

Nuevas consideraciones acerca del nicho ecológico*

**Vicente BEROVIDES ALVAREZ,
***Julio ANTONIO GENARO
y ****Coralía S. SÁNCHEZ ALONSO

RESUMEN. *Se hacen nuevas consideraciones acerca del nicho ecológico teniendo en cuenta la división del mismo en subnichos, en relación con los recursos utilizados por los individuos (subnichos: trófico, estructural, climático y temporal) y con los estados en que se encuentran esos individuos (subnichos: etario, sexual, genético, reproductivo, fisiológico y conductual). Estas situaciones se ilustran con ejemplos tomados de la fauna cubana, especialmente con himenópteros de la familia Sphecidae.*

EL CONCEPTO DE NICHOS ECOLÓGICOS

A partir del planteamiento del concepto de nicho ecológico hecho por Grinnell y Elton (Levins, 1968), mucho se ha discutido sobre la utilidad del mismo, así como su definición precisa. Algunos autores defienden dicha utilidad (Hutchinson, 1958; Levins, 1968; Whittaker *et al.*, 1973; Pianka, 1974; Lamotte, 1979; Silva y Berovides, 1982), mientras que otros la consideran innecesaria (Vuilleumier, 1979).

La definición de nicho dada por Silva y Berovides (1982) coincide en líneas generales con la de Whittaker *et al.* (1973) y

Pianka (1974), pero enfatiza lo siguiente: a) el nicho se define dentro de un ecosistema específico y para los individuos de una población dada; b) el nicho se refiere a la utilización de ciertos elementos del ambiente (recursos), a través de adaptaciones morfológica, fisiológicas y conduc-

*Manuscrito aprobado en junio de 1988.

**Facultad de Biología, Universidad de La Habana.

***ICBP Victoria de Girón, UCT.

****Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba.

tuales; c) el nicho implica una unidad e interacción genotipo-ambiente, luego no hay nichos vacantes; d) el análisis del nicho implica su cuantificación; e) el nicho está condicionado genéticamente; f) el nicho es dinámico, cambia con el genotipo, el sexo, la edad y la condición fisiológica; g) el nicho de una especie (nicho fundamental) es la suma de los nichos de sus poblaciones (nicho realizado).

Consideramos que este concepto sí es necesario y útil en ecología ya que abarca determinados fenómenos, que si bien podemos referirnos a ellos sin utilizar el concepto de nicho, la referencia al mismo hace mucho más claro el estudio y comprensión de los mismos. Por otro lado, a veces se hace un uso indebido del concepto de nicho, ya que muchas veces lo confunden con hábitat o recurso. Si el nicho es una unidad organismo-recurso, entonces un nicho se realiza, al utilizar el organismo dichos recursos, en un hábitat dado.

El estudio del nicho ecológico implica el análisis cuantitativo de las respuestas adaptativas genéticas o ambientales, de naturaleza morfológica, fisiológica o conductal, que los organismos desarrollan en un ecosistema dado, en respuesta a la variación de determinados elementos del ambiente, denominados recursos, los cuales se utilizan para la supervivencia y reproducción.

El concepto de recurso como elemento utilizado por la especie, es de fundamental importancia para entender el concepto de nicho (Pianka, 1974). En el hábitat de la especie existen muchos elementos que varían, pero solo serán recursos los que realmente afecten la supervivencia y reproducción de la especie. Así, adaptación, recursos y formas de utilización de estos últimos, son tres aspectos claves para el estudio del nicho ecológico; algunos de

ellos pueden faltar, pero lo esencial es siempre la forma de su utilización, que equivale al papel funcional (concepto clásico del nicho) de la especie en el ecosistema.

Nichos y subnichos

Silva y Berovides (1982) plantearon la necesidad de restringir el término nicho al fenómeno general, y el término subnicho a las principales subdivisiones del mismo, basadas en el tipo de recurso que se utiliza. Pianka (1974) ha subdividido el nicho general de una especie en cuatro aspectos, que constituyen nuestros subnichos y que son: trófico, climático, estructural o de microhábitat y temporal. Estas subdivisiones a su vez, son divididas en dimensiones del recurso; y las dimensiones en estados del recurso (Tabla 1).

Ahora bien, como el nicho es una unidad organismo-ambiente, los organismos que realizan un nicho determinado también pueden encontrarse en ciertos estadios que dependen de variados factores de su biología, tales como edad, sexo, genotipo, fisiología, etc., lo que determina que podamos reconocer también en ellos, subnichos, ya que la función ecológica será distinta en dependencia del estadio o combinación de estadios en que se encuentren. El ejemplo más conocido de esta situación se da entre las formas que sufren metamorfosis, como los anfibios, donde el subnicho trófico, por ejemplo, es radicalmente distinto entre los estadios de renacuajo y adulto. La Tabla 2 expone una lista con los subnichos de los organismos más importantes a considerar en los estudios ecológicos.

El subnicho etario se refiere básicamente a las formas juveniles, subadultas, adultas y seniles, aunque pueden existir otras divisiones, o ser cuantificado con la edad exacta. El subnicho sexual tiene solo dos

TABLA 1. Divisiones del nicho ecológico (según Pianka, 1974 y Silva y Berovides, 1982) considerando los recursos.

Recursos	Subnichos	Dimensiones	Estados
Alimento	Trófico	Tamaño de la presa	11,5 mm 15 mm
		Tipo de alimento	Insectos, frutas
		Taxon de presa	Ortópteros, lepidópteros
Microhábitat	Microhábitat o estructural	Tipo de sustrato	Arenoso, pedregoso
		Altura sobre el suelo	3,5 mm 0,8 mm
Clima	Climático	Temperatura del aire	25°C 30°C
		Humedad del aire	75% 81%
Tiempo	Temporal	Actividad diaria	Diurno, nocturno
		Actividad anual	Residente, migratorio

TABLA 2. Divisiones del nicho ecológico considerando los individuos.

Factor biológico considerado	Subnichos	Estados
Edad	Etario	Juvenil Adulto
Sexo	Sexual	Macho Hembra
Variación genética	Genético	Morfo blanco y rojo Feno claro y oscuro
Reproducción	Reproductivo	Reproductivo No reproductivo
Estados fisiológicos	Fisiológico	Activo Hibernante
Conducta social	Conductual	Dominante Subordinado

estados (macho-hembra) en casi todos los organismos, pero puede existir también el estado hermafrodita. El subnicho genético se refiere a las formas discontinuas de origen genético en alta frecuencia, motivadas por mutaciones de series alélicas (morfos), o por la norma de reacción del genotipo (fenos). El subnicho reproductivo abarca los estados generales reproductivo y no reproductivo, pero puede incluir otras divisiones como pre-reproductivo, post-reproductivo, etc. El subnicho fisiológico incluye innumerables estados que se relacionan con procesos fisiológicos no reproductivos, tales como hibernación, estivación, resistencia a enfermedades, etc. Por último, el subnicho conductual se refiere al status social del individuo, cuando éste forma agregados sociales complejos con jerarquías sociales, castas, u otras.

Al igual que entre los subnichos de recursos, entre los subnichos de individuos ocurren interacciones como la conocida dependencia del estado reproductivo (sub-

nicho reproductivo), del estado adulto (subnicho etario), o de la aparición de un determinado morfo (subnicho genético) en dependencia del sexo (subnicho sexual).

La partición de recursos entre individuos de una misma especie en diferentes estadios constituye entonces el problema central a analizar en un estudio del nicho ecológico.

Algunos ejemplos de la fauna cubana

A continuación se discuten algunos ejemplos de los muchos que existen en la fauna cubana. Entre ellos merece destacarse el referente al subnicho sexual-reproductivo en himenópteros de la familia Sphecidae.

Estas son avispas solitarias que visitan inflorescencias para su alimentación, pero a su vez capturan otros insectos para la alimentación de sus crías. En este caso solo las hembras cazarán presas para aprovisionar los nidos donde se encuentran sus larvas, ya que los machos no participan en el cuidado parental, estando su conducta dirigida principalmente hacia la cópula (Evans y West-Eberhard, 1970). Esta conducta es desplegada por las hembras solamente durante el período reproductivo, por tanto, si la especie no se encuentra en esta etapa, el recurso alimentario presa no será utilizado.

Algo similar ocurre con el recurso sustrato, lugar donde la hembra excava para construir su nido, en época no reproductiva este recurso es ignorado. Estas especies deben crear condiciones para la nidificación, acentuándose más en el caso de las avispas cavadoras que construyen sus galerías en sustratos arenosos, exponiéndose a las altas temperaturas que alcanzan éstas, así como realizar un esfuerzo para su construcción, lo que evolutivamente ha aumentado el dimorfismo sexual de estas

especies. Morfológicamente, las hembras difieren de los machos debido a su mayor tamaño, a la presencia de un aguijón y de espinas tarsales y además en la estructura mandibular. (Estas diferencias están relacionadas con la captura y manipulación de las presas, así como con la función de cavar los nidos.) Estos nidos proporcionan condiciones microclimáticas estables (Willmer, 1982) y protección de parásitos y depredadores (Evans, 1966) lo que provoca que estas hembras deban cerrar sus nidos, además de realizar algunas especies su limpieza, sacando al exterior restos de presas lo que disminuye el cleptoparasitismo. También construyen nidos accesorios para desviar la atención de los parásitos (Evans, 1966).

Por lo expuesto anteriormente, podemos concluir que en esta etapa las hembras en reproducción no solo se enfrentan a determinados factores abióticos como la temperatura, humedad y textura del sustrato, lo cual puede influir en la longitud y profundidad de los nidos (Sánchez *et al.*, en prensa) sino también a factores bióticos como son el cleptoparasitismo y la acción de depredadores (por ejemplo, hormigas que invaden los nidos), a los cuales los machos no se enfrentan nunca.

Casos similares se presentan en individuos de la familia Pompilidae cuyas hembras aprovisionan sus nidos con arañas, pudiendo utilizar las cuevas de éstas o construir sus propios nidos al igual que los esfécidos, con la diferencia que solo una presa es utilizada y luego de puesto el huevo sobre ésta el nido es cerrado y abandonado. Los machos, al igual que el caso anterior, no toman parte de este proceso (Sánchez y Genaro, en prensa). En otras familias del orden Hymenoptera, como por ejemplo Eumenidae, Megachilidae y Anthophoridae, entre otras, solamente las hembras realizan las actividades rela-

cionadas con la alimentación de las crías en la etapa reproductiva.

En el caso de la subespecie del molusco arborícola *Polymita picta roseolimbata*, las condiciones fisiológicas activas e hibernantes ocupan diferentes subnichos estructurales en cuanto a la dimensión tipo de sustrato. Los individuos activos prefieren el envés de las hojas, mientras los individuos en hibernación, los troncos de los árboles (Valdés *et al.*, 1986).

El marcado dimorfismo sexual que existe en especies tales como el Cernicalo (*Falco sparverius*) presume una marcada diferenciación en cuanto a varios aspectos de los subnichos tróficos y estructurales. En esta especie las hembras prefieren presas menores que los machos y hábitat de vegetación más baja (Stinson *et al.*, 1981 y observaciones personales de V. B.).

Una aplicación del concepto de subnicho reproductivo, en el caso de aves cubanas

que anidan en el follaje, ha sido realizado por Acosta *et al.* (en prensa).

Considerando entonces las diferentes combinaciones de los subnichos de los organismos, encontramos que son éstos los que realmente representan las unidades ecológicas para el estudio del nicho en todos sus aspectos. Así, en una población donde se den los estados de juvenil y adulto, macho y hembra, morfo rojo y amarillo, individuos migratorios y no migratorios, y reproductivo y no reproductivo, se pueden dar 32 unidades ecológicas a analizar, tales como juvenil, macho, rojo, migratorio, no reproductivo o adulto, hembra, rojo, no migratorio, reproductivo.

¿Realiza cada una de estas unidades un nicho ecológico distinto? La respuesta se encontrará en los estudios cada vez más detallados que se hagan del nicho ecológico en todos los organismos.

REFERENCIAS

- Acosta, M., L. Mujica, e I. Brito [en prensa]: "Segregación del subnicho reproductivo en aves de la provincia Villa Clara. I. Especies que nidan en el follaje".
- Evans, H. E. (1966): *The comparative ethology and evolution of the sand wasps*. Harvard University Press, Cambridge, 526 pp.
- Evans, H. E., y M. West-Eberhard. (1970): *The wasps*. University of Michigan Press. Ann Arbor., 265 pp.
- Hutchinson, G. E. (1958): Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 22: 415-429.
- Lamotte, M. (1979): La niche écologique, des concepts theoriques aux utilizations pratiques. *Terre Vie Rev. Ecol.*
- Levins, R. (1968): Towards and evolutionary theory of the niche. En *Evolution and environment*. T. Drake, ed., Yale University Press, Nueva York, pp. 325-340.
- O'Neill, K. M. (1985): Egg size, prey size and sexual size dimorphism in digger wasp (Hymenoptera-Sphecidae) *Can. J. Zool.*, 63:2187-2193.
- Pianka, E. R. (1974): *Evolutionary ecology*. Harper & Row, Publishers, Nueva York, 359 pp.
- Sánchez, C. S., R. Alayo, y V. Berovides [en prensa]: "Observaciones conductuales sobre la nidificación de *Stictia signata* (Hymenoptera: Sphecidae)".
- Sánchez, C. S., y J. A. Genaro [en prensa]: "Conducta de nidificación de tres especies de pompílicos (Hymenoptera-Pompilidae)". Poeyana.
- Silva, A., y V. Berovides (1982): Acerca del concepto de nicho ecológico. *Cien. Biol.*, 8:95-103.
- Stinson, C. H., D. L. Crawford, y J. Lauthner (1981): Sex differences in winter habitat of American kestrels in Georgia. *J. Field Ornithol.*, 52:29-35.

- Valdés, G., V. Berovides, y J. F. Milera (1986): Ecología de *Polymita picta roseolimbata*. *Cien. Biol.*, 15:77-93.
- Vuilleumier, F. (1979): La niche de certains modelisateurs parameteurs: parametres d'un monde real ou d'un univers ficticf? *Terre Vie Rev. Ecol.*, 33:375-423.
- Whittaker, R. H., S. A. Levins, y R. B. Root (1973): Niche habitat and ecotope. *Amer. Nat.*, 107:321-338.
- Willmer, P. G. (1982): Microclimate and the environmental physiology of insects. *Adv. Insects. Phys.*, 16:1-57. [citado por O'Neill, 1985].

Ciencias Biológicas, 19/20, 1988

NEW CONSIDERATIONS ABOUT ECOLOGICAL NICHE

Vicente BEROVIDES ALVAREZ,
Julio ANTONIO GENARO
and Coralia S. SANCHEZ ALONSO

ABSTRACT. *New considerations are being made on the ecological niche, taking into account its division in subniches: structural, trophic, climatic and temporal, as well as the states in which these individuals are (age-related, sexual, genetic, physiological, reproductive and behavioral subniches). These situations are illustrated with examples taken from the cuban fauna, especially with hymenopterans of the Sphecidae family.*