

Hacia un debate de la taxonomía contemporánea en México

Jorge Llorente y Jorge Soberón

La actividad del hombre de ciencia le obliga a plantearse determinadas cuestiones científicas que no atañen tanto a la cientificidad de las ciencias en sí cuanto al problema de lo que la ciencia, en su conjunto, puede representar para la totalidad de la existencia humana.
Wilhelm Szilasi¹.

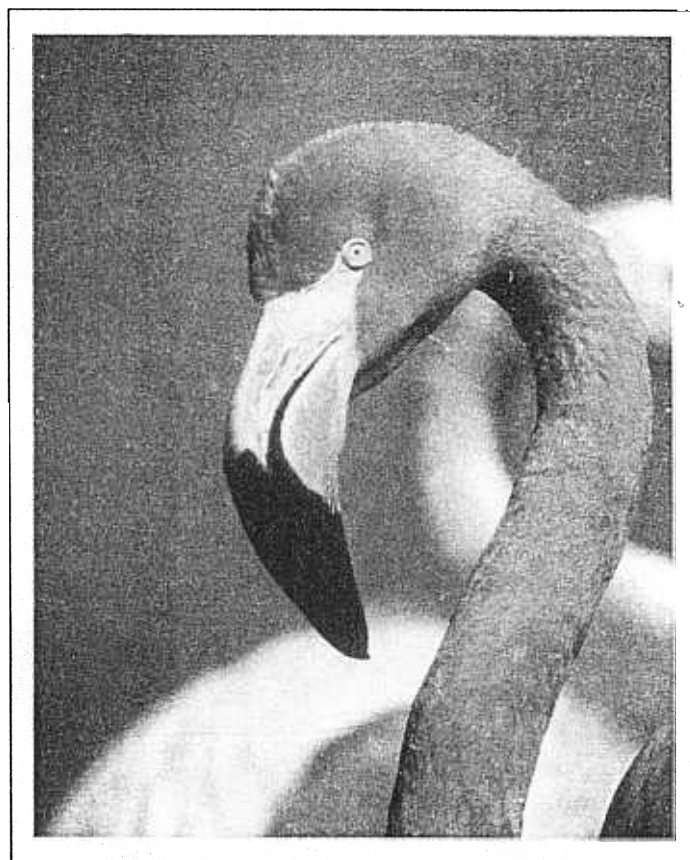
gamiento de ideas en biología comparada —provenientes de disciplinas muy especializadas—, por conducto del análisis de las macromoléculas (DNA, RNA y proteínas), ha acercado notablemente la biología molecular, la ecología y la taxonomía¹¹, y ha promovido el aserto de Dobzhansky de que en biología nada tiene sentido si no es a través de la luz de la evolución. Actualmente contamos con herramientas analíticas poderosas para investigar la diversidad de relaciones históricas entre las entidades

Introducción

Hace dos décadas se inició una profunda revolución científica en dos de las disciplinas más conservadoras, y a la vez, fundamentales de la biología comparada: la taxonomía y la biogeografía²⁻³. La proposición de teorías con mayor poder de explicación y predicción (retrodicción), la generación de conceptos más precisos o formales —con su lenguaje especializado respectivo⁴⁻⁵ y la adopción de métodos cada vez más rigurosos y formales, han removido inercias antiguas y sometido a examen crítico procedimientos considerados hoy como "poco científicos". Tales procedimientos aún son practicados por muchos taxónomos y biogeógrafos, pero prometen reemplazarse paulatinamente.

Por otra parte, las tecnologías nuevas en informática, telemática y robótica, así como la introducción de nuevos materiales e instrumentos en la práctica de técnicas para la recolección u obtención de datos bióticos, o en el trabajo curatorial de las colecciones de plantas y animales, también están contribuyendo a un cambio sustancial, claramente renovador y prometedor en la taxonomía contemporánea⁶⁻¹⁰. El ream-

El M. en C. Jorge Llorente y el Dr. Jorge Soberón —profesores con licencia de la Facultad de Ciencias y del Centro de Ecología de la UNAM, respectivamente— son investigadores comisionados a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, SEDESOL. El Dr. Jorge Soberón es secretario ejecutivo de dicha comisión y miembro del Comité Editorial del Boletín de la AIC.



biológicas, lo cual perfila y vaticina gran cantidad de descubrimientos científicos o aplicaciones tecnológicas.

La taxonomía y la biogeografía originalmente partieron de principios fundados en concepciones aristotélico-lineanas o darwinianas, en los siglos XVIII y XIX; desde entonces, no se habían dado cambios fundamentales en dichas ciencias y no es sino hasta hace poco que comenzaron a erosionarse sus paradigmas clásicos, con la aparición de ideas frescas de gran trascendencia: la teoría sistemática de Hennig¹² y el método panbiogeográfico de Croizat¹³ que, en lo medular, generaron la revolución citada^{2,14-16}.

El futuro próximo de la biología comparada se ha hecho altamente promisorio, cultural, intelectual, política y económicamente hablando, para la biología, la ciencia y la sociedad en general. Tal revolución de ideas e innovación de teorías, métodos, conceptos y técnicas lo atestiguan, y también se manifiesta en la gestación de varias sociedades científicas internacionales en torno al tema, la multiplicación de revistas periódicas de altos estándares sobre estos tópicos y la enorme influencia que están teniendo en la Biología molecular¹⁷, la ecología¹⁸⁻¹⁹, y más allá de la ciencia formal e institucionalizada, por ejemplo: en problemas tales como el denominado uso sustentable o racional de los recursos bióticos y la conservación de la biodiversidad²⁰⁻²⁴. Estos problemas tienen ingredientes tecnológicos, científicos e ideológicos que requieren tanto de herramientas tradicionales como de enfoques nuevos²⁵.

Sin embargo, a pesar de los nuevos conceptos, métodos y tecnologías, y la creciente importancia social de la biología comparada, en nuestro país la apreciación y el apoyo para la taxonomía se ven menguados por la crítica que ciertos grupos de científicos hacen de algunos aspectos de la labor taxonómica, tales como las colectas para realizar inventarios de fauna y flora, la determinación y descripción de especies, y otras labores que utilizan procedimientos aparentemente simples. Es posible que la crítica se deba a que, frecuentemente, una gran cantidad de los taxónomos pasan la mayor parte de su vida científica en una etapa descriptiva, sin proponer o cuestionar teorías e hipótesis, sin generar nuevos conceptos y métodos, y al margen de las tecnologías e instrumentos nuevos. Otras posibles razones pueden ser *políticas*, respecto a que los taxónomos son consumidores de recursos financieros para la ciencia y, por ende, competidores potenciales de otros gremios de científicos; entonces, criticándolos implacablemente, pueden ser marginados en sus solicitudes de apoyo, al cuestionar su reputación intelectual. Cualquiera que sea el origen de la crítica, ésta se extiende muy a menudo a toda la ciencia de la taxonomía y las implicaciones de

esta percepción, tan generalizada, están empezando a tener consecuencias en la política académica del país. Consideramos que existe un alto grado de desconocimiento e incompreensión de lo que es y podría ser la taxonomía actual, cuyos aspectos teóricos son de primordial importancia en la biología y cuyos aspectos tecnológicos son un motor básico del conocimiento estratégico de los recursos naturales de una nación, sobre todo de México, que se encuentra entre los países más ricos bióticamente en el mundo²⁶.

La meta de este artículo es promover un debate sobre la taxonomía en México y estimular la discusión abierta acerca de su situación y circunstancias actuales, su posición como ciencia, su importancia económica y social —a nivel nacional y para la humanidad—, sus valores culturales y potencialidad tecnológica, sus rezagos metodológicos y técnicos; también queremos examinar el estado institucional que guarda, sus requerimientos más urgentes e importantes (prioridades) en infraestructura y formación de recursos humanos. Pretendemos explorar reflexivamente sobre las siguientes preguntas: ¿cómo miramos algunos taxónomos y otros científicos a la taxonomía que se hace, se hizo y debería hacerse en México?, ¿cuál es la importancia cultural, económica, política y científica de los quehaceres en taxonomía y biogeografía para la sociedad de hoy y del futuro?, ¿qué actividades debiéramos efectuar en México para transformar a la sistemática y la biogeografía y ponerla de acuerdo con los cánones modernos de la mayor exigencia científica?, ¿cómo promover en México el acercamiento entre biólogos comparativos, ecólogos y biólogos moleculares o celulares?, ¿cómo estimular la interdisciplinariedad en algunos campos de la biología comparada, en donde el concurso de las ciencias exactas y formales por un lado, y el de las ciencias experimentales por el otro podría ser muy relevante o creativo?, ¿cómo formar a la nueva generación de taxónomos y biogeógrafos?, ¿cómo integrar un plan de organización para la comunidad de biólogos comparativos (taxónomos, biogeógrafos, botánicos, zoólogos, etc)? Estas son algunas de las cuestiones que consideramos primordiales y nos interesa discutir, polemizar o reflexionar públicamente. El ejercicio que proponemos a la "comunidad científica mexicana" no es ajeno al que de manera similar se inició recientemente a nivel internacional^{21,27-31}. Sin embargo, consideramos que es necesario hacerlo a nivel nacional, para extraer elementos y propuestas que coadyuven a una mejor estrategia de desarrollo de la taxonomía y la biogeografía en México. El contexto geográfico, histórico, político y cultural del país, así como las condiciones científicas y circunstancias sociales que México ha alcanzado, requieren un debate *ad hoc*; la situación de infraestructura, los recursos humanos, nuestra idiosincracia y los productos actuales o potenciales del quehacer taxonómico en el país son distintos a los de otros

países desarrollados o en desarrollo. La enorme riqueza y complejidad biótica de México, hoy entendida bajo el neologismo de biodiversidad –que suple en parte al término utilitarista de "recursos naturales"–, obliga a la participación amplia de la sociedad y provoca que, en un estado de revolución científica de la biología comparada, se incorporen nuevos aspectos y actores económicos, políticos y sociales, por supuesto impregnados de ideología.

La taxonomía y la biogeografía se encuentran hoy en el vértice de la ciencia, la tecnología (que se le demanda a través de sus aplicaciones como "ordenamiento ambiental y uso sustentable de la biodiversidad") y la política. Será necesario discutir sobre las distintas facetas de su importancia actual, para lo cual se requiere de la participación plural de aquellos científicos, burócratas, políticos, tecnólogos u otras personas que hayan reflexionado sobre ello y puedan efectuar aportaciones que consideren de valor. En seguida iniciamos nuestro examen respondiendo brevemente sobre lo que es la taxonomía en varios contextos y fines, pero sin pretender agotar la siguiente pregunta.

¿Cuáles son las tareas científicas de la taxonomía biológica?

La noción de orden va más allá de los límites de una teoría concreta; empapa toda la infraestructura de conceptos, ideas y valores, y entra en el marco mismo en el que se producen el pensamiento y la acción del hombre. Para entender todo el significado de la creatividad, y qué es lo que la bloquea, es necesario penetrar en toda la naturaleza y la significación del orden. El asunto del orden trasciende los confines de la física y de la ciencia, para adentrarse en el tema de la sociedad y el conocimiento humano...

David Bohm y David Peat³².

La sistemática es la ciencia que investiga la diversidad y las relaciones de lo vivo, y su propósito principal es producir un sistema de referencia general, el sistema filogenético, bajo el cual se examinen las relaciones existentes entre los distintos sistemas particulares de ordenación de lo vivo¹⁴. Esta tarea es tan lejana como la de cualquier otra ciencia: "...no habrá ciencia alguna si la condición y única justificación de todo esfuerzo científico fuese la seguridad absoluta en los conocimientos"¹². Hennig inició su crítica a la taxonomía o sistemática biológica señalando que

"...no ha logrado una apropiada arquitectura doctrinal de sus problemas, tareas y métodos, acorde con la importancia real que tiene en el contexto general de las disciplinas biológicas", pero él

mismo dio una explicación:

"...Estamos lejos de poseer una teoría de la sistemática biológica bien fundamentada y reconocida (...) porque resulta prácticamente imposible que una sola persona pueda abarcar todos los campos de una disciplina ramificada como ésta y logre ordenarlos según su importancia relativa. No debe esperarse, entonces, la aparición repentina de una teoría general de la sistemática".

Hennig¹², en un sentido amplio, estableció que la sistemática equivale a ordenamiento, a racionalización y, también –en cierta medida–, a explicación del mundo fenoménico. A pesar de estas expresiones, más o menos difundidas y aceptadas en el mundo científico y que expresan la enorme dificultad teórica y práctica de desarrollar la sistemática, ocurre que la clasificación de los seres vivos, en cuanto a sus resultados nomenclaturales, ha sido un concepto al que –peyorativamente– se ha pretendido reducir a la taxonomía o sistemática y, de hecho, es la idea vaga e inculta que muchas personas tienen de ella, incluyendo científicos y hasta biólogos. Sin embargo, esa tarea de clasificación implica el manejo teórico, metodológico y conceptual de varias disciplinas biológicas, y de ninguna manera se reduce a un ejercicio simplemente nomenclatural. La clasificación en general es una de las tareas elementales y fundamentales de la ciencia, en el sentido de que es necesario ofrecer los objetos, procesos y fenómenos ordenadamente, reconociendo en ellos un orden o alguna pauta, durante o antes de poder descubrir las relaciones, principios y leyes

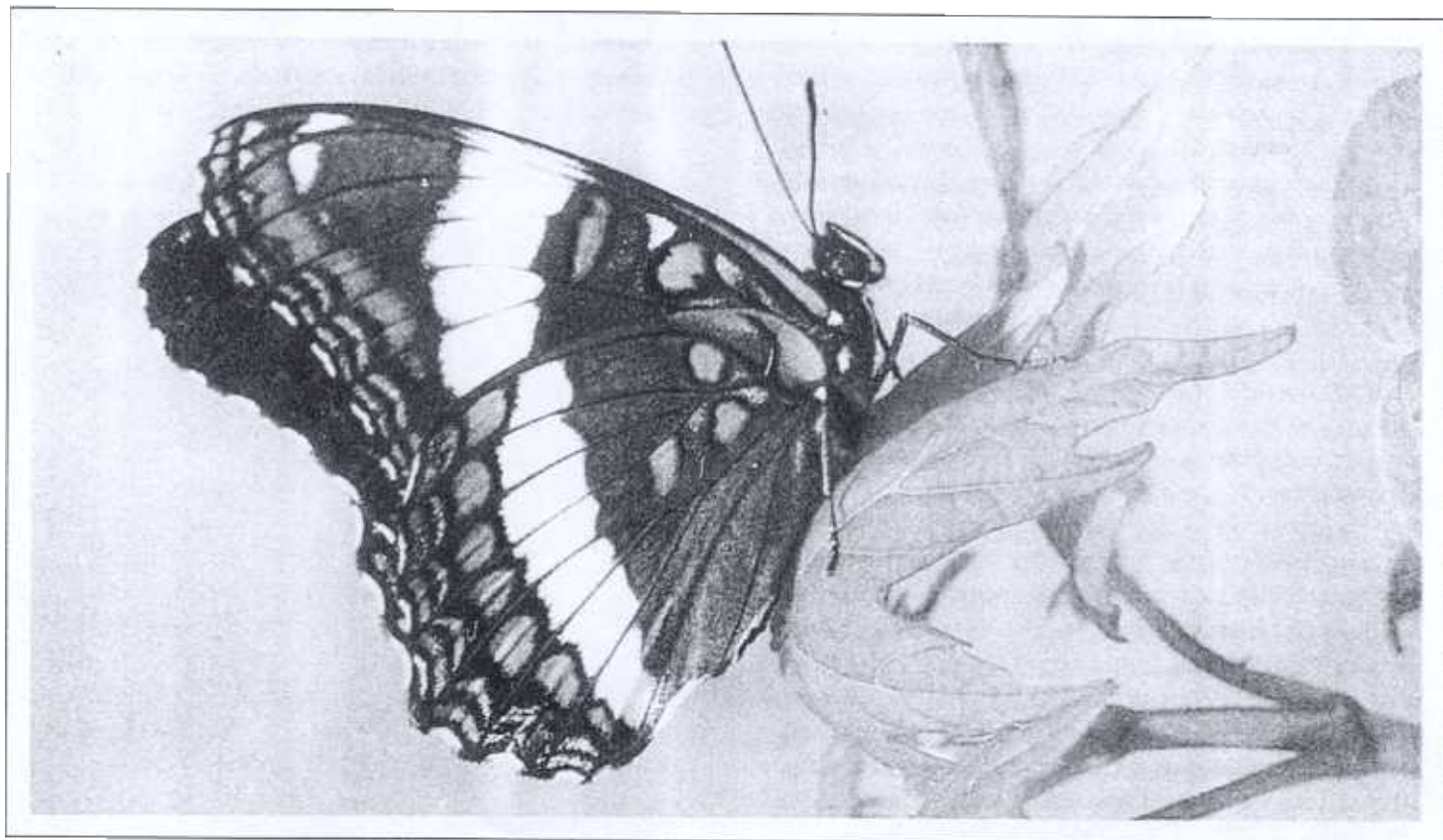


que los regulen^{5,33-34}. La sistematización de los datos, esto es, de los hechos u observaciones, es una tarea inicial y recurrente de todas las ciencias, que se efectúa para representar y descubrir el orden orgánico del universo bajo estudio y explicarlo de una manera racional. No se trata en sistemática biológica de un ordenamiento por mera similitud de propiedades, ya que se necesita interpretar el origen de las similitudes, sus líneas de desarrollo o relaciones. Para ello se requiere del conocimiento o generación de teorías e hipótesis que expliquen la semejanza; sólo así se pueden alcanzar clasificaciones profundas en el sentido de Bunge⁵.

Uno de los problemas centrales a que se enfrenta la sistemática biológica es la abrumadora complejidad de su universo de estudio. Actualmente se considera, con base en varios argumentos estimativos, que el hombre ha descrito alrededor de un 15% de las especies que habitan en el planeta^{35,30}. Erwin³⁶ estimó una proporción mucho menor, pero sus argumentos han sido calificados de exagerados. Los taxónomos se han llevado más de 200 años de trabajo colectivo internacional para describir las especies y la cantidad denominada sólo alcanza un millón y medio. Por lo tanto, es obvio que la tarea inicial, básica y descriptiva de la sistemática apenas ha empezado²⁷. Por otra parte,

la sistemática filogenética reconoce en la evolución a la teoría desde la cual debe interpretarse la semejanza en las propiedades biológicas de un modo más profundo, lo cual puede conducir al reconocimiento de un orden de parentesco, temporal y espacial de las entidades bióticas: genes, poblaciones, especies, grupos monofiléticos y hasta biotas en el sentido de Croizat¹³; por lo tanto, el conocimiento de la distribución espacial de las especies es de suma importancia teórica. Desgraciadamente, no sólo existe un gigantesco número de especies sobre el planeta, sino que su distribución espacial es profundamente heterogénea. Es imposible realizar análisis filogenético-biogeográficos o ecogeográficos sin contar con información detallada y puntual sobre la distribución de las especies. Esto implica distribuir los rutinarios estudios faunísticos y florísticos a lo largo de todo el territorio nacional, pues de otra forma los muestreos son parciales y las bases para la teorización o el análisis no son firmes, ya que no habría hechos o datos indispensables para ello.

Por los argumentos anteriores resulta claro que la labor de exploración es absolutamente necesaria, como ocurre en varias regiones de México. Sin embargo, tomadas en forma aislada como una labor individual, la obtención de los datos y su sistematización de acuerdo con cánones o teorías clasificatorias deci-



monónicas agregan muy poco de original o de creativo. Por mucho trabajo que impliquen sólo podrían considerarse como un trabajo técnico muy especializado para el cual, en las tareas de recolección y preparación del material biológico, no se requiere necesariamente al taxónomo profesional. No obstante, los productos científicos de los inventarios bióticos y las colecciones (o sea las monografías, las revisiones, los análisis evolutivos, biogeográficos, etc.) son fundamentales para muchas áreas de la biología, pues a partir de ellos se generan conocimientos originales, creativos y generales dentro de la sistemática, la biogeografía, la ecología y la evolución, y, por lo tanto, ayudan a proporcionar la estructura conceptual amplia dentro de la cual adquieren sentido los hallazgos de la fisiología, la genética, la bioquímica, la biología molecular y otros campos de la biología.

Resulta entonces que las tareas propiamente científicas de la sistemática, que son proponer los sistemas para ordenar la diversidad de lo vivo, dar cuenta de este orden y relacionarlo con otras disciplinas, no pueden realizarse sin contar con los datos básicos que, a menudo (pero de ninguna manera siempre), se obtienen mediante técnicas empíricas y descriptivas. En esto la sistemática no es de ninguna manera diferente de las otras ciencias, desde la astronomía y la física hasta la biología molecular. En todas ellas se requiere de una base descriptiva, y el que para obtenerla se utilice en la actualidad una parafernalia tecnológica a veces muy impresionante (microscopios electrónicos, espectrofotómetros, radiotelescopios, secuenciadores, aceleradores de partículas, etc.) no obsta para que los datos así obtenidos no pasen de meros productos técnicos, a menos que sean objeto del proceso de elaboración teórica que caracteriza a la ciencia moderna. La verdadera diferencia entre la sistemática y otras ciencias radica en que su objeto de estudio es de una extensión y heterogeneidad sin paralelo y, por lo tanto, las tareas descriptivas y técnicas ocupan una parte muy importante del quehacer colectivo de los taxónomos.

Habiendo expresado todo lo anterior, hay que reconocer como una desafortunada realidad el que sea común que los taxónomos se detengan en una fase apenas inicial (por ejemplo, la descripción de especies o la solución de problemas nomenclaturales) del complejo proceso de "hacer ciencia taxonómica", o que utilicen metodologías en la actualidad inaceptablemente informales o rudimentarias. Es sobre este punto que se puede enfocar una crítica constructiva y fundamentada, y no pretender clasificar, de manera externa y con base en generalizaciones poco informadas, a una disciplina como más o menos "científica". Una crítica de la labor de muchos taxónomos en nuestro país debe partir de reconocer, por una parte: (i) la importancia estratégica que para México tiene el inventariar detalladamente sus gigantescos recur-

sos biológicos, y (ii) la necesidad de apoyar y fortalecer a las instituciones capaces de aportar los métodos y conocimientos taxonómicos necesarios para realizar dicho inventario y, por otra parte, de encarar: (a) la necesidad de formar nuevos recursos, entrenados en las metodologías, conceptos y teorías contemporáneas, y (b) iniciar una profunda transformación del quehacer taxonómico en nuestro país, adoptando prácticas formales y modernas, y probando, adaptando y creando los métodos o tecnologías que permitirán avanzar significativamente en la realización de un inventario biológico nacional.

En este sentido, México requiere con urgencia de una política nacional de formación de recursos humanos, de realización de inventarios y de apoyo a la infraestructura de museos y colecciones. Dicha política requerirá sin duda de apoyo económico por parte de las autoridades, del estado y la sociedad civil, pero también de una decidida actitud de cambio por parte de la comunidad taxonómica, para asumir en toda su complejidad la transformación metodológica, tecnológica y teórica de su disciplina, sin la que será simplemente imposible responder a la demanda social que la sociedad hace a la biología actual.

Agradecimientos: a Nelson Papavero agradecemos su revisión crítica y sugerencias para mejorar el presente texto.

Notas

- W. Szilasi, *¿Qué es la Ciencia?* (Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, 1949).
2. N. Papavero y J. Balsa, *Introdução Histórica e Epistemológica à Biologia Comparada com especial referência à Biogeografia I.* do Gênesis ao fim do Império Romano do ocidente (Soc. Brasileira de Zoologia, Belo Horizonte, Brasil, 1986) p. 168.
3. G. Nelson y N. J. Platnick, *Systematics and Biogeography: Cladistics and Vicariance* (Columbia Univ. Press, Nueva York, 1981); J. Llorente, Coord., *Ciencias*, Núm. especial 3 (1989).
4. J. D. Bernal, *La Ciencia en la Historia*, Colección Problemas Científicos y Filosóficos No. 17 (UNAM, 1959).
5. M. Bunge, *La investigación científica* (Editorial Ariel, España, 1969).
6. A. G. Navarro y J. B. Llorente, en *Memorias del Seminario sobre Conservación de la Diversidad Biológica de México*, No. 3 (FC-UNAM, México, 1991).
7. J. Soberón y J. Llorente, *The use of species accumulation func-*

- tions for the prediction of species richness, *Conservation Biology* (en prensa).
8. J. B. Llorente, I. V. Luna, J. M. Soberón y L. T. Bojórquez, en *Taxonomía Biológica* (FCE, México, en prensa).
 9. J. Llorente, en O. Rivero, ed. *Memorias de la Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente* (UNAM, México, en prensa).
 10. R. J. McGinley, en *Memorias del Primer Congreso Mundial de Preservación de Colecciones de Historia Natural* (Madrid, España, en prensa).
 11. A. Nieto y J. Llorente, *Ciencias*, Número especial 3, 56 (1989).
 12. W. Hennig, *Elementos de una sistemática filogenética* (EUDEBA, Buenos Aires, 1991).
 13. L. Croizat, *Space, time and form: the biological synthesis* (Caracas, publicado por el autor, 1964).
 14. J. Llorente, *La búsqueda del método natural*, No. 95, La Ciencia desde México. (FCE, México 1990).
 15. J. Llorente, ed., *Historia de la biogeografía: centros de origen y vicarianza* (Servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias, UNAM, 1991).
 16. J. Llorente y D. Espinosa, *Ciencia*, 42, 295 (1991).
 17. C. Patterson, ed., *Molecules and Morphology in evolution: Conflict or compromise?* (Cambridge Univ. Press, Londres, 1987).
 18. M. Ridley, *The explanation of Organic Diversity* (Oxford Univ. Press, 1983).
 19. D. R. Brooks, y D. A. McLennan, *Phylogeny, ecology and behavior: a research program in Comparative Biology* (Univ. Chicago Press, 1991).
 20. L. Knutson, *Bull. Ent. Soc. Am.* 7 (1989).
 21. E. O. Wilson, y F. M. Peter eds., *Biodiversity* (Nat. Acad. Press, Washington, 1988).
 22. R. J. Vane-Wright, C. J. Humphries y P. H. Williams, *Biological Conservation*, 55, 235 (1991).
 23. D.R. Brooks, R. L. Mayden y D. A. McLennan, *Tree*, 7, 55 (1992).
 24. P. B. Bridgewater, D.W. Walton, J.R. Busby y B.J. Reville, en *Biodiversity: broadening the debate* (Canberra, Australia, 1992).
 25. G. S. Halffter, *Ciencia y Desarrollo*, 17, 94 (1991).
 26. R. A. Mittermeier y C. G. Goettsch, en J. Sarukhán y R. Dirzo, eds., *México ante los retos de la Biodiversidad* (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 1992).
 27. M. E. Soulé, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 77, 4 (1990).
 28. M. J. Dourojeanni, *Entomologist*, 36, 88 (1997).
 29. P. H. Harvey, *Tree*, 6, 345 (1991).
 30. R. May, en *Biodiversity and Global Change*, O. T. Solbrig, H. M. Van Emden y P. G. W. Van Oordt, eds. *Monograph* 8 (Int. U. Biol. Sci., Paris, 1992).
 31. K. J. Gaston, y R. M. May, *Science*, 356, 281 (1992).
 32. D. Bohm y D. Peat, *Ciencia, orden y creatividad: las raíces creativas de la ciencia y la vida* (Ed. Kairós, Barcelona, 1987).
 33. P. H. Sneath y R. R. Sokal, *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification* (Freeman, EUA, 1973).
 34. A. Barrera, *Biología* 4, 12 (1974).
 35. B. Groombridge, ed., *Global Biodiversity: status of the earth's Living Resources*, World Conservation Monitoring Centre (Chapman and Hall, Londres, 1992).
 36. T. L. Erwin, *Coleop. Bull.* 36, 74 (1982).

