



MÁSTER en  
GESTIÓN AMBIENTAL

ECOSISTEMAS INSULARES  
CANARIOS



USOS Y APROVECHAMIENTOS  
EN EL TERRITORIO



PEDRO L. PÉREZ DE PAZ  
(EDITOR)



## TEMA 3

# Factores ecológicos, hábitat y dinámica de las poblaciones

Por Antonio Machado Carrillo (\*)

### 1. FACTORES ECOLÓGICOS Y HÁBITAT

Entendemos por factor ecológico a todo elemento del medio susceptible de actuar directamente sobre los seres vivos, a nivel individual, poblacional o de comunidad.

Los hay de diferente tipo. Un breve repaso de las múltiples maneras de agruparlos resulta particularmente útil para comprender, al menos conceptualmente, las variadas circunstancias que pueden influir sobre los seres vivos. La clasificación que sigue no es exhaustiva, pero sirve para lo que se pretende.

- Por su origen: naturales o antrópicos cuando es el hombre el responsable de su presencia.
- Por su naturaleza: bióticos (seres vivos: depredación, parasitismo, competencia) y abióticos o físicos (luz, temperatura, humedad, salinidad, pH, etc.)
- Por su presencia: constantes, esporádicos, repetitivos, periódicos, etc.
- Por su dependencia de la densidad de población: el fotoperíodo actúa sobre una población independientemente de su densidad, mientras que el parasitismo, por ejemplo, depende del número de individuos y su proximidad.
- Por su efecto sobre la biología del individuo o dinámica de la población: limitantes y no limitantes.
- Factores de nutrición: cuando se contemplan bajo la óptica del nutrimento (sales minerales, etc.) o alimento (presas, hierba para los herbívoros, etc.)
- Factores climáticos: el clima es en realidad un agente ecológico más que un factor, pues combina a varios factores físicos tales como luz, humedad, calor, etc.)

Los seres vivos viven en determinado lugar o biotopo, que si es considerado como el conjunto de circunstancias que condicionan o posibilitan su vida, es definido como su hábitat (= el medio donde vive). Este es un concepto eminentemente autoecológico, pues solo se puede hablar de hábitat en función de alguien (individuo población o especie); por ejemplo: el charco es el hábitat de la larva del mosquito. Nótese que los autores anglosajones emplean el mismo término de hábitat para hacer referencia a «tipos de comunidades» en términos genéricos y así hablan de pinares, laurisilva, marismas, etc. Esta práctica se ha extendido también en el mundo hispanohablante y es necesario saber distinguir cuando nos referimos a uno u otro concepto.

### 2. ADAPTACIÓN GENÉTICA Y ACOMODACIÓN FISIOLÓGICA

Un mirlo cantando en lo alto de una valla es algo que puede describir un naturalista. Cuando nos preguntamos por qué canta el mirlo, entramos en la Ecología.

(\*) EurBiol. Dr. en Biología: Experto en Ecología, medioambiente y conservación de la Naturaleza.

Una especie responde al medio o lo utiliza en función de determinada información que posee. La mayor parte de la información procede de sus genes. Es información que se ha incorporado a su genoma a lo largo del proceso que conocemos como Evolución. Lo correcto en estos casos es hablar de adaptación. El mirlo dispone de alas y está adaptado para el vuelo. Nosotros estamos adaptados a respirar aire porque poseemos pulmones y una fisiología predeterminada para funcionar con el oxígeno que contiene. Las especies están adaptadas al medio en que viven, y si no fuera así, simplemente, no estarían allí.

Si nuestro mirlo se ve sorprendido por una repentina incursión de aire frío («gota fría») es posible que no resista una bajada brusca de temperatura de 18 a 0°C. Sin embargo, si ese mismo mirlo vive en una localidad donde las temperaturas van bajando progresivamente a medida que se instala el invierno, lo veremos activo y sin mayor problema a los 0°C que antes fueron mortales. Su fisiología se ha ido acomodando paulatinamente a funcionar con temperaturas inferiores. Ha habido interacción entre información externa (temperatura que baja) e interna (fisiología) para permitir la supervivencia. Hablamos de aclimatación o acomodación fisiológica. Es incorrecto decir que el mirlo se ha adaptado a vivir a 0°C.

Cuando el mirlo atrapa a una polilla que descubre bajo una hoja se da una interacción depredador-presa en la que hay intercambio de información, pero no de forma simétrica. La polilla se destruye mientras que el mirlo adquiere más información, es decir, experiencia, que le permitirá ser más eficaz en la búsqueda y captura de futuras presas.

Resumiendo, los seres vivos actúan en función de la información que proviene de sus genes (adquirida a lo largo proceso evolutivo), que adquieren directamente en su relación con el medio, y de la combinación de ambas.

### 3. VALENCIA ECOLÓGICA Y ÓPTIMO VITAL

El medio rara vez es estable. Suele variar en su conjunto o, simplemente, en algunos de sus factores. Pensemos en la temperatura, por ejemplo, o en el contenido de potasio en el suelo, o las fluctuaciones de una presa respecto de un depredador. Tales factores pueden llegar a ser críticos tanto por defecto como por exceso. Cuando dichos factores varían en la naturaleza de modo que exceden los límites de tolerancia de la fisiología del individuo, entonces se dice que dicho factor es limitante. Y basta que uno de ellos se torne crítico para que toda la actividad del individuo se vea comprometida. Este principio se conoce como el Principio del Mínimo de Liebig (un químico agrícola) y no es sino una lectura más de un fenómeno bien conocido: que una cadena se rompe por la argolla más débil.

Teóricamente podría establecerse un esquema de tolerancia para cada factor ecológico (fig. 1) y analizar la amplitud del mismo: sus límites de tolerancia (máximo y mínimo, si es que se dan ambos) y el óptimo vital, es decir, aquel punto para cuyo valor la fisiología o actividad del individuo resulta más eficiente.

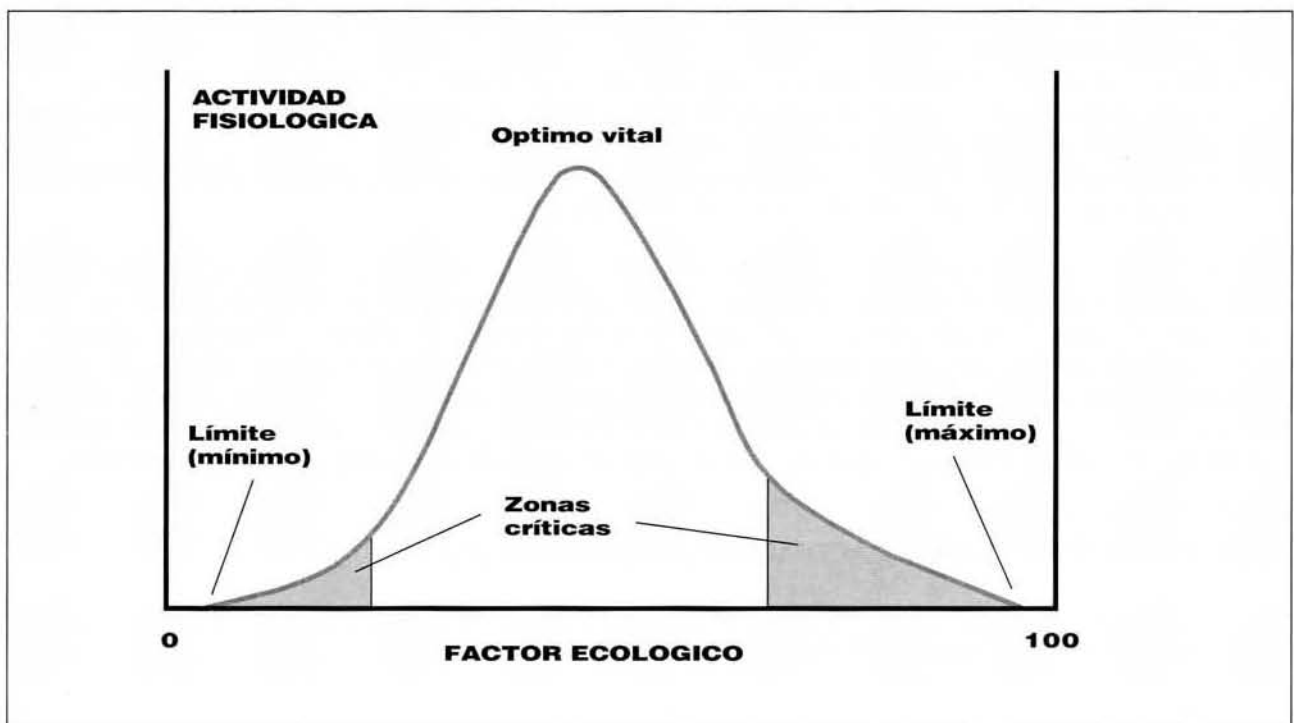


Figura 1.

La idea es válida, aunque la realidad no sea tan simple, pues unos factores influyen sobre otros. Así, el límite máximo de tolerancia térmica de muchos animales se reduce a medida que aumenta la humedad.

El individuo posee información que le permite responder o aprovechar los factores ecológicos. Esta capacidad, entendida globalmente y como un potencial, es lo que se ha dado en llamar «valencia ecológica», en analogía al concepto de valencia química. Se emplean el término eurioica para designar a las especies de amplia valencia ecológica, y el de estenoica, para cuando ésta es reducida. Muchos animales y plantas especialistas están adaptados a condiciones de vida muy concretas (levaduras de la cerveza, p.ej.), y son estenoicos. El prefijo euri- (amplio) y esteno- (estrecho) puede aplicarse a factores ecológicos determinados. Eurihalino (amplitud frente a la salinidad), estenofago (tipo de alimentación restringida), euritermo (temperatura), estenofótico (margen limitado de luz), etc.

Lo importante aquí es entender que para cada especie (y con lógicas variaciones para cada uno de sus individuos) existe un óptimo vital, al menos teóricamente, y que sería aquél donde mejor se desenvuelve. Los individuos tienden a buscar o a concentrarse alrededor de dicho óptimo, si está asequible. Por otra parte, también hay que comprender que la valencia ecológica de las especies puede ser mucho más amplia de la que es implicada en circunstancias concretas. Nuestro mirlo vive en un jardín pero aunque él no lo haga, su amplitud ecológica le permitiría vivir en el bosque o los campos de plataneras. De hecho, otros individuos de la misma especie lo corroboran al habitar estos ambientes. Pero a nivel de especie, puede ocurrir lo mismo. Especies que viven acantonadas en ciertos lugares y hábitats han demostrado tener mayor amplitud cuando han sido trasladadas a otros territorios, venciendo así la barrera que les impedía desarrollar su potencial vital en toda su amplitud.

#### 4. POTENCIAL BIÓTICO Y RESISTENCIA DEL MEDIO

La vida puede ser interpretada en términos de pura Física y Química, pero con propiedades emergentes que le son propias. Nos gusta pensar que el poder expansivo de la vida es su peculiaridad más característica, y obviamente, sustentado en la Física y Química.

Sea cual sea el principio básico de la vida, el caso es que podemos atribuir un potencial biótico a cada especie, o a cada una de las poblaciones que la componen. Dicho potencial representaría la capacidad que tendría dicho tipo de vida (= especie) en expandirse (multiplicarse y ocupar espacio) si todos los factores ecológicos le fueran propicios y concurrentes sobre su óptimo vital. Es solo un concepto, pues en la práctica nunca se da. Una bacteria dividiéndose en dos mitades tardaría pocas horas en cubrir todo el planeta. Lógicamente hay factores de todo tipo que impiden que las poblaciones desarrollen todo su potencial biótico. De modo general, se puede hablar de una «resistencia del medio» que frena el crecimiento de la población y la hace oscilar alrededor de unos valores medios que se han dado en llamar «capacidad de carga». (en la figura 2, representada por la K). Por supuesto, en la realidad la capacidad de carga del medio nunca es constante.

Margalef escribió en cierta ocasión que la Ecología es una ciencia relativamente joven; padece muchos mitos, cuenta con algunas hipótesis, raramente teorías, pero es muy rica en conceptos. La mayoría de estos conceptos no son aplicables en la práctica, pero sirven para entender. En cualquier caso, tomen lo de capacidad de carga con las oportunas cautelas.

#### 5. DINÁMICA DE LA POBLACIÓN

Las poblaciones las forman los individuos adultos de una especie, sus estadios juveniles y sus propágulos. El número de cada uno de estos componentes varía en el tiempo y a menudo de forma independiente o incluso en diferentes medios (i.e. el mosquito, en el agua como larva, en la tierra como majadero). Hay una fórmula conceptual que sirve para entender los procesos fundamentales que concurren en la dinámica de las poblaciones. Es la siguiente:

$$N = Ri (PB) - Re - (E-I)$$

N	número de individuos (o tasa de crecimiento)
PB	Potencial biótico
Ri	Resistencia intrínseca (fertilidad, factores de estrés, canibalismo, etc.)
Re	Resistencia extrínseca (predación, disponibilidad de alimento, temperatura, enfermedades, alelopatías, etc.)

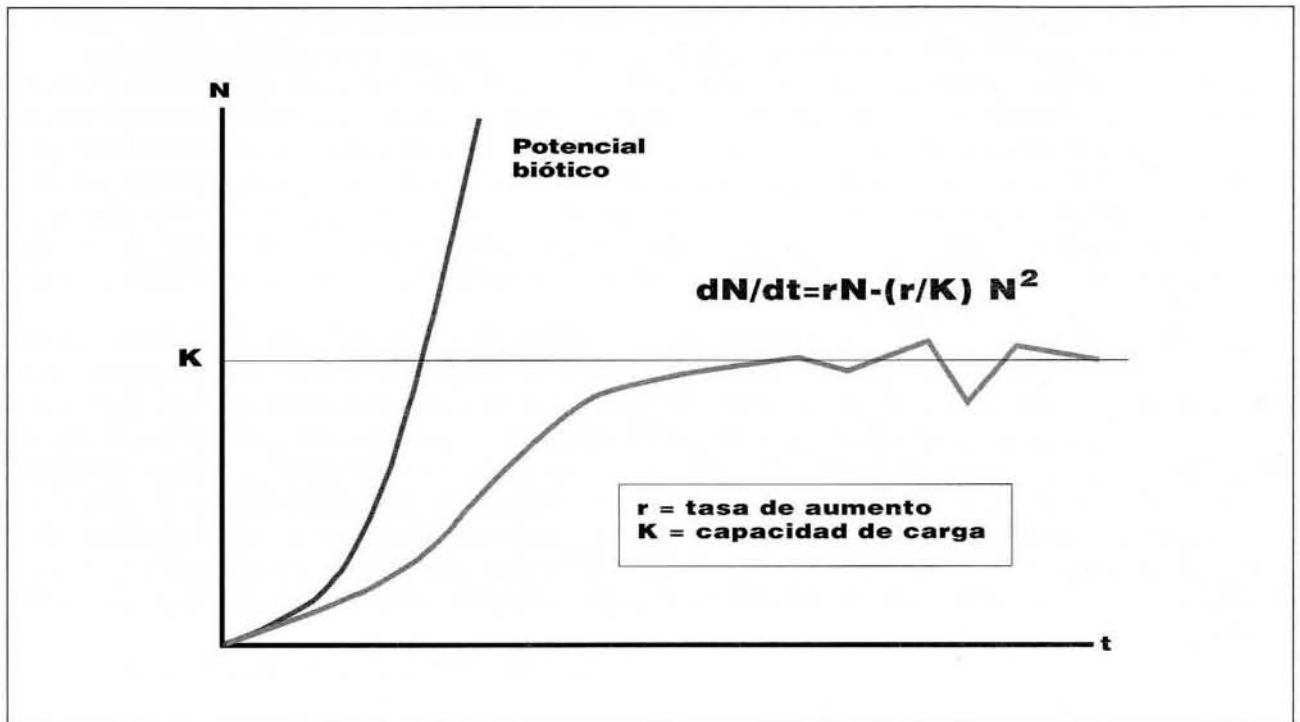


Figura 2.

- E Emigración
- I Inmigración

Esta expresión no tiene mayor utilidad que señalar los circunstancias que confluyen en la determinación del número de individuos (o crecimiento) de la población en un momento dado. Pero al no incorporar el componente espacial, no sirve para determinar la densidad, que tal vez sea el parámetro que más interesa en los casos reales. Básicamente expresa una fuerza que empuja (la vida) y una resistencia que la frena, a lo que se incorpora el input/output de propágulos e individuos excedentes, o los nuevos que arriban.

Meditando un rato sobre esta expresión, es fácil de inferir la complejidad de casos que pueden darse cuando los factores ecológicos que integran los parámetros de la expresión varían cada uno por su cuenta (o dependientemente en algunos casos). La naturaleza funciona así y las fluctuaciones de las poblaciones se ajustan muy poco a mecanismos reglados, aunque existan procesos de retroalimentación negativa que tienden a tamponar los grandes cambios. Sirva de ejemplo la reabsorción fetal en conejos cuando aumenta la densidad de individuos.

Las fluctuaciones, a pesar de la concurrencia de estos mecanismos de retroalimentación estabilizantes, tienden a mostrar patrones caóticos (fig. 2), aunque en Ecología sigue prevaleciendo la idea de modelos de equilibrio. La colección de fórmulas que incluyen los libros de texto y que intentan reflejar la dinámica de poblaciones en diferentes situaciones, incluidas la de depredador – presa o con competencia o parásitos, reflejan casos extremadamente simples que no se dan en la realidad (salvo en experimentos de laboratorio controlados). Pueden tener utilidad didáctica, pero no para expresar lo que ocurre en la naturaleza ni predecir nada.

## 6. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

El componente espacial antes aludido es de primordial importancia, pues al igual que los factores ecológicos no se distribuyen uniformemente en el tiempo, tampoco lo hacen en el espacio. Consecuentemente, las especies no se distribuyen de manera uniforme, aunque en tal fenómeno intervengan otros factores no estrictamente ecológicos. Una especie o individuo concreto ocupa determinado lugar si se han cumplido al menos cuatro condiciones fundamentales:

- Que haya podido acceder a dicho lugar
- Que dicho lugar no estuviera ya ocupado o saturado



- Que los factores ecológicos limitantes le sean favorables (luz, temperatura, sustrato, agua, alimento, etc.). Recordar el concepto de óptimo vital, zona crítica y la no apta (actividad nula o de exclusión).
- Que haya sobrevivido; es decir, que no haya sido desplazado o eliminado. Debe resistir a la competencia, escapar a los depredadores o herbívoros según el caso, superar los cuellos de botella de la naturaleza (invierno, sequías, fuegos), etc.

Consideremos el primer punto. La expansión de las especies depende de que sus individuos puedan acceder a lugares por ella no ocupados. Esto depende por un lado, de la capacidad de dispersión de la especie, que está en función del número de propágulos que emiten sus individuos reproductores y el mecanismo dispersor que emplean. Las hay que se dispersan activamente (las aves vuelan, los animales caminan, los peces nadan) o pasivamente, arrastrados por el aire, agua o aprovechando a otras especies (semillas en el tracto intestinal de aves, por ejemplo). Por otra parte, influyen los vectores de dispersión, es decir, el sentido de las corrientes marinas, el flujo del aire, la rutas de los animales dispersores, etc. Y además están las barreras ecológicas (p.ej. zonas climáticas no aptas) y las geográficas (brazos de mar, montañas, islas, etc.) que impiden o favorecen la dispersión, y cuya disposición ha cambiado considerablemente a lo largo de la historia del planeta (tectónica de placas, cambios climáticos, etc.). Quede claro, pues, que la distribución de una especie depende no solo de los factores ecológicos, sino también de las circunstancias geográficas e históricas y el modo en que se conjugan.

## 7. LA COMUNIDAD

Hasta ahora hemos centrado la atención en un individuo, población o especie. Sin embargo, un espacio dado suele estar ocupado por muchas especies diferentes. A este conjunto de individuos de múltiples especies que comparten un medio o lugar concreto se le denomina comunidad.

Estas especies cohabitan y comparten dicho lugar o medio, porque las circunstancias posibilitaron y posibilitan su presencia y pervivencia, respectivamente. Es cierto que la presencia de unas especies (dan sombra, son presa, polinizan, etc.) facilitan el ulterior asentamiento de otras, y que en ciertos casos de alta complejidad, unas especies están muy estrictamente vinculadas a otras e incluso implican la cohabitación (polinizadores específicos, parásitos, hospedadores obligados, endosimbiontes, etc.). Pero con la salvedad de estos casos extremos fruto de la coevolución (implican a pocas especies), la composición general de las comunidades es consecuencia de la mera coincidencia de un número dado especies que se asentaron allí porque pudieron. Cuando en tal superposición domina fisionómicamente una especie (pino, p.e.) o una forma general (herbácea, p. e.) el hombre tiende a reconocer tal circunstancia y la tipifica aplicándole un nombre: pastizal, bosque, palmeral, tundra, etc.

Queremos resaltar que, a nuestro entender, las comunidades no tienen entidad propia. Son los individuos de diferentes especies los que coinciden en determinado lugar debido a las circunstancias ecológicas, geográficas e históricas que venimos comentando. Es lícito llamar comunidad al conjunto de individuos resultantes de dicha coincidencia en un sitio concreto y que puede estar mejor o peor delimitado (un lago, o un tramo de ladera, una roca en el fondo marino, etc.). Obviamente, se puede abordar su estudio en términos descriptivos (composición, biomasa, interrelaciones tróficas que se dan, etc.).

Nos parece impropio, sin embargo, concebir la comunidad como una estructura propia y replicable; una entidad formada por especies vinculadas entre sí por alguna misteriosa relación y apta de ser tipificada en base a criterios como el de fidelidad o especies típicas. La Fitosociología, por ejemplo, ha aportado métodos descriptivos muy útiles, pero ha generado una liturgia particular, la Sintaxonomía (asociaciones, clases, etc.) fundada en esta concepción, y que se nos antoja falta de fundamento y sobrada de parafernalia. La comunidad es fruto de coincidencias, no del asociacionismo de sus asociados. No obstante, hemos de advertir honestamente que hay muchos autores que no piensan de esta manera.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWARTHA, H.G., 1973. *Introducción al estudio de poblaciones animales*.— in: Exedra. Sección V. Biología, 19 (ed. E. Ortiz de la Vega).— Editorial Alhambra, Madrid. 332 pp. *Contenido*: Divide el ambiente en cuatro componentes principales: clima, alimento, otros animales y lugar para vivir. Capítulos sobre densidad y dispersión. Aspectos conceptuales. Capítulo metodológico. Consejos interesantes (cap.1) de como escribir en Ecología. Útil.

- BELL, S., McCOY, E.D. & MUSHINSKY, H.R. (eds), 1994. *Habitat structure. The physical arrangement of objects in space.*— Chapman & Hall, London. 438 pp. *Contenido:* Enfoque particular de cosas conocidas: 1 Patrones (incl. geometría fractal, con ejemplos).- 2 Respuestas: colonización, sucesión y uso de recursos (con ejemplos de grupos concretos).- 3. Respuestas: predación, parasitismo y perturbaciones.- 4. Aplicaciones (diseño de reservas, arrecifes artificiales, etc.).
- COLINVAUX, P.A., 1973. *Introduction to Ecology.*— John Wiley & Sons, Inc., New York. 621 pp. *Contenido:* Enfoque biologicista y evolutivo; profundo, directo y muy crítico. Trata aspectos biogeográficos y evolutivos. Muy crítico con los mitos clásicos (sociedades de plantas, clímax, pisos de vegetación, equilibrios, sucesión finalista, etc.). También trata el enfoque ecológico de la contaminación. Respuestas del hombre al estrés. Un libro admirable.
- PHILLIPS, J. G. (ed.), 1976. *Fisiología ecológica.*— H. Blume Ediciones, Madrid. 248 pp. *Contenido:* Autoecología. 1. Relaciones básicas con el medio ambiente (inc. célula y medio interno).- 2. Adaptaciones de las superficies de contacto entre el organismo y el medio ambiente.- 3. Interacciones específicas entre organismos y medio ambiente (incl. bióticas). Útil y recomendable. No contempla los vegetales.