estas extinciones muchas plagas sean tan difíciles de erradicar es un reflejo de que su permanencia está dada por un balance entre las extinciones y la formación de nuevas poblaciones a través de la colonización de sitios susceptibles de ser explotados. Algunos de los grandes aciertos de Levins al proponer el concepto metapoblacional son, por un lado, la descripción de esta dinámica mediante el planteamiento de un modelo matemático sencillo y, por otro lado, la sugerencia implícita de que posiblemente muchas otras especies, además de las plagas, presenten este tipo de dinámicas

espacio-temporales, detectables únicamente por encima del nivel de análisis estrictamente poblacional.

LA PROPUESTA DE LEVINS

El modelo de Levins considera especies que muestran patrones de distribución espaciales a manera de “parches” discretos y bien definidos en los que la especie puede vivir inmersa en una “matriz” de hábitat formada por ambientes no colonizables. El modelo considera únicamente los parches en los que la especie puede establecerse (por ejemplo, los árboles hospederos de una planta epífita en un bosque, o las charcas de agua que se forman en las praderas y que son colonizadas por ciertas especies de ranas), y describe el estado de la metapoblación en un momento dado en términos de la proporción de estos parches que se encuentran realmente ocupados por la especie y la proporción de parches que se encuentran vacantes. El modelo estima el cambio en la proporción de parches ocupados a través del tiempo, tomando en cuenta la tasa de colonización de parches (formación de poblaciones locales nuevas) y la tasa a la que las poblaciones locales se extinguen (ver recuadro).

Es importante hacer notar que el modelo metapoblacional de Levins es prácticamente idéntico en su forma a algunos de los modelos desarrollados en epidemiología para describir la dinámica de las infecciones por parásitos. Esto es reflejo de que, en ambos casos, se concibe a una especie (el parásito, en el caso de los modelos epidemiológicos) que va “infectando” ciertos ambientes colonizables mientras es erradicada de otros, generando la dinámica de colonización-extinción que caracteriza a ambos sistemas.

El modelo metapoblacional de Levins está basado en varios supuestos fundamentales: 1) la extinción sucede y, por lo tanto, la permanencia de una especie en una región debe depender de la coloniza-

ción; 2) todos los parches disponibles tienen la misma probabilidad de ser colonizados, es decir, no hay un efecto significativo de la distribución espacial o del nivel de aislamiento de los parches; 3) la tasa de colonización es proporcional a la fracción de parches ocupados; 4) todas las poblaciones tienen la misma probabilidad de extinguirse, pues no hay un efecto del tamaño, la longevidad o la dinámica interna de las poblaciones locales, y 5) la probabilidad de extinción de cada población es independiente, ya que no ocurren extinciones correlacionadas.

Es claro que estos supuestos no se cumplen en las metapoblaciones que encontramos en la naturaleza, pero también es cierto que la mayoría de ellos pueden relajarse sin necesidad de hacer modificaciones conceptuales significativas al modelo. En realidad, utilizar un modelo

Las diferentes poblaciones de una especie no se encuentran aisladas en la naturaleza, sino que mantienen cierto contacto entre ellas; a estos grupos de poblaciones interconectados por la migración de individuos, se les conoce como metapoblaciones.

metapoblacional con estas características no es muy distinto de la forma en la que se utiliza el concepto de “población” en biología poblacional: ninguna población real satisface cabalmente los criterios de ser una entidad panmíctica (en donde la reproducción puede darse entre todos los individuos que la conforman) y cerrada (sin migración), y a pesar de todo el concepto poblacional es útil e ilustrativo para abordar el estudio de una parte importante de la naturaleza viva. De la misma forma, el concepto de metapoblación ofrece una concepción particular sobre la estructura espacial de las especies en la naturaleza, que nos habla de la existencia de poblaciones locales discretas, conectadas a través de la migración de individuos entre ellas. Esta concepción, en sí misma, es de gran valor, pues considera una escala

espacial (regional) que no había sido abordada por la ecología poblacional; enfatiza procesos que se dan en una escala temporal y espacial que no siempre es obvia para el ojo humano, y, además, constituye un salto desde la ecología descriptiva, que señala la existencia de patrones en la naturaleza, hasta la ecología analítica, que se preocupa por describir los procesos que dan lugar a dichos patrones.

EXTINCIÓN Y TIPOS DE METAPOBLACIONES

El concepto metapoblacional y, consecuentemente, toda la teoría que se desprende de él, dependen de la idea de que la extinción de las poblaciones locales ocurre (y de ahí la importancia de la migración para permitir la recolonización). En efecto, en la literatura se encuentran reportados un gran número de casos en

los que se ha documentado la extinción de poblaciones locales de diversas especies de animales y plantas, lo cual sugiere que las dinámicas de colonización-extinción podrían ser importantes en algunos sistemas naturales. Las causas que han provocado estas extinciones pueden ser de tipo estocástico (es decir, debidas al azar)

o de naturaleza determinística.

Las extinciones estocásticas tienen que ver con tres tipos fundamentales de procesos azarosos: 1) aquellos que ocurren a nivel ambiental (tales como las variaciones en las condiciones climáticas, las heladas severas, las tormentas, los deslaves, los ciclones, los incendios, etcétera); 2) los que toman lugar a nivel de la dinámica interna de las poblaciones locales (*i.e.*, “estocasticidad demográfica”, dada por variaciones aleatorias en el orden y magnitud de los nacimientos y muertes de individuos al interior de una población), y 3) los que tienen que ver con las características genéticas de las poblaciones (*i.e.*, “estocasticidad genética”, en donde los procesos de deriva génica pueden provocar pérdida de variabilidad genética y depresión endogámica y llevar a una población a la extinción).

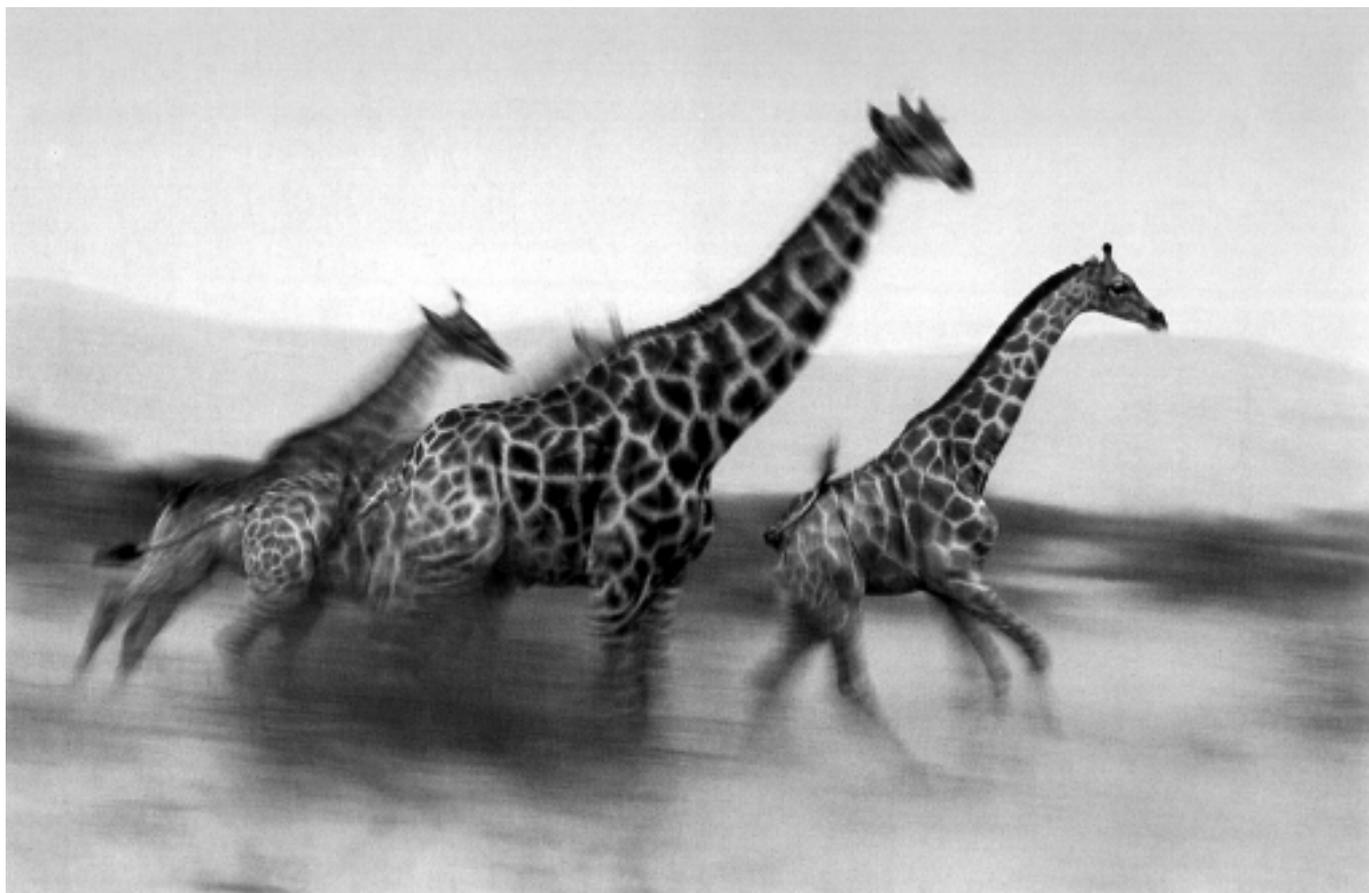
Las extinciones determinísticas (es decir, ocasionadas por procesos no azarosos) también parecen ser relativamente frecuentes. Éstas ocurren como producto de cambios direccionales en las condiciones del medio que poco a poco provocan que el parche ocupado por una especie se transforme en un sitio inhabitable. Esto ocurre, por ejemplo, en los hábitats de carácter efímero o temporal, tales como una fruta que cae al suelo en un bosque y se convierte en un parche susceptible de ser

en parches que pueden ser colonizados por especies de plantas que requieren de este tipo de condiciones ambientales para establecerse, sin embargo, al irse cerrando el claro a causa del crecimiento de la vegetación adyacente (proceso conocido como sucesión secundaria), el parche se convierte poco a poco en un sitio inhabitable y la población local que lo haya ocupado estará destinada a la extinción.

Basada en la relevancia a nivel regional de los procesos de colonización-ex-

blación grande (el “continente”) es prácticamente inmune a la extinción. Consecuentemente, sí existe una dinámica de colonización-extinción, pero ésta no determina la permanencia de la especie a nivel regional. Este tipo de metapoblaciones se han observado en algunas especies de mariposas.

b) Metapoblaciones tipo mosaico. Son aquellas en las que la especie presenta, en efecto, una distribución a manera de parches discretos, pero entre los cuales la mi-



colonizado por larvas de insectos, hongos, etcétera, pero que a la larga desaparecerá. Otro tipo de extinciones determinísticas son las que se dan en especies que ocupan hábitats sucesionales tempranos dentro de algunas comunidades. Por ejemplo, muchas especies de plantas colonizan los claros que se forman en los bosques cuando ocurre una pequeña perturbación, como la caída de un árbol o una rama grande; estos claros se convierten

en parches que pueden ser colonizados por especies de plantas que requieren de este tipo de condiciones ambientales para establecerse, sin embargo, al irse cerrando el claro a causa del crecimiento de la vegetación adyacente (proceso conocido como sucesión secundaria), el parche se convierte poco a poco en un sitio inhabitable y la población local que lo haya ocupado estará destinada a la extinción.

Basada en la relevancia a nivel regional de los procesos de colonización-extinción para diferentes especies, Harrison propone la existencia de cuatro tipos de metapoblaciones:

a) Metapoblaciones tipo isla-continente. Son aquellas en las que existe una población grande que funciona como la fuente principal de colonizadores de los parches pequeños cercanos a ella. En este tipo de metapoblaciones las extinciones se dan únicamente en las poblaciones pequeñas (las “islas”), mientras que la po-

blación grande (el “continente”) es prácticamente inmune a la extinción. Consecuentemente, sí existe una dinámica de colonización-extinción, pero ésta no determina la permanencia de la especie a nivel regional. Este tipo de metapoblaciones se han observado en algunas especies de mariposas.

b) Metapoblaciones tipo mosaico. Son aquellas en las que la especie presenta, en efecto, una distribución a manera de parches discretos, pero entre los cuales la migración de individuos es tan generalizada que no se puede considerar a cada parche como una población local relativamente independiente. El conjunto de parches forma, en realidad, una entidad demográfica única e integrada y el alcance tan generalizado de la migración no permite la extinción. Algunas especies sucesionales, como las que se describieron en el párrafo anterior, parecen tener este tipo de estructura metapoblacional.

c) Metapoblaciones no equilibradas. Muchas especies que originalmente no presentaban una estructura metapoblacional se han visto recluidas, en las últimas décadas, a pequeños fragmentos de hábitat natural rodeados de ambientes alterados, como los campos de cultivo o los pastizales de uso ganadero. Estas especies

se presentan en el contexto de una disminución generalizada en la abundancia de muchas especies, determinada por el deterioro paulatino del hábitat. Muchas especies de mamíferos grandes, como algunos felinos y osos, presentan este tipo de metapoblaciones.

d) Metapoblaciones clásicas. Son

de rana y en donde son frecuentes tanto la extinción de poblaciones locales como la formación de poblaciones nuevas.

METAPOBLACIONES Y CONSERVACIÓN

El concepto metapoblacional propuesto por Levins no tuvo mucho eco en la co-



presentan ahora muchas de las características propias de las metapoblaciones, tales como la existencia de parches colonizables rodeados de una matriz de hábitat no colonizable y la alta ocurrencia de extinciones locales. Sin embargo, la re-colonización de los parches vacantes se ve limitada por la baja capacidad de migración de los individuos y, por lo tanto, la tasa de extinción excede a la tasa de colonización. Así, este tipo de metapoblacio-

aquellas que se acercan en mayor medida a la idea de metapoblación propuesta en el modelo original de Levins. En estos sistemas existe un balance real entre colonizaciones y extinciones, que es lo que determina la permanencia de la especie a nivel regional. Se han documentado muy pocos casos que cumplan estrictamente con estas características; uno de los más notables corresponde a un sistema de charcas que son colonizadas por una especie

de ecólogos en su momento, sino que pasó prácticamente inadvertido hasta ya bien entrada la década de los ochentas, cuando se retomó y se comenzó a elaborar poco a poco para dar paso a la actual teoría metapoblacional. Los temas de interés entre los ecólogos poblacionales de los sesentas eran hasta cierto punto distintos de los que ahora constituyen el foco de atención de los ecólogos contemporáneos, y la visión de Levins no adquirió la

generalidad necesaria como para llamar la atención en un círculo amplio de investigadores. En contraste, uno de los temas de vanguardia de la ecología contemporánea es precisamente la dinámica y la estructura espacial de los sistemas ecológicos. Es quizá por esta razón que la teoría metapoblacional parece haber encontrado su nicho natural en la ecología moderna, al ofrecer una visión particular de la dinámica espacial entre grupos de organismos de la misma especie. La teoría metapoblacional actual va incluso más allá del nivel exclusivamente uni-específico y aborda el área de las interacciones ecológicas, como la competencia y la depredación, planteando la forma en la que ciertos sistemas de pares de especies (competidoras y depredador-presa) pueden coexistir en equilibrio gracias a la existencia de estructuras metapoblacionales.

Sin embargo, más que en el ámbito de la ecología tradicional, la teoría metapoblacional ha tenido un impacto importante en el área de biología de la conservación. Quizá el auge de esta disciplina en tiempos recientes es otra de las razones que han determinado el resurgimiento de la teoría metapoblacional. Un hecho que bien da cuenta de esta asociación entre la biología de la conservación y la teoría metapoblacional es que esta última aborda formalmente el tema de la extinción; además, al analizar la dinámica espacial de especies de interés particular, ofrece una serie de criterios ecológicos sólidos para apoyar el diseño de reservas, corredores ecológicos, áreas protegidas y demás. Respecto de este último punto, es interesante notar que durante la década de los años setenta el paradigma de la biología de la conservación, sobre todo en lo referente al diseño de reservas, fue la teoría de biogeografía de islas, planteada por MacArthur y Wilson en 1967, mientras que ahora es la teoría metapoblacional la que generalmente se invoca para ofrecer criterios ecológicos en la toma de decisiones sobre áreas protegidas. Para entender las causas que han determinado este cambio de paradigmas es necesario

MODELO METAPOBLACIONAL DE LEVINS

El modelo de Levins supone que la especie bajo estudio se distribuye de manera discreta y agregada en el ambiente, ocupando "parches" habitables que se encuentran inmersos en una matriz de hábitat formada por ambientes no colonizables. Considerando únicamente estos parches habitables en los que la especie puede establecerse, el estado de la metapoblación en un momento dado puede describirse en términos de la proporción de parches que se encuentran ocupados por la especie (p) y la proporción de parches que se encuentran vacantes ($1-p$). Así, la manera en la que cambia la proporción de parches ocupados entre el tiempo t y el tiempo $t+1$ estaría dada por

$$p_{t+1} = p_t + m p_t(1-p_t) - e p_t \quad (1)$$

en donde p_{t+1} y p_t son la proporción de parches ocupados a los tiempos $t+1$ y t , respectivamente, $1-p_t$ es la proporción de parches vacantes al tiempo t , m es la tasa de colonización (i.e., la velocidad a la que los parches vacantes son ocupados) y e es la tasa de extinción (i.e., la velocidad a la que los parches ocupados, es decir, las poblaciones locales, se extinguen). En su forma diferencial, la ecuación anterior puede ser expresada como

$$dp/dt = m p (1-p) - e p \quad (2)$$

El valor de esta ecuación es que constituye una herramienta simple para describir la dinámica metapoblacional. Además, a partir de ella podemos calcular la proporción de parches ocupados que es capaz de mantener a la metapoblación en un estado de equilibrio (i.e., cuando $dp/dt=0$):

$$p^* = 1 - e/m \text{ o } p^* = (m-e)/m \quad (3)$$

Nótese que p^* puede ser positiva sólo si $m > e$, lo cual constituye la principal predicción del modelo: que la metapoblación puede persistir sólo si la tasa de colonización excede la tasa de

analizar la contribución particular de cada una de estas dos teorías a la biología de la conservación.

Uno de los aspectos más importantes de la teoría de biogeografía de islas que posteriormente fue retomado por la biología de la conservación, fue la idea de que existe una relación entre el área ocupada por una cierta comunidad ecológica y el número de especies que puede mantener. Además, MacArthur y Wilson analizaron la relación entre la distancia a la que una "isla" (un fragmento aislado de

ella llegaría a un cierto equilibrio, dado precisamente por el área de la isla. Estas ideas parecían enfatizar el uso de determinadas estrategias, relacionadas con el tamaño, forma y disposición de las áreas protegidas, destinadas a maximizar el número de especies que albergarían. A partir de esto, los conservacionistas comenzaron a manejar una serie de "reglas" para el diseño de reservas que, incluso, a la fecha, se asocian con la teoría de biogeografía de islas. Algunas de estas "reglas" son, por ejemplo, la noción de que

El concepto de metapoblación es de gran valor, pues considera una escala espacial no abordada por la ecología poblacional, y enfatiza procesos que ocurren en una escala temporal y espacial no siempre obvia.

hábitat colonizable) se encuentra del "continente" (es decir, de la fuente de colonizadores), y la tasa de llegada y desaparición de especies de esa isla, sugiriendo que el número de especies presentes en

un área grande puede albergar una mayor diversidad que un área pequeña, o que áreas contiguas conectadas por corredores presentan más especies que áreas aisladas de tamaño equivalente.

Nótese que a pesar de que existe una cierta similitud en el contexto en que se plantean las teorías metapoblacional y de biogeografía de islas (pues ambas visualizan el ambiente como un conjunto de parches colonizables rodeados de una matriz de ambiente no colonizable, además de que enfatizan el análisis de las tasas de colonización y extinción), éstas abordan aspectos muy diferentes de la ecología. La teoría de biogeografía de islas tiene que ver con la dinámica de *conjuntos de especies* y con el análisis de los factores que determinan la *riqueza* específica al interior de los parches colonizables presentes en una cierta área. La teoría metapoblacional, por su parte, analiza la dinámica espacial de *una especie* en particular y estudia las condiciones que afectan los cambios en el número de parches ocupados por dicha especie. Dicho en otras palabras y de manera un tanto simplista, la teoría metapoblacional forma parte de la ecología de poblaciones, mientras que la teoría de biogeografía de islas es claramente parte del ámbito de la ecología de comunidades. En resumen, estas dos teorías buscan respuestas a preguntas esencialmente diferentes y, por lo tanto, su contribución a la biología de la conservación, sobre todo en lo relacionado con el diseño de reservas, no es ni siquiera comparable, pues abordan aspectos distintos de la ecología. La teoría metapoblacional ofrece elementos para establecer criterios útiles para la creación de reservas, pero no desde la óptica de la diversidad de la comunidad en su conjunto, sino de la permanencia de especies particulares a nivel regional a través del conocimiento de la dinámica espacial de sus poblaciones.

El cambio de paradigmas al que se ha hecho referencia con anterioridad parece



tener varias causas. Una de ellas está relacionada con el hecho de que, como era de esperarse, no se han encontrado suficientes evidencias empíricas que apoyen las predicciones derivadas de la teoría de biogeografía de islas. Por otro lado, la biología de la conservación parece estar dando un giro del enfoque comunitario al poblacional en los últimos años (en el cual puede incluirse el reciente interés por los aspectos genéticos de las poblaciones), lo cual ha favorecido el auge de la teoría metapoblacional. Además, la adquisición de un enfoque metapoblacional ha permitido analizar los paisajes naturales como “redes” o sistemas de reservas, y no tanto como reservas aisladas, haciendo énfasis precisamente en las dinámicas espaciales de los sistemas naturales, que constituyen una de las preocupaciones fundamentales de la ecología moderna.

¿POR QUÉ ESTE ENFOQUE?

La breve exposición hecha en los párrafos anteriores sobre la importancia de la teoría metapoblacional en ecología de la conservación no es exhaustiva, ni pretende serlo; sin embargo, sí señala algunos de los aspectos de mayor relevancia que permiten explicar su utilidad desde el punto de vista teórico y conceptual. Ahora, es necesario tomar en cuenta que las metapoblaciones, como entidades reales en la naturaleza, pueden ser muy difíciles de delimitar, estudiar, o sencillamente observar, pues no nada más se presentan a escalas espaciales generalmente difíciles de manejar, sino que, además, prácticamente nunca cumplen con los supuestos del modelo metapoblacional original. Por otro lado, el movimiento de individuos entre poblaciones de una misma

especie puede ser extremadamente difícil de cuantificar y describir, lo cual es una limitación muy seria si se toma en cuenta que la migración es una de las condiciones básicas del concepto metapoblacional. Todo esto ha llevado a ciertos autores, como Susan Harrison, a cuestionar la utilidad del concepto en su forma original un tanto rígida, a causa de la falta de evidencia empírica que lo apoye. De ahí el título del presente artículo, que hace referencia precisamente a esta crítica.

Para responder en alguna medida a la crítica de Harrison, me gustaría retomar la relación entre los conceptos teóricos de población y de metapoblación, con relación a que ninguno de ellos refleja realmente ningún sistema natural en el sentido estricto de la palabra y que, a pesar de todo, ambos nos han sido útiles para

describir y estudiar una parte importante de la naturaleza viva. Esta analogía, además, enfatiza uno de los puntos que me parece importante comentar en el presente artículo: el hecho de que los conceptos ecológicos no tienen que reflejar la realidad al cien por ciento para ser útiles o para que los escojamos como una representación válida de algún aspecto de la realidad. Muchos de estos conceptos representan *modelos* de la realidad y, como tales, no la reflejan (ni pretenden

que pasaríamos por alto si nos limitáramos a una visión exclusivamente poblacional. Desde un punto de vista poblacional o demográfico, nos podríamos formular la siguiente pregunta: ¿es válida la suposición de que las poblaciones son sistemas cerrados en donde el efecto de la migración puede ignorarse? Siempre que la respuesta a esta pregunta sea *no*, entonces podemos estar seguros de que el uso de una visión metapoblacional en-

riquecerá sustancialmente nuestra comprensión del sistema bajo estudio. 

María Teresa Valverde Valdés

Laboratorio Especializado de Ecología
Facultad de Ciencias, UNAM

Fotografías: Art Wolfe

Bibliografía.

- Andrewartha, H. y L. Birch. 1954. *The distribution and abundance of animals.*, Chicago, University of Chicago Press.
- Hanski, I. y D. Simberloff. 1997. "The metapopulation



hacerlo) en toda su magnitud y complejidad, sino que constituyen versiones simplificadas de los sistemas, fenómenos o procesos que nos interesa abordar; el único objetivo de esta simplificación es ofrecer una mayor accesibilidad al objeto de estudio en cuestión.

En el caso del concepto metapoblacional, lo que es importante rescatar es esta concepción de que los grupos de poblaciones locales discretas de una espe-

que pasaríamos por alto si nos limitáramos a una visión exclusivamente poblacional. Desde un punto de vista poblacional o demográfico, nos podríamos formular la siguiente pregunta: ¿es válida la suposición de que las poblaciones son sistemas cerrados en donde el efecto de la migración puede ignorarse? Siempre que la respuesta a esta pregunta sea *no*, entonces podemos estar seguros de que el uso de una visión metapoblacional en-

approach, its history, conceptual domain, and application to conservation", en Hanski, I. y M. E. Gilpin, eds., *Metapopulation biology*. Nueva York, Academic Press Inc., pp. 5-26.

- Harrison, S. 1991. Local extinction in a metapopulation context: an empirical evaluation. *Biological Journal of the Linnean Society*, 42 pp. 73-88.
- Levins, R. 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 15, pp. 237-240.
- Levins, R. 1970. Extinction. *Lectures on Mathematics in the Life Sciences*, 2, pp. 75-107.
- MacArthur, R. y E. Wilson. 1967. *The theory of island biogeography.*, Princeton, Princeton University Press.