

## COMENTARIOS DE LIBROS

## Evolución... el nuevo paradigma: una nueva aproximación a las ciencias sociales

FISCHER A (2001) Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 171 pp.

En un ensayo de tres partes, el autor entrega su visión de un nuevo paradigma que integra la biología con las ciencias sociales. El hilo de Ariadna y agente organizador del “continuum” biológico-cultural es la selección natural. Este principio, entendido como optimización que perpetúa lo más apto, genera reemplazo incesante de organismos, estructuras tecnológicas, organización social, constructos mentales e ideas. En la primera parte se entregan los antecedentes que forman el paradigma evolutivo y su extrapolación adaptativa desde las moléculas hasta las sociedades. En la segunda, se muestran las visiones clásicas y progresistas de las ciencias sociales. En este dominio, una selección natural expandida *ad infinitum* permite que las conductas altruistas coexistan pacíficamente con la economía de libre mercado y la adecuación biológica masculina se incrementa por el status socioeconómico. En la tercera parte, se aplica la selección natural a diferentes contextos sociales en los que un reduccionismo ecléctico cabalga con la oferta y la demanda y en donde la Teoría de Juegos y otras analogías cibernéticas confluyen en una Teoría de la Mente. En una visión hacia el futuro, se abordan problemas de conciencia, moral y trascendencia.

El ensayo de Fischer puede ser novedoso e iluminador para el lego, que seducido por las palabras, alabe la originalidad y primicia nacional (Araya 2001). Sin embargo, no es sino otra publicación más de una senda ya explorada y cuya validez epistemológica, coherencia interna y rigor científico ha sido cuestionado en varios frentes. Por ejemplo, en el libro “The self-organizing universe, scientific and human implications of the emerging paradigm of evolution” (Jantsch 1980), se transita al igual que Fischer, desde las metafluctuaciones de las estructuras disipativas hacia la coevolución del micro y macocosmos. La obra finaliza isomórficamente en una orquestación evolutiva hacia la autotrascendencia, o evolución de los procesos evolutivos que funde naturaleza y sociedad. Las regularidades de este “continuum” (que une las bifurcaciones de los sistemas caóticos con las bifurcaciones sociales) se validan mayoritariamente por similitud de corresponden-

cia de sus proposiciones. En la misma línea, y en una tónica “new age”, el libro “Evolution, the grand synthesis” utiliza un darwinismo expandido y peregrino para explicar la unicidad de los procesos biológicos con la revolución industrial, o con los avatares de una Rusia zarista, las inestabilidades financieras y las crisis energéticas (Laszlo 1987). En el trabajo de Laszlo y el de Fischer hay profusión de descripciones pero no de explicaciones y un cambio de paradigma requiere de cambios profundos en las explicaciones del pensamiento, percepción y valores que forman una visión particular de la realidad (Gallardo 1997). Sin embargo, y muy sanamente, Jantsch y Laszlo reconocen la diferencia entre los sistemas biológicos y los constructos mentales que emergen de los complejos sistemas culturales. Curiosamente, para Fischer basta que un algo (biológico o cultural) se perpetúe para que pertenezca al dominio de la evolución, y para asimilarlo a la misma categoría lógica. Así, reproducir una cinta magnética equivale a lo que biológicamente es la reproducción sexual pues en ambos casos se “perpetúa ese algo” (mi énfasis). Si la vida es homologada a un gigantesco tablero de ajedrez, la pérdida de algunas piezas es una estrategia ganadora como lo ejemplifica la paradoja de Parrondo (Hermer & Abbott 1999). El nuevo paradigma es entonces el que naturalmente nos corresponde vivir en la marcha cósmica hacia el progreso globalizado.

Sin embargo, para el biólogo la selección natural tiene que ver con la perpetuación y modificación de estructuras biológicas (organismos) mediante reproducción y herencia. La evolución cultural es de una categoría lógica diferente y tiene que ver con el desarrollo de conceptos e ideas que se transmiten por el lenguaje; no por los genes. Esta diferencia nada tiene de trivial y su importancia ha sido encapsulada bajo el concepto de autopoiesis que enfatiza la autorreproducción como atributo privativo de los sistemas vivientes (Maturana & Varela 1972, pp. 54). Igualmente, el desarrollo desde niño a adulto tampoco es un proceso evolutivo pues no hay transmisión vertical de por medio. Sin embargo, Fischer afirma cándidamente que “también las personas evolucionan, pues luego de nacer sufren un proceso de cambios

para llegar a ser adultos” (pp. 31). Luego continúa su extrapolación: “Estos ejemplos, del ámbito físico (el sol), biológicos (las personas), o cultural (las estructuras que los seres humanos construimos sobre la superficie terrestre), constituyen ejemplos de sistemas que cambian, y por eso evocan en nosotros el concepto de evolución”; pp. 31). Al respecto, la transgresión de las diferencias intrínsecas entre los sistemas autopoieticos y los culturales, genera en Fischer una lógica del tipo “todo lo natural vale”.

Como para Fischer el proceso evolutivo es adaptativo por antonomasia, la selección natural “no busca un diseño particular ni un tamaño especial, ni una conducta determinada en los organismos que va reteniendo, sólo mantiene aquellos que funcionan” (pp. 36). Y continúa, aseverando que “la evolución biológica es un “mercado de genotipos” que luchan por sobrevivir y reproducirse bajo restricciones impuestas por la escasez de los recursos y las leyes de la física” (pp. 134). En resumen, si en el “mercado de genotipos” el haber evolutivo es mayor que el debe, el reemplazo optimizador está garantizado y la marcha hacia el progreso no es sino la manifestación de la dinámica del proceso. Haciendo gala de un positivismo extremo, gordianamente unido a una visión teleológica y contumaz, se convierte al proceso evolutivo en la optimización de las adaptaciones. Pero muy al contrario de como lo entiende Fischer, el proceso evolutivo no es teleológico (= orden dirigido a un fin). La teleología es la sombra de una lógica basada en la idea de progreso y en donde se confunde al proceso evolutivo con las adaptaciones organísmicas (Gould & Lewontin 1979, Ridley 1996, Futuyma 1998).

Entre los biólogos evolutivos, las interpretaciones adaptacionistas del proceso evolutivo se conocen como “paradigma Panglosiano”. Sus implicaciones, vicios y falacias epistemológicas impiden distinguir, entre otras, la utilidad actual de un rasgo de las razones biológicas de su origen (Gould & Lewontin 1979). Debido a la distorsión (o inversión) de los efectos y las causas del programa adaptacionista se genera un discurso autovalidante y dogmático conocido como “afirmación de la consecuencia” (Bateson 1979). Es preciso agregar que para los adscritos a la cátedra del Dr. Pangloss, la extinción de linajes constituye una paradoja doble porque el mismo mecanismo que optimiza es el que extingue y porque en tal orden (o desorden!) de cosas, sólo queda por explicar la sobrevivencia de los sobrevivientes! Aparentemente algo devino errado en ese proceso mental...

Pero no es primera vez que la palatabilidad del adagio adaptacionista hegemónico “Nature red in

tooth and claws” seduce al capitalismo social. Basados en la falacia naturalista que la fuerza hace bien ya que la ley de la selección natural no puede estar errada, los así llamados “darwinistas sociales” del siglo pasado (i.e., Herbert Spencer) pregonaban que la teoría de Darwin justificaba la guerra, la agresión, la competencia económica irrestricta, la hostilidad entre clases sociales y la hegemonía de razas “superiores” sobre las «inferiores» (Dobzhansky et al. 1977, Futuyma 1998, pp. 749). En contraposición a lo anterior, para Julian Huxley, las ideas de Darwin apoyaban una «ética evolutiva» que románticamente nos conduciría a un estado superior de conciencia y humanitarismo (Futuyma 1998, pp. 9). Bajo la convicción que “lo natural es bueno”, la selección natural ha servido incluso para justificar instituciones de cooperación económica, como lo proponía el anarquista Peter Kropotkin. Amparados en la falacia naturalística, dictadores e imperialistas han invocado dicha “ley natural” para justificar acciones de depuración social. El Nacional Socialismo representa el ejemplo más descarnado del alcance desquiciado de esta falacia.

Desde el ámbito de las ciencias sociales, diversos pensadores han intentado modernizar y unificar la relación de su disciplina con los nuevos avances físico-biológicos. Mediante la incorporación de principios de complejidad (Termodinámica de no-equilibrio, Teoría del Caos, Teoría de Catástrofes, Hiperciclos, Geometría Fractal, etc.), los estructuralistas de la escuela francesa (Lacan, Kristeva, Baudrillard, Feyerabend, etc.) han “endurecido” la sociología mediante el uso de un lenguaje renovado y científicamente alambicado por incorporación de una jerga prestada (i.e., Baudrillard 1991). Lamentablemente, dichos autores han mostrado poca preocupación por el significado de sus proposiciones y no ofrecen explicaciones; sólo descripciones. Pero el nebuloso contenido informacional y las trasgresiones lógicas de ese “Zeitsgeist postmoderno” no ha pasado inadvertido al escrutinio científico. Está claramente expuesto en el libro “Imposturas Intelectuales” (Sokal & Brincmont 1999) cuya lectura constituye un sano ejercicio en epistemología. Los ensayos transdisciplinarios no sólo deben ser imaginativamente originales sino que deben ajustarse a un cierto rigor epistemológico que finalmente es la manera en que sopesamos la validez intrínseca de los argumentos que se esgrimen (Rozzi 1999).

Mediante analogía con el comportamiento humano, las conductas de los animales se pueden denominar de cooperación, de competencia, infanticidio, violación, canibalismo, amor, etc. Esta

fenomenología social de los animales, tal como los terremotos, simplemente “SON” y preguntarse si es que “TENDRÍAN QUE SER”, no tiene validez científica (Futuyma 1998). El mundo natural carece de moralidad y los conceptos de “selección natural” y “progreso evolutivo” tomados como una ley moral de la naturaleza han mostrado históricamente consecuencias tan deformes como la lógica de su concepción. A partir de las ideas de Darwin, se puede preferir la metáfora de “lucha por la existencia” y “sobrevivencia del más apto”, o aquella que al referirse a “la red de la vida”, enfatiza la ética ambiental (Rozzi 1999). Parafraseando a Dennet (1995), lo peligroso de la idea de Darwin no es lo que en sí encierra, sino lo que se haga con ella.

#### LITERATURA CITADA

- ARAYA R (2001) Evolución, el nuevo paradigma. El Mercurio: E10, 17 de Junio.  
 BATESON G (1979) Mind and nature, a necessary unity. Bantam Books, New York, New York. 259 pp.  
 BAUTRILLARD J (1991) La transparencia del mal. Ediciones Anagrama, Barcelona, España. 185 pp.  
 DENNET DC (1995) Darwin's dangerous idea. Evolution and the Meaning of Life. Touchstone, New York, New York. 586 pp.

- DOBZHANSKY T, F AYALA, GL STEBBINS & JW VALENTINE (1977) Evolution. W. H. Freeman and Company, San Francisco, California. 572 pp.  
 FUTUYMA D (1998) Evolutionary biology. Third edition. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. 763 pp.  
 GALLARDO MH (1997) Determinismo estructural: teoría científica o dogma? Revista Chilena de Historia Natural 70: 315-319.  
 GOULD SJ & RC LEWONTIN (1979) The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. Proceedings of the Royal Society of London B 205: 581-598.  
 HARMER GP & D ABBOTT (1999) Losing strategies can win by Parrondo's paradox. Nature 402: 864.  
 LASZO E (1987) The systemic view of the world. New Science Library, Boston, Massachusetts. 211 pp.  
 MATURANA H & F VARELA (1972) De máquinas y seres vivos. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 122 pp.  
 RIDLEY M (1996) Evolution. Second edition. Blackwell Science, Inc., Cambridge, Inglaterra. 719 pp.  
 ROZZI R (1999) The reciprocal links between evolutionary-ecological sciences and environmental ethics. Bioscience 49: 911-921.  
 SOKAL A & J BRICMONT (1999) Imposturas intelectuales. Editorial Paidós, Barcelona, España. 315 pp.

MILTON GALLARDO  
 Instituto de Ecología y Evolución  
 Universidad Austral de Chile

## Los demonios de Darwin: semiótica y codificación biológicas

ANDRADE LE (2000) Editorial Unibiblos, Bogotá, Colombia. 259 pp.

Utilizando una aproximación de transdisciplinaria de sistemas cibernéticos, el autor detalla en un texto de tres partes cómo la información, codificada en signos, permite construir un panorama de unicidad físico-biológico-mental. Con una visión físico-química de la vida, Andrade genera un discurso semiótico centrado en el paradigma de la complejidad que auto-organiza la información, la codifica, mantiene y modifica. Muestra además, cómo la interpretación de los códigos bio-físicos se rige por los designios de un “demonio” ambivalente, que metaforiza la predilección intelectual de internalistas y externalistas.

Teniendo en cuenta lo complejo del tema a abordar, muy acertada y objetivamente, el lector es guiado en una amena introducción a comprender las diferencias y sutilezas epistemológicas que caracterizan al mecanicismo y al vitalismo en las ciencias biológicas. Al mostrar las presuncio-

nes contrastantes entre ambas visiones (generalmente dispersas o sin mención en los textos de evolución) el lector comprende que si se invierte la causalidad observando la vida desde sus consecuencias, es inferencialmente inescapable concluir que detrás de toda creación existe un creador. De igual modo, y muy didácticamente, en el capítulo I se encara el contraste epistemológico entre las visiones internalistas y externalistas, cuyas metáforas físicas se ejemplifican por los Demonios de Maxwell (interno) y de Laplace (externo). De acuerdo al primero, la vida se organiza desafiando las leyes termodinámicas y supone que la observación interna elimina el azar. El principio de autoorganización desarrollado por Eigen (1971, 1978) es hijo del demonio de Maxwell. El Demonio de Laplace que resulta del triunfo de la física newtoniana, señala que si el estado presente de la naturaleza es consecuencia

de su condición precedente, una inteligencia que comprendiese todas las relaciones del universo permitiría conocer la posición, movimiento y efectos de cada entidad en cualquier momento del pasado o futuro. Metafóricamente, la selección natural es hija del demonio de Laplace.

En el segundo capítulo, que habla de la actividad catalítica y la codificación genética, el camino se inicia con el Dogma Central de la biología molecular para centrarse en el rol autocatalítico de los sistemas enzimáticos que por sus atributos hipercíclicos (sensu Eigen & Schuster 1978), son análogos a los demonios de Maxwell. En tal sentido, los sistemas metabólicos cargados de información analógica tienen los códigos que permiten generar nuevas estructuras y mantener la propia. Así, al comportarse como una red de contornos definidos, el sistema metabólico permite a los organismos responder eficientemente a los cambios externos y disponer de un alto grado de tolerancia hacia los errores internos (Albert et al. 2000, Jeong et al. 2000).

En el tercer capítulo el autor expone su visión internalista de auto-organización y la semiótica de la evolución biológica. En ella describe los procesos energéticos atingentes a la teoría evolutiva al conectar la termodinámica con la biología molecular. En un esfuerzo integrador muy loable, y utilizando la argumentación de Kauffmann (1993, 1995), el autor muestra que el énfasis funcional de la visión externalista no puede explicar la aparición coevolutiva morfo-funcional. Al respecto, la selección natural es insuficiente para explicar el origen del orden ya que opera sobre sistemas autorreplicantes con propiedades autocatalíticas surgidos previamente (Kauffmann 1993).

Siguiendo la posición triádica de Peirce, Andrade considera que la cognición requiere de signos, objetos e intérpretes de la semiosis del proceso evolutivo. En tal sentido, los sistemas biológicos corresponden a agentes observadores naturales con capacidad de evolucionar y al igual que el pensamiento creativo, son procesos cambiantes, abiertos y exploratorios (Von Foerster 1984). La fascinación del autor orienta el proceso cognitivo del lector hacia el atributo creativo del proceso y no hacia un propósito surgido por confusión semántica.

Un problema para quienes integran conceptos de complejidad cibernética con definiciones biológicas es suponer que la nueva descripción, más sofisticada y abstracta, es mejor que la anterior y que por lo tanto explica mejor el fenómeno. Andrade también es seducido cuando afirma que “la especiación es un proceso que tiene lugar por medio de la consolidación diferencial de infor-

mación potencial canalizada en la especie ancestral, en dos o más informaciones canalizadas en los descendientes” (p. 77). Carece de valor biológico-operacional preguntarse cómo se consolida la información que inicialmente era potencial. Decir simplemente que la especiación es el proceso por el cual a partir de una especie ancestral se forman dos, no difiere de lo anterior (como tampoco entrega ninguna luz explicativa acerca del proceso!). Tampoco ayuda mucho al lector cuando el autor afirma que “la especiación parapátrica presenta un nivel mayor de producción de entropía que la alopátrica, pero menor que la simpátrica” (p. 78). La descripción no es sinónimo de explicación y poco ayuda al biólogo conocer la jerarquización entrópica para el estudio de ciertas poblaciones que están reproductivamente aisladas pero que desconoce cómo especieron.

En esta misma línea, me permito discrepar con el autor cuando sostiene que “el valor de una teoría científica radica en su capacidad de proveer una descripción compacta de uno o varios fenómenos que a primera vista aparecen como diferentes y sin relación”. La descripción incluye todas las diferencias efectivas inherentes a los fenómenos a describirse, pero no indica el tipo de conexión que podría hacerlos más comprensibles (Bateson 1979, pp. 90). Aunque la descripción contiene información, carece de lógica y de explicación, mientras que el valor epistemológico de una teoría radica en lo que sea capaz de explicar (Gallardo 1997).

En cuanto a aspectos formales, abundan en el texto los errores bibliográficos de diversos tipos. Schrödinger (1951) es citado como 1985 (pp. 25), Bohr (1932) se cita como Bohr (1933) (pp. 29). Bateson (1987) corresponde a Bateson (1979) (pp. 34). También hay citas bibliográficas que no se corresponden con las referencias. Eigen et al. (pp. 53) corresponde a Eigen & Winkler, así como Maturana et al. (p. 82) corresponde a Maturana & Varela (1992) y Lewontin (1985) corresponde a Lewontin & Levins (pp. 33). Otras citas en el texto, como la de Onsager (pp. 71), la de Gödel (pp. 21), o la de Delbruck (1938) no están en las referencias. La contribución de Hershey-Chase (1952) corresponde a Hershey-Chase, así como el plural de taxón es taxa.

En resumen, un loable intento de integración transdisciplinaria que reconoce y mantiene claramente delimitadas “las diferencias que hacen la diferencia” entre organismos y conceptos (o entre el “Ding und Sich” de Kant). Muestra además un nivel de análisis adecuado, buenas y abundantes citas de apoyo bibliográfico, y excelente capacidad de síntesis. Personalmente, el logro mayor de esta obra, que llena el vacío sobre el tema en

castellano, es la claridad del autor para capturar los problemas biológicos, amalgamarlos con las raíces físico-químicas de la materia y entrelazar dicho conocimiento con las bases filosóficas del pensamiento evolutivo. Sin duda un texto que ilumina en muchos aspectos y que es recomendable para lecturas de pre y postgrado.

#### LITERATURA CITADA

- ALBERT R, H JEONG & AL BARABÁSI (2000) Error and attack tolerance of complex networks. *Nature* 406: 378-382.
- BATESON G (1979) *Mind and nature: a necessary unity*. Bantam Books, New York, New York. 259 pp.
- EIGEN M (1971) Self-organization of matter and the evolution of biological macromolecules. *Naturwissenschaften* 58: 465-523.
- EIGEN M & P SCHUSTER (1978) The hypercycle: a principle of natural self-organization. Part C: the realistic hypercycle. *Naturwissenschaften* 65: 341-369.

- KAUFFMANN SA (1993) *The origins of order: self-organization and selection in evolution*. Oxford University Press, New York, New York. 709 pp.
- KAUFFMANN SA (1995) *At home in the universe: the search for laws of self-organization and complexity*. Oxford University Press, New York, New York. 321 pp.
- JEONG H, B TOMBOR, R ALBERT, ZN OLTVAI & AL BARIBÁSI (2000) The large-scale organization of metabolic networks. *Nature* 407: 651-654.
- GALLARDO MH (1997) Determinismo estructural: teoría científica o dogma? *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 315-319.
- VON FOERSTER H (1984) *Observing systems*. Second edition. Intersystems Publications, Seaside, California. 331 pp.

MILTON GALLARDO  
Instituto de Ecología y Evolución  
Universidad Austral de Chile

## Mamíferos de Chile

MUÑOZ-PEDREROS A & J YÁÑEZ (eds) (2000) *Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA) Ediciones, Valdivia, Chile. viii + 464 pp.*

A pesar de ser carcinólogo y tal vez por una vieja amistad con gran parte de los 26 colaboradores de esta obra, hace casi un año, como Director del Museo Nacional de Historia Natural, presenté este libro en su lanzamiento. Durante este tiempo ningún mastozoólogo nacional ha hecho algún comentario sobre este libro para la *Revista Chilena de Historia Natural* y esto seguramente se debe a que todos los que conocen el tema están implicados en su autoría”.

Fui, creo yo, el primer usuario ilegal del libro cuando estaba en estado de maqueta, lo utilicé como guía clandestina de los cursos que imparto en la Universidad de Chile y lo hallé fantástico, (claro, como toda obra humana, perfectible).

Varias cosas me gustaron de este libro. Una de ellas es el que sea bastante ecuménico, no sólo por la universalidad de temas mastozoológicos que trata, sino por las posibilidades de alcanzar a un público variopinto. Con pocas excepciones, el lenguaje se sitúa en un justo término medio entre el argot científico y la divulgación de los conocimientos.

Es evidente que los autores están conscientes de una realidad objetiva: los mamíferos son uno de los grupos zoológicos que mayor impacto debe

alcanzar en las preferencias populares (junto con aves, insectos y moluscos). Pero esta misma ventaja les genera una obligación: la de usar un lenguaje accesible al vasto público, y creo que han aprendido a hacerlo. Otro mérito: han publicado su libro, con lo cual le dejan una vara alta a los ornitólogos y malacólogos. Vamos revisándolo:

El capítulo 1 es un capítulo introductorio. José Yáñez entrega una sucinta sinopsis del grupo, sus características generales, origen y evolución, todo en el lenguaje fácil y accesible de un científico que cultiva con igual destreza la investigación y la divulgación, mientras que Andrés Muñoz presenta una necesaria visión antropocéntrica del grupo cuando nos habla de su importancia, los usos que les da el hombre (carne, cuero, lana, y, hoy día, fotosafaris), acerca de su domesticación (menciona crianza de cuyes y degües por pueblos prehispanicos) y de su interés en cuanto plagas o su importancia epidemiológica.- Los problemas de conservación, incluyendo legislación, comercio y crianza en cautividad, son adecuadamente expuestos por Agustín Iriarte, que sin duda tiene autoridad en la materia.

En el gran capítulo 2, titulado Descripción de las Especies Vivientes, hay un metódico tratamiento de cada una de las 150 especies chilenas, agrupadas en 85 géneros, 28 familias y nueve órdenes. Cada subcapítulo corresponde a un Orden y tiene la autoría de uno a tres especialistas en el grupo. El último de los subcapítulos hace referencia los mamíferos exóticos asilvestrados en Chile, donde se consideran 15 especies, desde los triviales conejos hasta los insospechados muflones y renos. El tratamiento para cada especie incluye su nombre científico actualizado, la enumeración de las subespecies, las características morfológicas, distribución, hábitat, etología, ecología y estado de conservación, así como una fotografía o ilustración del animal. Quisiera apuntar un par de críticas: (1) hubiera sido interesante consignar la sinonimia, tan importante en algunos grupos como los felinos y los roedores cuyos nombres cambian con mayor frecuencia de lo uno quisiera; (2) la reproducción de las fotografías no logró superar algunos problemas técnicos de impresión (aparentemente en la digitalización de las imágenes).

El capítulo 3 se titula Ecología de los Mamíferos. En un primer artículo Ángel Spotorno y Laura Walker hacen una presentación clara y pedagógica acerca del origen y evolución del grupo, la que es complementada por los dos siguientes trabajos. Al escribir sobre la paleoecología, Javier Simonetti hace énfasis en el conocimiento de la paleofauna reciente, la que coincide con la aparición del hombre en la región. Hace notar que los mayores aportes han sido hechos o promovidos por arqueólogos, lo que, razonablemente, crea un panorama confuso acerca de la validez taxonómica de muchos hallazgos. Ciertamente, faltan paleontólogos de vertebrados en Chile. Luis Contreras en el artículo sobre biogeografía del grupo, resalta la abundancia de ratones y la escasez de murciélagos y detecta la existencia de seis agrupaciones biogeográficas que llama "nodos", muy razonables a la luz de los datos que expone. Más adelante, Francisco Bozinovic escribe uno de los capítulos a mi juicio mejor logrado, el que se refiere a la ecofisiología, donde explica cómo hacen y por qué hacen las cosas que hacen los animales para sacar el máximo de provecho de lo que pueden hacer. Se refiere al negocio de vivir, es decir, obtener la mayor calidad de vida al más bajo costo. Baraja elementos como tamaño corporal, dietas, climas, metabolismo, ciclos biológicos y conducta.

El trabajo de Roberto Murúa sobre ecología de poblaciones llama la atención sobre las tentativas de los análisis matemáticos y rescita la definición "operacional" de Cole. Plantea también

algunas situaciones más bien polémicas, como la de las fronteras de una población o de la realidad de las metapoblaciones. Si bien se extiende en el uso (y recetas) de las tablas de vida, me parece más valioso por las inquietudes que crea que por los conocimientos que expone.

El artículo de Fabián Jaksic acerca de la ecología de comunidades me parece esencialmente pedagógico y utilitario, lo que es excelente en un libro como éste. Ordena los tipos de estudios de comunidades y revisa, en cada caso, lo que se ha hecho en Chile. Es un trabajo como para hacerlo leer a estudiantes, porque no sólo describe los tipos de investigaciones que se hacen, sino que entrega un estado del arte en Chile hoy.

Más adelante, Javier Simonetti presenta un artículo acerca de un área poco desarrollada en Chile: la ecología experimental y hace un estudio histórico de los trabajos realizados en Chile, no de sus resultados. Como es de esperar, la mayoría se refiere a pequeños mamíferos y el 66 % del total está realizado en el matorral esclerófilo de la zona central. Los principales temas apuntan a problemas tróficos (depredador/presa, etc.), uso de espacio, perturbaciones de origen antrópico, ecofisiología conductual y demografía.

El capítulo 4 se refiere a la identificación y clasificación de los mamíferos, como es comprensible, un primer artículo (Luz González y Juan Carlos Torres) hace un recuento de los principales elementos de análisis sistemático, desde las tradicionales herramientas que aporta la morfología hasta las más modernas, como electroforesis y zimogramas, cariología y estudios de ADN. Otro tema muy específico de apoyo a la taxonomía son los estudios de morfología de los espermatozoides, a los que se refiere Rufino Feito en el segundo artículo de este capítulo. En Chile hay poco trabajo en este tema. Se ha descrito el espermatozoide del coipo, de otros pocos roedores, del pudú y de la llama. La médula de este capítulo es la presentación de una clave de identificación de los mamíferos de Chile (José Yáñez, Manuel Tamayo y Herman Núñez), donde se incorporan algunas ilustraciones, y sobre la cual no nos pronunciamos porque no la hemos puesto a prueba, única forma de juzgar el valor de una clave. Una lista sobre el significado de los nombres científicos (José Yáñez y Manuel Tamayo), una discusión acerca de las colecciones mastozoológicas de Chile (Gisela González y José Yáñez) y un trabajo acerca de la preparación y conservación de muestras (José Yáñez), completan la unidad de este capítulo.

El capítulo 5 se titula Técnicas y Métodos de Estudio. Este capítulo se inicia con un trabajo sobre capturas y recolectas (José Yáñez). En él se

ocupa desde la legislación que regula la recolección hasta de las técnicas de trampeo, uso de cebos, marcaje y recaptura, traslado y mantenimiento de animales, así como de las variables que influyen en las probabilidades de captura. Otras técnicas de estudio que se analizan son aquellas que dicen relación con la determinación de edad (Luz González), con prácticas de histología convencional (Manuel Tamayo), además de tres temas que Jaime Rau demuestra manejar con autoridad: las técnicas de detección de animales, los análisis de ecología trófica y la cuantificación de la diversidad.

Podemos leer a continuación un escrito sobre un tema siempre conflictivo en los estudios de terreno de los mamíferos: la estimación de la densidad poblacional. En él, Roberto Murúa describe métodos y da recetas, pero siempre ofrece un análisis crítico de los resultados que se pueden obtener. A pesar de la obligatoria brevedad del texto, se presenta un abanico amplísimo de métodos, desde los literalmente pedestres conteos de huellas, hasta los censos aéreos y paquetes computacionales.

Completa el capítulo una interesante bibliografía comentada por Manuel Tamayo y José Yáñez, en que dividen la información consultada en cinco categorías: Obras Generales (53), Obras Sobre Mamíferos de Sudamérica (25), Obras Sobre Mamíferos de Chile (22), Obras Sobre Grupos Determinados de Mamíferos Chilenos (16) y Publicaciones sobre Faunas Regionales (43), con un

total de 159 asientos bibliográficos. Existe también, al final un breve glosario, que hubiéramos querido ver más extenso para mejorar la digestibilidad en lectores principiantes, pero no menos respetables, y un índice de nombres científicos y comunes.

En resumen, tenemos entre manos un libro interesante, entretenido y motivador. Creo que será de extrema utilidad preferentemente a estudiantes de enseñanza superior, a quienes se inicien en el estudio de este grupo animal o a profesores, lo que garantiza un cierto efecto multiplicador. Igualmente a administradores de fauna, los que deciden situaciones ambientales y los políticos preocupados por nuestra biodiversidad.

Seguramente nadie lo va a leer con el apasionamiento con que se lee una novela de Hernán Rivera Letelier, pero serán muchos los que, al cabo de cinco años, lo tendrán manoseado y des encuadernado. Y creo que el éxito de un libro se mide objetivamente por la cantidad de veces que se abre y por la velocidad con que se des encuaderna (naturalmente, a igualdad de calidad de encuadernación).

Reitero mis felicitaciones a los autores y a los gestores de la iniciativa. Y yo me felicito de tener en mi biblioteca, ¡por fin!, un buen libro de zoología chilena.

ALBERTO CARVACHO  
Museo Nacional de Historia Natural