

FORUM

Forum es una sección que pretende servir para la publicación de trabajos de temática, contenido o formato diferentes a los de los artículos y notas breves que se publican en *Ardeola*. Su principal objetivo es facilitar la discusión y la crítica constructiva sobre trabajos o temas de investigación publicados en *Ardeola* u otras revistas, así como estimular la presentación de ideas nuevas y revisiones sobre temas ornitológicos actuales.

The Forum section of Ardeola publishes papers whose main topic, contents and/or format differ from the normal articles and short notes published by the journal. Its main aim is to serve as a lighter channel for discussion and constructive criticism on papers or research lines published either in Ardeola or elsewhere, as well as to stimulate the publication of new ideas and short revisions on current ornithological topics.

BIOLOGIA DE LA CONSERVACION: BALANCE Y PERSPECTIVAS

Jose Luis TELLERÍA*

RESUMEN.—*Biología de la Conservación: balance y perspectivas.* La Biología de la Conservación es una ciencia multidisciplinaria que surgió hace veinte años como respuesta a la pérdida generalizada de biodiversidad. Esta aproximación considera que la diversidad biológica se manifiesta a diferentes niveles (genes, especies, ecosistemas) y que su objetivo es el diagnóstico y prevención de las causas de su deterioro. Presenta, además, dos aspectos que suponen una mejora del ya antiguo compromiso conservacionista de la Biología en general y de la Ornitología en particular. En primer lugar, ha propiciado la incorporación de las ideas evolutivas al campo de la conservación. Es decir, ha incluido en el objetivo conservacionista la protección de los mecanismos evolutivos con los que las poblaciones se adaptan al medio. Se populariza así la necesidad de evitar el deterioro de la identidad genética por hibridación, la pérdida de diversidad genética o la endogamia. Por esta vía se incorporan a este campo métodos y profesionales tradicionalmente alejados de esta disciplina (métodos moleculares, genética de poblaciones...). Esto ha propiciado el auge del nivel de población como unidad de gestión. En segundo lugar, ha contribuido a intensificar el papel de los científicos en un campo dominado por técnicos y gestores. El método científico se revela como un instrumento útil con el que diagnosticar las causas del declive de las poblaciones.

Un balance del desarrollo de la Biología de la Conservación durante las dos últimas décadas permite constatar luces y sombras. Entre las primeras habría que comentar su consolidación conceptual y metodológica, así como el creciente interés de la comunidad científica por este tipo de temas. Entre las sombras, se observa el limitado alcance de los planteamientos evolutivos, sólo relevantes en poblaciones de censo muy reducido. Prospera así la idea de prevenir con antelación estas situaciones extremas mediante la correcta gestión de las poblaciones en su medio natural. Hay, además, problemas relacionados con el desarrollo científico de la Biología de la Conservación, todavía poco valorada en los foros científicos, y con su imbricación en el mundo de la gestión, donde no hay una organización de la actividad conservacionista que garantice una mayor incorporación del científico en la gestión del patrimonio natural.

Palabras clave: Biología de la Conservación, biodiversidad, Ornitología, método científico, manejo de poblaciones, procesos evolutivos.

SUMMARY.—*Conservation Biology: balance and perspectives.* Conservation Biology was born twenty years ago to prevent the world-wide depletion of biodiversity (Table 1). The multidisciplinary approach that inspired this science assumes that biodiversity is composed by genes, species and ecosystems and that its main role is to diagnose and prevent the factors that are depleting diversity at these biological levels. There are two new issues in this discipline that have improved the traditional conservation concern of Biology in general and

* Departamento de Biología Animal I (Zoología de Vertebrados). Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. E-28040 Madrid, España. e-mail: telleria@eucmax.sim.ucm.es.

Ornithology in particular. The first one is the incorporation of evolutionary issues into conservation, i.e., the claim that the protection of evolutionary processes is a basic tool for developing management strategies. In this way, the avoidance of intra- and inter-specific hybridisation, inbreeding or loss of genetic diversity in small populations have become popular issues in conservation, a fact that in turn has improved a focus on populations as the proper management units. This has also produced the incorporation of scientists and of methods which have been usually outside the field of conservation (population genetics, molecular methods, etc.; Fig. 1). The second issue refers to the increasing role of scientists in the conservation arena because of the usefulness of scientific method as a way of knowing the causes of population declines (Table 2).

A balance of the last two decades of Conservation Biology shows, however, pros and cons. The pros refer to the conceptual and methodological consolidation of this new discipline, as well as the increasing interest of the scientific community in conservation issues. The cons refer to the still limited usefulness of evolutionary approaches in conservation issues, given that their main effects will occur in extremely depleted populations. This is the reason why special concern must be put in the early preservation of populations and habitats. There are also other problems related to the limited scope of many studies in this field (Table 3), which restrain the development of this discipline, and the problems related to the incorporation of scientific approaches in gubernamental or non-gubernamental conservation agencies.

Key words: Biodiversity, Conservation Biology, evolutionary processes, Ornithology, population management, scientific method.

INTRODUCCIÓN

La expansión del hombre y del sistema ecológico que lo mantiene está produciendo unas pérdidas del 5-10 % de las especies por década (Lugo, 1988). Esta tendencia, disparada en los últimos cincuenta años, parece haber comenzado a erosionar la diversidad taxonómica de

nuestro planeta (Tabla 1), aunque se conoce todavía mal su efecto sobre los grupos peor inventariados. Hoy se cuentan entre 1,5 y 1,7 millones de especies, pero se calcula que quedan aún por descubrir entre 5 y 30 millones más, especialmente de insectos, que se perderán para siempre ante la vertiginosa destrucción de los habitats que las albergan (Ham-

TABLA 1

Estima del porcentaje de especies extinguidas desde 1600 o que están actualmente amenazadas en algunos taxones animales (según Smith *et al.*, 1993).

[Animal species in major taxa that have become extinct since 1600 or that are threatened with extinction (after Smith et al., 1993).]

| | Número de especies extinguidas desde 1600 <i>[No. extinct species since 1600]</i> | Número de especies amenazadas <i>[No. endangered species]</i> | Número aproximado de especies <i>[No. species]</i> | Porcentaje de extinciones <i>[Extinctions (%)]</i> | Porcentaje de especies amenazadas <i>[Endangered species (%)]</i> |
|-------------|--|--|---|---|--|
| Moluscos | 191 | 354 | 100.000 | 0,2 | 0,4 |
| Crustáceos | 4 | 126 | 40.000 | 0,01 | 0,3 |
| Insectos | 61 | 873 | 1.000.000 | 0,006 | 0,09 |
| Vertebrados | 229 | 2.212 | 47.000 | 0,5 | 5,0 |
| Peces | 29 | 452 | 24.000 | 0,1 | 2,0 |
| Anfibios | 2 | 59 | 3.000 | 0,1 | 2,0 |
| Reptiles | 23 | 167 | 6.000 | 0,4 | 3,0 |
| Aves | 116 | 1.029 | 9.500 | 1,0 | 11,0 |
| Mamíferos | 59 | 505 | 4.500 | 1,0 | 11,0 |
| TOTAL | 485 | 3.565 | 1.400.000 | 0,04 | 0,3 |

mond, 1992). Asistimos, además, a la creciente desaparición de muchas poblaciones locales y a la retracción generalizada del área de distribución de muchas más. Estos hechos indican que se está destruyendo un complejo entramado de organismos y procesos de los que dependemos y que son el resultado de un largo proceso evolutivo (Meffe & Carroll, 1994). Las consecuencias de esta destrucción son imprevisibles en detalle, pero seguramente serán negativas tanto para el hombre como para el resto de la biosfera.

La Biología ha desarrollado en los últimos años un cuerpo doctrinal dirigido a intentar paliar este desastre. Se le conoce como Biología de la Conservación y se gestó, en su forma actual, hace veinte años (1978) en la Primera Conferencia Internacional sobre Biología de la Conservación celebrada en San Diego (California). No obstante, es conveniente recordar otros precedentes que acuñan denominaciones y conceptos similares, como el libro de D.W. Ehrenfeld (1970) *Biological Conservation* o la revista británica *Biological Conservation*, editada desde hace un par de décadas. En 1980, con la publicación por M. Soulé y B. Wilcox (1980) del libro *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*, se sientan las bases conceptuales de la actual disciplina que quedó estructurada, definitivamente, con la creación de la Society for Conservation Biology en 1986 y el nacimiento de la revista *Conservation Biology* en 1987 (Hunter, 1996).

Según Soulé (1985), la Biología de la Conservación es una ciencia multidisciplinaria que surge como respuesta a la crisis planetaria de biodiversidad. Esta aproximación entiende que la diversidad biológica se manifiesta a diferentes niveles (genes, especies, ecosistemas) por lo que su objetivo es diagnosticar las causas de su deterioro con el fin de atenuarlas o eliminarlas (Primark, 1995; Hunter, 1996). Sin embargo, y pese a lo loable de tal objetivo, parece justo indicar que tal disciplina no vino a «llenar un hueco» conceptual o metodológico desatendido hasta entonces por la Biología.

ANTECEDENTES

La Biología de la Conservación no es el primer compromiso de esta disciplina en el campo de la protección de la naturaleza. Como Ro-

bert McIntosh (1986) recuerda, la conservación ya preocupaba a los naturalistas desde mediados del siglo pasado, y lo hacía desde planteamientos similares a los actuales. Ya entonces se consideraba que había que proteger a la naturaleza de los abusos del hombre y, delimitando dos aproximaciones filosóficas aún hoy en debate (Calicott, 1994), que tal protección podía inspirarse en su valor intrínseco (en Filosofía se entiende que «*algo es intrínsecamente valioso si su valor no deriva de su utilidad sino que es independiente de cualquier uso o función...*» Calicott, 1986; sería la aproximación no antropocéntrica) o en la necesidad de una administración sabia de sus recursos en nuestro propio beneficio (aproximación antropocéntrica). La famosa polémica de Gifford Pinchot y John Muir hace un siglo sobre la conveniencia y efectos del pastoreo en los bosques nacionales de los Estados Unidos de Norteamérica suele considerarse un buen ejemplo de lo antiguo de estas dos aproximaciones a la conservación (Hunter, 1996).

Sin embargo, la Biología entró con fuerza en el candelero de la conservación en los años 60, cuando comenzaron a constatarse los nocivos efectos de una crisis ambiental creciente. La Ecología, concretamente, concitó un gran interés social, e incluso político, al verse en ella la guía sobre la que trazar el destino de nuestro desarrollo. En esa década, P. B. Sears (1964), un activo divulgador de los planteamientos ecológicos, dijo que la Ecología era una «ciencia subversiva» en la medida que ponía en entredicho muchas de las premisas culturales y económicas de un desarrollo realizado al margen las leyes de la naturaleza. En la misma época, L. White (1964) recibió el Premio Mercer de la Sociedad Ecológica Americana por su trabajo *The historical roots of our ecological crisis*, en el que denunciaba que los planteamientos antropocéntricos de las religiones semíticas (judaísmo, cristianismo, islamismo) están en la base del descuido y prepotencia con los que nuestra sociedad ha tratado a otras formas de vida (Génesis 1, 27: *Procread y multiplicaos, y henchid la tierra; sometedla y dominad sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo...*). Estas religiones han alimentado los valores éticos tradicionales e, incluso, los sistemas éticos más formales (Descartes, Kant; véase Etxeberria, 1994) de quienes han impuesto sus criterios de explotación y mercado

de los recursos naturales por todo el planeta (Crosby, 1986). Puede decirse, por lo tanto, que a mediados de los 60 ya se había dicho casi todo sobre la importancia de la conservación y su transfondo cultural y político desde el campo de la Biología. Si, pese al razonable desarrollo del conocimiento ecológico de los últimos años, los relativos avances en el manejo de los recursos, y el paralelo desarrollo social, político y legislativo de las ideas ecológicas —del que no ha sido ajena la actividad de numerosas asociaciones científicas y conservacionistas (McIntosh, 1986; Pastor, 1997)— no se ha progresado substancialmente en la conservación de los sistemas ecológicos y los organismos que los componen, habría que pensar que se debe a la falta de un cambio ético capaz de imponer límites a los desafueros humanos (Norton, 1987; Calicott, 1994; Mosterín, 1997).

Por lo dicho, pudiera pensarse que la Biología de la Conservación no es sino la nueva denominación de una vieja disciplina surgida, tal vez, para alimentar de forma oportunista ciertos intereses gremiales (Jensen & Krausman, 1993; Bunnell & Dupuis, 1995). Parece obligado, por lo tanto, reflexionar sobre lo que esta disciplina aporta de nuevo al ya viejo campo de los estudios sobre conservación.

¿QUÉ HAY DE NUEVO EN ESTE PLANTEAMIENTO?

Hay dos aspectos fundamentales de esta disciplina que merecen ser resaltados por suponer una mejora objetiva de las aportaciones de la Biología al campo de la conservación.

En primer lugar, ha propiciado la incorporación de las ideas evolutivas al campo de la conservación. Ya se ha indicado en la introducción que esta disciplina busca conservar la diversidad genética, específica y ecosistémica. La consideración del primer nivel resulta, sin duda, la aproximación más original, pues la protección de las especies y ecosistemas amenazados ha sido el objetivo tradicional de la actividad conservacionista. No parece gratuito comentar que la incorporación de estas nuevas ideas pudiera deberse al hecho de que muchos de los promotores de esta disciplina eran genéticos de poblaciones. Ellos han incorporado a la consideración de este campo los problemas relacionados con la pérdida de variabilidad genética asociada a la reducción numérica de las

poblaciones, los riesgos de la endogamia o la pérdida de identidad genética por hibridación intra o interespecífica (Soulé & Wilcox, 1980; Lande, 1988; Ballou *et al.*, 1995; Lynch, 1996). Es decir, han incluido en el discurso conservacionista la necesidad de respetar los mecanismos evolutivos que configuran a las poblaciones de organismos y les permiten adaptarse a los cambios ambientales. O, dicho de otra manera, han incorporado las ideas neo-darwinistas al mundo de la conservación, integrando en un objetivo aplicado disciplinas hasta ayer puramente académicas (Dobzhansky *et al.*, 1983; Futuyma, 1986; Ridley, 1996).

Una consecuencia de todo esto ha sido el desplazamiento hacia el nivel de población de una parte importante del entramado conceptual de la Biología de la Conservación. Hay quien hoy acepta, sin demasiados complejos, que las poblaciones son unidades muy adecuadas para planificar estrategias de conservación ya que, por llevar inexorablemente aparejada la conservación de los sistemas que las mantienen, implican la consideración de todos los niveles de la diversidad biológica (Foose *et al.*, 1995; Caughley & Gunn, 1996). Y en este planteamiento han encontrado un cómodo cobijo profesionales de la biología hasta no hace mucho marginados (o auto-marginados) del campo de la conservación: los taxónomos, ahora provistos de un potente arsenal de métodos moleculares con los que clasificar poblaciones y especies, adquieren un papel relevante al ser los encargados de delimitar las unidades de conservación (Ryder, 1986; O'Brien & Mayr, 1991); los genéticos de poblaciones valoran la capacidad adaptativa de las poblaciones estudiadas o diseñan las mejores estrategias de reproducción *ex-situ* (Ballou *et al.*, 1995); los demógrafos realizan sus análisis de viabilidad (Soulé, 1987); los ecólogos estudian sus interacciones con los sistemas ambientales en los que viven y diagnostican las eventuales causas de su declive (Morrison *et al.*, 1992); y los biogeógrafos analizan las distribución de las áreas más importantes para la conservación o la mejor configuración espacial de las poblaciones con el objeto de garantizar su protección (Brown & Lomolino, 1998). No debe de extrañarnos, por tanto, que esta renovación conceptual —tal vez discutible desde planteamientos más ecosistémicos— haya atraído la atención de muchos biólogos procedentes de campos otrora distantes de la conservación.

En segundo lugar, los planteamientos de la Biología de la Conservación han contribuido a intensificar el papel de la Ciencia, o de los científicos, en un campo hasta ahora dominado por técnicos y gestores. Los procesos implicados en el declive de una población amenazada suelen ser el resultado de situaciones complejas que hay que diagnosticar a través de una investigación en regla, especialmente si lo que se pretende es establecer las medidas correctoras que garanticen la superación del problema. Por eso, la Biología de la Conservación reivindica la utilidad del método científico en el diagnóstico de los problemas de conservación (Caughley, 1992; Tabla 2). Esto la define como una ciencia aplicada (un punto de encuentro entre la ciencia básica y la tecnología). No obstante, aunque los científicos pueden generar hipótesis relevantes desde la perspectiva de la conservación y diseñar experimentos y/o métodos adecuados para corroborarlas empíricamente, son conocidas las dificultades para desarrollar sobre el terreno los experimentos con los que comprobar las predicciones sobre el declive de las poblaciones: no es posible o conveniente modificar el habitat o manipular las poblaciones de los organismos amenazados para verificar nuestras hipótesis (James & McCulloch, 1985). Esto es más fácil desde el campo del manejo, mucho más próximo al mundo real y desde donde, además, se formulan los problemas a resolver (Fig. 1). Aunque hay quienes piensan que la Biología de la Conser-

vación debiera plantearse sólo como una ciencia (Primack, 1995) o que, por el contrario, es casi un sinónimo de manejo (Caughley & Gunn, 1996), parece razonable admitir una necesaria dialéctica entre ambas aproximaciones en el ejercicio cotidiano de esta disciplina.

Esta dualidad entre ciencia y manejo parece estar, además, en el propio origen de la Biología de la Conservación pues, como ha señalado Caughley (1992), esta disciplina se ha gestado desde dos tradiciones diferentes. El programa de investigación de las *poblaciones en declive* (recordemos la importancia del nivel de población en esta disciplina) respondería a todo un amplio cuerpo de investigación centrado en el estudio del deterioro espacial y temporal de las condiciones de supervivencia de los organismos amenazados. Es un campo en el que, tradicionalmente, se han visto implicados naturalistas y gestores en calidad de testigos de excepción de un proceso global de pérdida de diversidad biológica. El programa de investigación de las *poblaciones pequeñas*, por su parte, abordaría los aspectos más relacionados con la conservación de la variabilidad genética o la modelización de la viabilidad poblacional (la más reciente y novedosa incorporación al mundo de la conservación) y tendría una mayor componente teórica y una menor base práctica. Si bien no parece del todo justo aseverar con Caughley (1992) que en este segundo programa faltan datos y sobran hipótesis (al revés que en el de las poblaciones en declive, donde

TABLA 2

Pasos para aproximarse científicamente a la resolución de un problema de conservación de una población animal (basado en Morrison *et al.*, 1992).

[*Steps in the scientific approach for solving a wildlife conservation issue (based on Morrison et al., 1992).*]

1. Formalizar explícitamente nuestros conocimientos sobre los factores ambientales que afectan a la especie (**elaboración de hipótesis**).
[*Explicit formalisation of our knowledge on the environmental factors affecting the species of interest (formulation of hypotheses)*].
2. Utilizarlos para predecir el impacto sobre la población de cambios espaciales o temporales en las condiciones ambientales (**enunciado de predicciones**).
[*Development of predictions from the above hypotheses regarding the impact of spatial or temporal changes of the environmental factors on the population of interest (establishment of predictions)*].
3. Identificar las limitaciones en nuestros conocimientos (**confirmación o rechazo de las predicciones**).
[*Identification of the limitations of our knowledge (corroboration or rejection of predictions)*].
4. Generar una nueva hipótesis si la previa no ha sido corroborada en el paso anterior.
[*Formulation of new hypotheses if the former ones were not corroborated*].

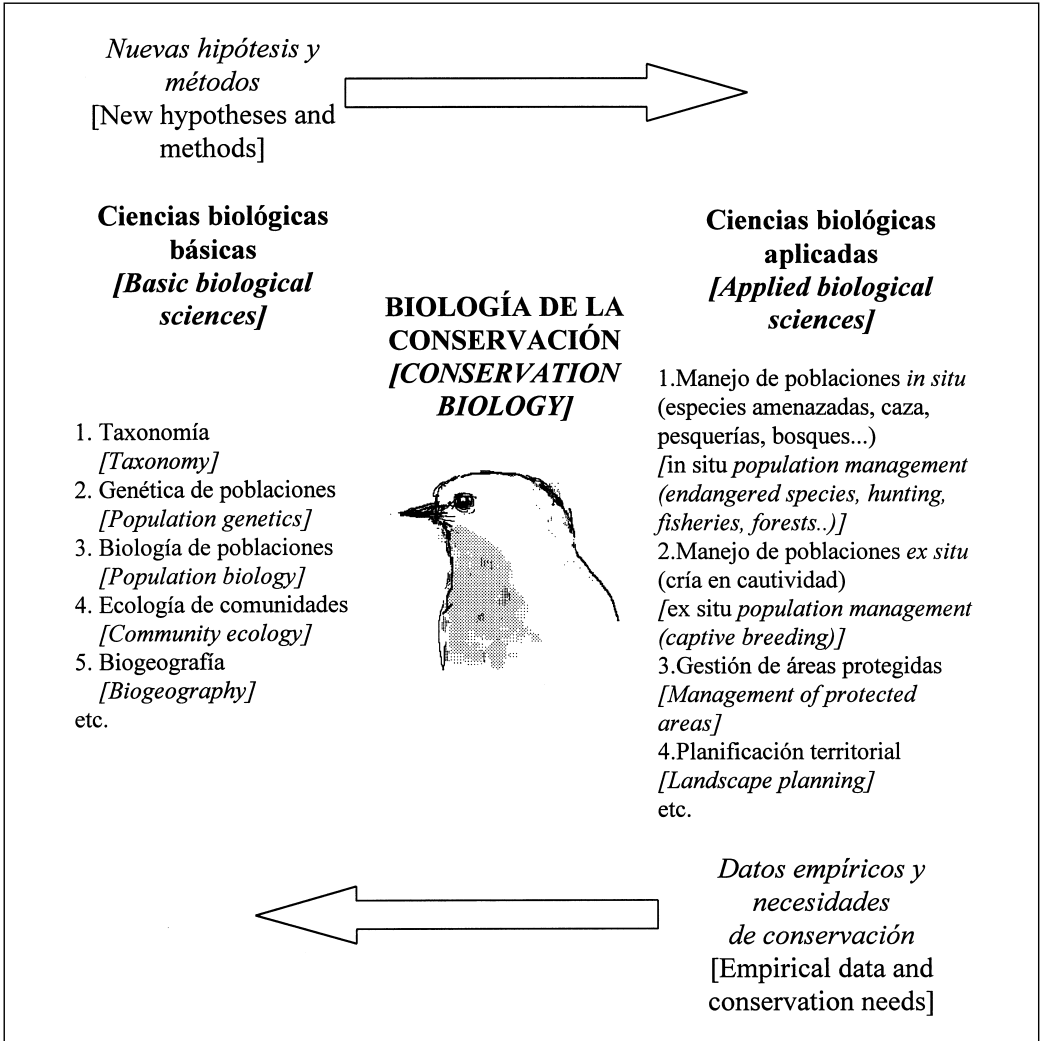


FIG. 1.—Interacciones entre teoría y práctica en Biología de la Conservación (basado en Jacobson, 1990).
[Some interactions between theoretical and empirical approaches in Conservation Biology (based on Jacobson, 1990).]

sobrarían datos y faltarían hipótesis; véase Hedrick *et al.*, 1996) parece quedar clara la conjunción de teoría y práctica en la génesis de esta nueva disciplina.

BALANCE Y PERSPECTIVAS

El balance de la Biología de la Conservación en estas dos últimas décadas tiene sus luces y sombras. Entre las primeras habría que comen-

tar, junto al ya aludido enriquecimiento conceptual y metodológico, el creciente interés de la comunidad científica por este tipo de temas, como queda reflejado por la aparición de nuevas revistas científicas sobre el particular (por ejemplo, *Biodiversity and Conservation*, *Animal Conservation* y *Ecological Applications*).

Entre las sombras, habría que comentar dos aspectos diferentes. El primero tiene algo de paradójico. La ya aludida innovación de los planteamientos evolutivos con los que se en-

gendró esta disciplina ha dado menos juego práctico de lo intuitivo en el ya lejano libro de Soulé & Wilcox (1980), donde muchos vieron la vía para solucionar la conocida pregunta de «¿cuánto es bastante?». Es decir, cuántos individuos ha de tener una población para garantizar su persistencia temporal desde una perspectiva evolutiva. La determinación del tamaño efectivo (N_e), requerimiento último a la hora de delimitar el tamaño real de las poblaciones protegidas, se ha revelado como una panacea, incluso mal formulada, donde bailan las cifras (50, 500, 1000 ...) de forma algo desconcertante (compárese Soulé & Wilcox, 1980 con Lynch, 1996 para una evaluación del camino recorrido en el campo de las conclusiones prácticas). Tal vez aquella ilusionante demanda ignoraba la habitual dificultad de dar soluciones simples a problemas complejos. La opinión de los propios genéticos implicados en la conservación apunta hacia una limitada utilidad de este planteamiento en un contexto práctico. Woodruff (1992, en Meffe & Carroll, 1994) decía que «*aunque los factores genéticos son determinantes importantes de la viabilidad de las poblaciones a largo plazo, los conservacionistas pueden hacer más por una población amenazada a corto plazo manejando su ecología. El manejo ecológico es la forma más barata y efectiva de conservar la diversidad genética*». En el fondo de esta apreciación subyace la idea de que los factores genéticos

comienzan a ser importantes cuando la población se encuentra a unos niveles demográficos muy bajos por los efectos de un proceso de deterioro ambiental que hubiera sido importante atajar previamente (Lande, 1988; Schemske *et al.*, 1994). O cuando se ha de recurrir al mantenimiento en cautividad de poblaciones de censo reducido, donde son fundamentales las técnicas genéticas dirigidas a maximizar la preservación de la diversidad alélica (Ballou *et al.*, 1995). Hay que recordar, sin embargo, que ambas aproximaciones, junto con el desembarco de la genética molecular en el campo de la conservación, son contribuciones excepcionalmente útiles e innovadoras, especialmente si atendemos al creciente número de poblaciones en situación extrema (Haig, 1998).

La segunda sombra se refiere al doble problema del desarrollo de la Biología de la Conservación como disciplina y a su imbricación en el mundo de la gestión. Por lo que concierne al primero de los aspectos, hay que indicar que la Biología de la Conservación pena en los baremos de apreciación científica (el Journal Citation Reports® del Institute for Scientific Information®; véase Carrascal, 1997) su condición de ciencia ambiental y aplicada (Tabla 3). Esto puede deberse, en parte, al lento desarrollo de los estudios de campo. Malmer & Enckell (1994) comentan, por ejemplo, que se necesitan más de cinco años desde el inicio del trabajo a la publicación final de una idea bri-

TABLA 3

Factor de impacto máximo y número de las revistas incluidas (entre paréntesis) en los cuatro temas de máxima puntuación recogidos en el listado de 1997 del Journal Citation Reports® para los campos de Biología Celular y Molecular y Biología de Organismos y Sistemas.

[Maximum impact factors in the 1997 edition of the Journal Citation Reports® for the four subjects with highest scores within the fields of Cellular and Molecular Biology and Organismic and Ecosystem Biology. The number of journals included under each subject are shown in parentheses.]

| Biología Celular y Molecular [Cellular and Molecular Biology] | | Biología de Organismos y Sistemas [Organismic and Ecosystem Biology] | |
|--|--------------|---|-------------|
| Inmunología [Immunology] | 37,796 (115) | Ecología [Ecology] | 6,678 (85) |
| Biología Celular [Cellular Biology] | 37,290 (128) | Entomología [Entomology] | 5,750 (64) |
| Genética [Genetics] | 38,850 (90) | Zoología [Zoology] | 3,758 (117) |
| Neurociencias [Neurosciences] | 21,952 (150) | Ciencias Ambientales [Environmental Sciences] | 3,623 (117) |

llante en este campo, muy por encima del tiempo medio necesitado en los estudios de laboratorio donde las condiciones de experimentación pueden controlarse y repetirse a voluntad. Se ralentiza así su tasa de renovación en conocimientos y conceptos. Además, y a diferencia de lo que ocurre en otras disciplinas que estudian modelos de interés universal (por ejemplo, el hombre y su salud), es frecuente que muchas investigaciones deban restringirse a la descripción o solución de un problema de conservación local o regional (Olson, 1998). Si no se hace un esfuerzo adicional por obtener conclusiones más amplias aplicables a otros contextos, queda muy reducida la relevancia científica internacional de tales aportaciones. Pese a las recomendaciones sobre el uso prudente de estos indicadores bibliométricos en la valoración del éxito de diferentes disciplinas (Gardfield, 1994; Kokko & Sutherland, 1999), tal limitación implica, de hecho, una desventaja objetiva a la hora de optar a puestos en el escalafón académico o a fondos con los que abordar las investigaciones (Statzner *et al.*, 1995; Graham, 1999). No ha de extrañarnos, por tanto, que muchos investigadores consagrados, y no digamos aquéllos en edad de medrar laboralmente, consideren que la Biología de la Conservación es todavía una vía poco afortunada para progresar profesionalmente.

En el campo aplicado, donde los oropeles científicos cuentan menos, las cosas no son más halagüeñas. El problema está en la falta de gabinetes de estudio y diagnóstico en el organigrama de muchas organizaciones (gubernamentales o no) dedicadas a la conservación de la naturaleza. Parece como si el diagnóstico de los problemas de conservación fuera obligación exclusiva de los centros de investigación, presionados a su vez por otro tipo de demandas (la ya aludida producción de ciencia de alto nivel), requeridos sólo eventualmente para solucionar ciertos problemas y con nula capacidad de decisión en las ulteriores actividades de gestión. O se pudiera abordar a través del trabajo episódico y fugaz de determinadas empresas o profesionales que no cuentan, además, con una información de calidad, actualizada y pública sobre la que abordar sus estudios: ¿cómo se puede diagnosticar un problema si no hay información con la que trabajar? Aunque el método científico es especialmente adecuado para ayudarnos a avanzar en estas condiciones (uti-

lizando como punto de arranque las hipótesis verificadas en otros taxones o circunstancias), no deja de haber una considerable improvisación en el profesional de este campo al que, además, siempre se le requiere en situaciones extremas (Soulé, 1991). En resumen, no se invierte en esta ciencia aplicada ni en una organización de la actividad conservacionista que garantice una mayor imbricación del científico en la gestión del patrimonio natural.

ORNITOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

La Ornitología ha sido y es parte nuclear de la Biología de la Conservación, por lo que pueden aplicársele todas las consideraciones arriba reseñadas. Presenta, además, tres rasgos que han sido particularmente útiles para el desarrollo de esta disciplina.

En primer lugar, su tradicional aproximación multidisciplinaria y poblacional al estudio de las aves (Gill, 1990), alejada del doble reduccionismo de lo molecular o de lo ecosistémico (Mayr, 1982; Dobzhansky *et al.*, 1983), hacen de ella un disciplina muy adecuada para desarrollar las propuestas conceptuales y metodológicas de la Biología de la Conservación. Esta aproximación poblacional puede verse reforzada, en el campo práctico, porque los requerimientos de hábitat de muchas especies de aves pueden garantizar la protección de muchos otros organismos (por eso, y como ocurre con otros grandes vertebrados, se les conoce como *especies paraguas*; Foosey *et al.*, 1995; Hunter, 1996). Estas características no debieran implicar nunca el menosprecio de otras aproximaciones (¿es posible conservar los patos sin conservar los acuíferos de los que dependen?). De hecho, el objetivo último de la conservación es mantener o recuperar la funcionalidad de los ecosistemas, únicos garantes de la supervivencia de otros niveles inferiores de organización de la materia viva. Por eso, la razonable incorporación de estos argumentos a la legítima, antigua y autónoma vocación conservacionista de la Ornitología (las aves deben conservarse por sí mismas) ha de ir acompañada de un uso prudente de estos conceptos. La aludida necesidad de conocer los procesos implicados en la evolución de sus poblaciones nos llevará a comprender su relación con los sistemas ecológicos en los que se integran y donde pueden desem-

peñar desde papeles muy importantes (por ejemplo, en la dispersión de las semillas de las plantas tropicales; Stiles, 1985) hasta ser, casi, meros adornos (Wiens & Dyer, 1977). Además, las aves no son siempre buenas indicadoras de los requerimientos de otros taxones amenazados (Prendergast *et al.*, 1993).

En segundo lugar, y como se ha indicado arriba, las aves presentan la ventaja añadida de suscitar en la opinión pública un mayor interés que otros organismos igual de importantes pero más discretos o inaccesibles. Son buenos vehículos para seguir socavando, a través de la educación, el cerrado antropocentrismo de nuestra sociedad frente a los derechos del resto de los seres vivos. Con ellas, y por idénticas razones, es más fácil conseguir apoyos para iniciar las labores de conservación que, de referirse a otros taxones, suscitarían menos interés en nuestros conciudadanos (véase Hunter 1996).

En tercer lugar, las aves constituyen un taxon comparativamente bien conocido en muchos aspectos básicos. La gran actividad de muchas sociedades ornitológicas ha despejado los caminos de la Ornitología en aspectos tan básicos y trascendentes como su taxonomía, distribución, migraciones, etc. Se ha llegado así a un conocimiento de su biología todavía hoy impensable en otros grupos taxonómicos (véase, por ejemplo, Lawton, 1996). Esto facilita el avance en otros campos que, como los planteados por la Biología de la Conservación, permitirán el enriquecimiento y la compactación conceptual y metodológica del compromiso conservacionista de la Biología. No debe extrañarnos, por lo tanto, que las aves (como otros grandes vertebrados) se encuentren hoy a la cabeza de la utilización conservacionista de técnicas moleculares (Avisé & Hamrick, 1998; Hobson, 1999), de la cartografía de las áreas de interés conservacionista (Bibby *et al.*, 1992) o de la emergente aplicación de la Etología a la conservación (Reed, 1999).

AGRADECIMIENTOS.—Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Mario Díaz por su invitación a participar en el Forum de *Ardeola*. Las ideas aquí expuestas constituyeron el tema de una conferencia impartida en el IV Congreso Latinoamericano de Ecología (Arequipa, Perú, noviembre de 1998) y se han generado en el contexto de los proyectos de investigación PB92-0238 y PB97-0325 del Ministerio de Educación y Cultura de España.

BIBLIOGRAFÍA

- AVISE, J. C. & HAMRICK, J. L. (Eds.) 1995. *Conservation genetics: Case histories from nature*. Columbia University Press. New York.
- BALLOU, J. D. & LACY, R. C. 1995. Identifying genetically important individuals for management of genetic variation in pedigree populations. En, J. D. Ballou, M. Gilpin & T. J. Foose (Eds.): *Population management for survival & recovery*, pp. 76-111. Columbia University Press. New York.
- BALLOU, J. D., GILPIN, M. & FOOSE, T. J. (Eds.) 1995. *Population management for survival and recovery*. Columbia University Press. New York.
- BIBBY, C. J., COLLAR, N. J., CROSBY, M. J., HEATH, M. F., IMBODEN, CH., JOHNSON, T. H., LONG, A. J., STATTERSFIELD, A. J. & THIRGOOD, S. J. 1992. *Putting Biodiversity on the Map: Priority Areas for Global Conservation*. ICBP. Cambridge.
- BROWN, J. H. & LOMOLINO, M. V. 1998. *Biogeography*. Sinauer. Sunderland.
- BUNNELL, F. L. & DUPUIS, L. A. 1995. Conservation Biology's literature revisited: wine or vinaigrette? *Wildlife Society Bulletin*, 23: 56-62.
- CALLICOTT, J. B. 1986. On the intrinsic value of the nonhuman species. En, B.G. Norton (Ed.): *The preservation of species: the value of biological diversity*, pp. 138-172. Princeton University Press. Princeton.
- CALLICOTT, J. B. 1994. Conservation Values and Ethics. En, G. K. Meffe & C. R. Carroll (Eds.): *Principles of Conservation Biology*, pp. 24-49. Sinauer. Sunderland.
- CARRASCAL, L. M. 1997. La cita bibliográfica como medida de «utilidad científica». *EtoloGuía*, 15: 17-30.
- CAUGHLEY, G. 1994. Directions in Conservation Biology. *Journal of Animal Ecology*, 63: 215-244.
- CAUGHLEY, G. & GUNN, A. 1996. *Conservation Biology in Theory and Practice*. Blackwell. Cambridge.
- CROSBY, A. W. 1986. *Ecological Imperialism. The Biological Expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge University Press. Cambridge.
- DOBZHANSKY, T., AYALA, F. J., STEBBINS, G. L. & VALENTINE, J. W. 1983. *Evolución*. Omega. Barcelona.
- EHRENFELD, D. W. 1970. *Biological Conservation*. Holt, Rinehart & Winston. New York.
- ETXEBERRIA, X. 1994. La ética ante la crisis ecológica. *Cuadernos Bakea*, 5: 1-15.
- FOOSE, T. J., DE BOER, L., SEAL, U. S. & LANDE, R. 1995. Conservation Management Strategies Based in Viable Populations. En, J. D. Ballou, M. Gilpin & T. J. Foose (Eds.): *Population management for survival & recovery*, pp. 273-294. Columbia University Press. New York.
- FUTUYMA, D. 1986. *Evolutionary Biology*. Sinauer. Sunderland.
- GARFIELD, E. 1994. The impact factor. *Current Contents*, 94/25: 3-8.
- GILL, F. B. 1990. *Ornithology*. Freeman. New York.

- GRAHAM, M. H. 1999. Where will all the PhDs go? *Trends in Ecology and Evolution*, 14: 208.
- HAIG, S. M. 1998. Molecular contributions to conservation. *Ecology*, 79: 413-425.
- HAMMOND, P. M. 1992. Species inventory. En, B. Groombridge (Ed.): *Global Diversity. Status of the Earth's Living Resources*, pp. 17-39. Chapman & Hall. London.
- HEDRICK, P. W., ROBERT, C. L., ALLENDORF, F. W. & SOULÉ, M. E. 1996. Directions in Conservation Biology: Comments on Coughley. *Conservation Biology*, 10: 1312-1320.
- HOBSON, K. A. 1999. Tracing origins and migration of wildlife using stable isotopes: a review. *Oecologia*, 120: 314-326.
- HUNTER, M. L. 1996. *Fundamentals of Conservation Biology*. Blackwell. Cambridge.
- JACOBSON, S. K. 1990. Graduate education in conservation biology. *Conservation Biology*, 4: 431-440.
- JAMES, F. C. & McCULLOCH, C. E. 1985. Data analysis and the design of experiments in ornithology. *Current Ornithology*, 2: 1-102.
- JENSEN, M. N. & KRAUSMAN, P. R. 1993. Conservation Biology's literature: New wine or just a new bottle? *Wildlife Society Bulletin*, 21: 199-203.
- KOKKO, H. & SUTHERLAND, W. J. 1999. What do impact factors tell us? *Trends in Ecology and Evolution*, 14: 382-384.
- LANDE, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science*, 241: 1455-1460.
- LAWTON, J. H. 1996. Population abundances, geographical ranges and conservation: 1994 Witherby Lecture. *Bird Study*, 43: 3-19.
- LUGO, A. E. 1988. Estimating reductions in diversity of tropical forest species. En, E. O. Wilson & F. M. Peter (Eds.): *Biodiversity*, pp. 17-39. National Academy Press. Washington.
- LYNCH, M. 1996. A Quantitative-Genetic Perspective on Conservation Issues. En, J.C. Avise & J. L. Hamrick (Eds.): *Conservation Genetics*, pp. 471-501. Chapman & Hall. New York.
- MALMER, N. & ENCKELL, P. H. 1994. Ecological research at the beginning of the next century. *Oikos*, 71: 171-176.
- MAYR, E. 1982. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Harvard University Press. Cambridge.
- MCINTOSH, R. P. 1986. *The background of ecology. Concept and Theory*. Cambridge University Press. Cambridge.
- MEFFE, G. K. & CARROLL, C. R. (Eds.) 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer. Sunderland.
- MORRISON, M. L., MARCOT, B. G. & MANNAN, R. W. *Wildlife-habitat relationships. Concepts & Applications*. The University of Wisconsin Press. Madison.
- MOSTERÍN, J. 1997. El nivel ecológico de la conciencia moral. *Revista de Occidente*, 194-195: 13-36.
- NORTON, B. G. 1987. *Why preserve natural variety?* Princeton University Press. Princeton.
- O'BRIEN, S. J. & MAYR, E. 1991. Bureaucratic mischief: recognizing endangered species and subspecies. *Science*, 251: 1187-1188.
- OLSON, M. H. 1998. Questions and answers at the interface of basic and applied ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 13: 469.
- PASTOR, X. 1997. La sociedad organizada en defensa del medio ambiente. *Revista de Occidente*, 194-195: 128-142.
- PRENDERGAST, J. R., QUINN, R. M., LAWTON, J. H., EVERS HAM, B. C. & GIBBONS, D. W. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature*, 365: 335-337.
- PRIMARK, R. B. 1995. *A Primer of Conservation Biology*. Sinauer. Sunderland.
- REED, J. M. 1999. The role of behavior in recent avian extinctions and endangerments. *Conservation Biology*, 13: 232-241
- RIDLEY, M. 1996. *Evolution*. Blackwell. Cambridge.
- RYDER, O. A. 1986. Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends in Ecology and Evolution*, 1: 9-10.
- SCHEMSKE, D. W., HUSBAND B. C., RUCKELSHANSS, M. H., GOODVILLIE, C., PARKER, I. M. & BISHOP, J. G. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology*, 75: 584-606.
- SEARS, P. B. 1964. Ecology- a subversive subject. *BioScience*, 14: 11-13.
- SOULÉ, M. E. 1985. What is conservation biology? *BioScience*, 35: 727-734.
- SOULÉ, M. E. 1987. *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.
- SOULÉ, M. E. 1991. Conservation: Tactics for a Constant Crisis. *Science*, 253: 744-750.
- SOULÉ, M. E. & WILCOX, B. 1980. *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*. Sinauer. Sunderland.
- STATZNER, B., RESH V. H. & KOBZINA, N. G. 1995. Scale effects on impact factors of scientific journals: Ecology compared to other fields. *Oikos*, 72: 440-443.
- STILES, F. G. 1985. On the role of birds in the dynamics of Neotropical forests. En, A.W. Diamond & T.E. Lovejoy (Eds.): *Conservation of tropical birds*, pp. 49-62. ICBP. Cambridge.
- WHITE, L. W. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science*, 155: 1203-1207.
- WIENS, J. A. & DYER, M. I. 1977. Assessing the potential impact of granivorous birds in ecosystems. En, J. Pinowski & S. C. Kendeigh (Eds.): *Granivorous birds in ecosystems*, pp. 205-266. Cambridge University Press. Cambridge.
- WOODRUFF, D. S. (Ed.) 1992. Biodiversity: Conservation and Genetics. *Proceedings of the 2nd Princess Chulabhorn Congress of Scientific Technology*. Bangkok.

[Recibido: 1-6-1999]
[Aceptado: 19-10-1999]