Dinosaurios

Posted on 1 de septiembre de 1999 by José Luis Sanz Botey

Los dinosaurios constituyen actualmente una de las áreas temáticas de mayor interés dentro de la Paleontología de vertebrados. La Dinosauriología ha experimentado un notable incremento durante los últimos años. Su tasa de desarrollo, aunque difícil de evaluar, ha sido indudablemente mayor que en otras áreas paleontológicas dedicadas al estudio de otros organismos vivos de nuestro pasado remoto. Uno de los primeros interrogantes que pueden plantearse a este respecto se refiere a las razones que han colocado a la Dinosauriología como una de las principales disciplinas de la Paleontología. Desde un punto de vista estrictamente científico los dinosaurios no tienen ni más ni menos interés que otros vertebrados terrestres que poblaron nuestro planeta hace millones de años. La Dinosauriología no es sino un «ladrillo» más del gran edificio en el que la Paleontología trata de reconstruir la historia de la vida y la sucesión de ecosistemas a lo largo de los tiempos geológicos. ¿Por qué entonces esta expansión, este desarrollo espectacular del estudio de los dinosaurios? Las razones van más allá de los aspectos puramente científicos y se instalan plenamente en el gran interés sociocultural que suscita los dinosaurios. Los dinosauriólogos dan a conocer sus nuevos hallazgos, o conclusiones novedosas sobre la Paleobiología de dinosaurios ya conocidos, a una sociedad que los recibe ávidamente, con el concurso entusiasta de los medios de comunicación de masas. A su vez, la opinión pública ejerce una presión determinada sobre los paleontólogos, demandándoles más y más información novedosa sobre los dinosaurios. Este proceso de retroalimentación es, por supuesto, de naturaleza compleja y en él se mezclan ciencia, mito, cultura popular e intereses comerciales, entre otros aspectos.

El grado actual de articulación entre ciencia y cultura popular en Dinosauriología es de tal naturaleza que un reciente libro de alta divulgación, *The Complete Dinosaur*, editado por James O. Farlow y M. K. Brett-Surman en 1997, está dedicado al mismo tiempo a dos dinosauriólogos de la primera mitad de siglo (Barnum Brown y Charles W. Gilmore), a Ray Harryhausen (técnico cinematográfico responsable de los dinosaurios en diversas películas) y a los escritores Edgar Rice Burroughs y Arthur Conan Doyle; ambos autores son los exponentes más conocidos de la creación de mundos perdidos literarios poblados por dinosaurios. *The Complete Dinosaur* es un libro escrito por dinosauriólogos, de diversas especialidades, dirigido a un segmento de lectores que quieran ampliar y actualizar sus conocimientos sobre los dinosaurios. Su estructura temática es amplia, e incluye desde las áreas clásicas de conocimiento en Dinosauriología (osteología, sistemática, historia evolutiva,

etc.) hasta las últimas técnicas informáticas de análisis y paleontología molecular. De acuerdo con las últimas tendencias, arriba comentadas, de creciente relación entre el análisis paleontológico de los dinosaurios y su implantación en la cultura popular, el libro incluye un último capítulo relativo a la presencia de los dinosaurios en los medios de comunicación de masas. De nuevo es necesario resaltar el hecho de que este capítulo está confirmado por un dinosauriólogo profesional y un especialista en dinosauriología popular.

La expresión fenomenológica de la atracción sociocultural hacia los dinosaurios se manifiesta a través de la llamada «dinosauriomanía» o «dinomanía». Es evidente que los dinosaurios constituyen en la actualidad un importante icono cultural, especialmente en Estados Unidos y, en general, en los países industrializados, en su mayoría de tradición judeocristiana. Es obvio que uno de los primeros interrogantes que cualquier analista tiene que plantearse para comprender la dinomanía es la razón de la popularidad de los dinosaurios. Esta es una de las primeras cuestiones que se plantea W. J. T. Mitchell en su libro *The Last Dinosaur Book: The Life and Times of a Cultural Icon* (The University of Chicago Press, 1998). Siguiendo las propuestas del famoso paleontólogo norteamericano Stephen Jay Gould, Mitchell propone que los dinosaurios son grandes, feroces y están extinguidos, una combinación de rasgos que genera respuestas emocionales precisas que se reiteran en la cultura popular. Por otra parte, mi impresión es que los dinosaurios parecen haber sustituido en nuestros días al mito del dragón. La iconografía draconiana occidental es a veces sorprendentemente semejante a diversas reconstrucciones que históricamente se han propuesto para comprender la apariencia en vida de los dinosaurios. Ambas criaturas (dragones y dinosaurios) pueden ser grandes y feroces, e incluso, en diversos relatos del discurso fantástico, los dinosaurios representan el mal primordial, que ha existido en la Tierra desde el comienzo de los tiempos. Los dragones de la tradición judeocristiana son típicos habitantes del inframundo, del subsuelo; los huesos fosilizados de los dinosaurios tienen la misma procedencia. Mitchell también reconoce esta «fascinación arquetípica» que ha supuesto una transferencia del contenido cultural de los dragones hacia los dinosaurios. Sin embargo, Mitchell sugiere que estos últimos no ocupan exactamente el mismo «nicho cultural» que los dragones. Discutir sobre esta propuesta puede parecer una sutileza carente de sentido. Las razones de Mitchell, no obstante, no parecen enteramente convincentes. Según el ensayista norteamericano la diferencia esencial es que los dragones han sido considerados, en general, como criaturas míticas, mientras que la existencia real de los dinosaurios está sólidamente fundamentada por la Paleontología. Sin embargo, los arquetipos tradicionales pueden estar basados tanto en animales míticos como en bestias reales, como leones o águilas.

En cualquier caso, parece muy acertada la propuesta de Mitchell de colocar (culturalmente hablando) a los dinosaurios en algún lugar intermedio entre los animales reales (tigres o

elefantes) y los imaginarios (unicornios o grifos). Las razones de esta ambigüedad son probablemente complejas, pero pueden plantearse un par de propuestas. La primera es que, obviamente, los dinosaurios no son propiamente reales, sino que *lo fueron*. Es decir, los dinosaurios forman parte de la naturaleza que existió en la Tierra entre unos 230-65 millones de años del presente. Esto significa que ningún ser humano ha visto un dinosaurio en vida. Su aspecto, que genera una de las más poderosas razones de su implantación cultural, procede de un ejercicio científico que, no obstante, contiene un cierto porcentaje de especulación. En efecto, la moderna dinosauriología puede «ensamblar» la totalidad de huesos de un dinosaurio para producir un esqueleto dotado de propiedades estáticas y dinámicas razonables. Puede, incluso, inferir un sistema muscular que finalmente, «vestirá» de carne al esqueleto. En determinados casos, sabemos el aspecto de la piel de los dinosaurios, lo que finalmente, puede generar una imagen de su aspecto en vida que probablemente estará muy cerca de la realidad. Lo que desconocemos absolutamente, y quizás nunca sepamos, es el color de los dinosaurios, un ejercicio inmerso en la más pura especulación. En definitiva, el estatus cultural de los dinosaurios (entre animales reales e imaginarios) puede estar producido por su heterocronía con los seres humanos (es decir, fueron habitantes de nuestro pasado remoto) y la incertidumbre de que la iconografía dinosauriana sea completamente real.

Mitchell considera que los dinosaurios constituyen el animal totémico de la modernidad. Para este profesor de lengua y literatura esta sugerencia significa, entre otras propuestas, que se trata de un animal simbólico que surgió por vez primera en la era moderna. Por otra parte, los dinosaurios epitomizan un sentido moderno del tiempo, tanto del geológico como de aquel relacionado con los ciclos de innovación y degradación del capitalismo moderno. La primera propuesta es fácilmente aceptable. El primer naturalista que se dio cuenta de la singularidad de los vestigios esqueléticos de los dinosaurios fue Richard Owen, quien acuñó el término Dinosauria en 1842. La segunda propuesta parece más problemática. Los últimos modelos paleobiológicos de interpretación global de los dinosaurios imperaron en el pensamiento paleontológico inmediatamente antes de finales de los años sesenta y después de estas fechas. El primer modelo, que podría denominarse «de los dinosaurios tontos y lentos» propone que, dada su gran masa corporal y reducido cerebro, los dinosaurios serían tetrápodos terrestres dotados de una vida prácticamente vegetativa, pesadas bestias dotadas de movimientos y reacciones ralentizados. En definitiva, los dinosaurios se consideraban como aberraciones de la naturaleza inexorablemente destinados a la extinción. A finales de los años sesenta surge el modelo que constituye la ortodoxia actual, denominado «dinosaur renaissance». Este modelo procede de una combinación de conclusiones alcanzadas por diversos aspectos de la Dinosauriología, como la morfología funcional, la paleohistología o la paleoecología. En esencia, la dinosaur renaissance «normaliza» a los

dinosaurios, negando su interpretación como simples masas de carne y huesos dotadas de graves limitaciones biomecánicas, fisiológicas o etológicas. Un ejemplo rápido en la línea de las ideas de la dinosaur renaissance sería comparar las comunidades de dinosaurios con las de los mamíferos actuales. Dentro de las pirámides tróficas respectivas existirían equivalentes ecológicos semejantes. Un *Velociraptor* podría compararse con una pantera y un saurópodo con un elefante.

La propuesta de Mitchell sería una paralelización entre los dos modelos paleobiológicos de los dinosaurios y la historia del capitalismo. El capitalismo monopolista, de escasa versatilidad socioeconómica, se compara con los dinosaurios interpretados como animales lentos y estúpidos. Los dinosaurios postmodernos, ágiles y versátiles, con el capitalismo moderno. Esta comparación es simplemente un juego intelectual que no tiene ninguna correspondencia real. Los modelos paleobiológicos de interpretación de los dinosaurios proceden del avance combinado de las técnicas analíticas y la información histórica acumulada en el registro fósil. Su relación con la evolución de los modelos capitalistas no tiene más implicaciones comunes que el devenir general social, económico y científico de la humanidad en los últimos cien años.

Mitchell plantea que un libro como el suyo no podría haber sido escrito ni por un paleontólogo ni por un dinófilo, ya que ninguno tiene el suficiente distanciamiento que les capacite para este tipo de análisis. Probablemente tiene razón. No obstante, Mitchell se mueve con facilidad dentro del análisis cultural, pero tiene graves dificultades en Paleontología. Como ejemplos en este sentido pueden aportarse la consideración de los dinosaurios como un grupo natural, monofilético, y el problema del origen de las aves. Mitchell reconoce que no está especialmente interesado en el estatus taxonómico de los dinosaurios, pero admite que existe un debate sobre este punto. Desde mi punto de vista dicho debate es inexistente en la Paleontología de final de siglo, la hipótesis de la monofilia dinosauriana está hoy en día muy bien contrastada. El creador del término Dinosauria, Richard Owen, generó una interpretación sobre el grupo cercana a la que tenemos en la actualidad. Owen se dio cuenta de que los dinosaurios, incluso con el precario conocimiento de la época, contenían determinadas singularidades que los alejaban estructuralmente de los reptiles, como lagartos o cocodrilos. A diferencia de estos últimos, los huesos de las extremidades eran rectos y robustos; las costillas indicaban una caja torácica profunda, desarrollada en sentido dorsoventral; el número de vértebras sacras era de cinco, y no dos como en lagartos y cocodrilos. Todo parecía indicar que los dinosaurios eran grandes reptiles terrestres de estructura esquelética muy diferente a la de los reptiles actuales. Owen, rígido seguidor de los conceptos cuvieristas de correlación orgánica, interpretó esta evidencia reconstruyendo a los dinosaurios como enormes tetrápodos terrestres de aspecto mamiferoide, parecidos a

rinocerontes o elefantes. A finales del siglo pasado otro naturalista inglés, Harry Govier Seeley, propuso que, en realidad, los dinosaurios pertenecían a dos órdenes diferentes de la tradicional clase Reptilia. La sugerencia de Seeley estaba fundamentada esencialmente en la diferencia en la estructura de la pelvis, concluyendo que existían dos tipos de dinosaurios (ornitisquios, «pelvis de ave», y saurisquios, «pelvis de lagarto») que no estaban estrechamente emparentados. En la actualidad creemos que la pelvis de tipo saurisquio es primitiva y, por tanto, no puede ser utilizada como base diagnóstica de un grupo taxonómico. En cualquier caso, la propuesta de Seeley (los dinosaurios pertenecían a dos linajes no estrechamente emparentados) constituyó la ortodoxia de la Dinosauriología hasta hace algo más de dos décadas, incluso dentro del contexto de la escuela sistemática clásica o neodarwinista. Durante los años setenta, y coincidiendo con el desarrollo de la sistemática filogenética o cladística, nuestra percepción sobre el estatus taxonómico de los dinosaurios cambió radicalmente. En la actualidad creemos que los dinosaurios pueden ser diagnosticados por una combinación de novedades evolutivas (sinapomorfias) que indican su carácter monofilético. Estos caracteres derivados compartidos se refieren esencialmente al esqueleto apendicular. El fémur dinosauriano es rectilíneo, con una cabeza que se dispone ortogonalmente a la región articular de la pelvis (acetábulo). Estos rasgos, y otros adicionales, indican que los dinosaurios tenían miembros posteriores verticalizados, una característica que puede ser funcionalmente interpretada en términos de una mejora del sistema de progresión con relación al de sus ancestros.

El origen dinosauriano de las aves es otra hipótesis muy bien contrastada en nuestros días, a pesar de la indicación de Mitchell de que «muchos ornitólogos» se oponen a ella. En realidad esta hipótesis tiene en la actualidad un amplio consenso, tan sólo desacreditado por un par de posiciones discordantes. El principal problema con estas posturas es de tipo metodológico. Los escasos autores que niegan el origen dinosauriano de las aves trabajan con herramientas de análisis poco o nada explícitas, fuera de la sistemática filogenética (o incluso, en ocasiones, generando una metodología personal *ad hoc*). En realidad, existe un buen número de novedades evolutivas que relacionan filogenéticamente al ave más antigua, el famoso género *Archaeopteryx*, con un grupo de dinosaurios terópodos denominado dromeosáuridos (entre los que se encuentra el famoso villano cinematográfico *Velociraptor*). Si se comparan los esqueletos entre un dromeosáurido y *Archaeopteryx* puede constatarse una notable semejanza estructural general y de detalle, sin duda fruto de un antecesor común próximo. La diferencia más llamativa es una mayor elongación relativa de las extremidades anteriores en el ave primitiva, relacionada con la capacidad voladora de *Archaeopteryx*. La hipótesis del origen dinosauriano de las aves contiene un elevado potencial heurístico y muchas de sus predicciones se han visto cumplidas en los últimos años con el hallazgo de nuevas evidencias en el registro fósil. Entre los ejemplos más

espectaculares que pueden citarse en este sentido se encuentra el caso de las plumas. Las plumas de *Archaeopteryx* son de tipo moderno, por lo que era previsible el hallazgo de formas más primitivas, también dotadas de plumas, que no fuesen aves. Esta predicción se ha visto cumplida con el hallazgo de determinadas formas chinas del Cretácico inferior, los géneros *Protarchaeopteryx* y *Caudipteryx*. En definitiva, y según los conceptos de la sistemática filogenética, las aves tienen que ser consideradas como dinosaurios. Se trata de un grupo de dinosaurios terópodos de cola esquelética corta dotados de la capacidad de volar. Si situásemos al lado aves fuera de los dinosaurios convertiríamos automáticamente a este último grupo en un taxón parafilético, es decir, que no incluye la totalidad de descendientes a partir de un antecesor común. Un ejemplo comparable son los murciélagos. Se trata de mamíferos voladores, dotados de alas.

La propuesta de que las aves son dinosaurios voladores introduce nuevas perspectivas en diversos órdenes de la biología histórica (Paleontología). Si atendemos al análisis de los cambios de la diversidad dinosauriana con el tiempo, llegamos inmediatamente a la conclusión de que este proceso está en gran parte configurado por dos períodos principales de extinción. El primero se produjo hace unos 65 millones de años, la famosa crisis biótica finicretácica. El segundo es mucho más reciente. Se trata de las numerosas especies de dinosaurios alados que han sido extintas por la acción antrópica. Mientras las causas de esta última extinción son obvias, bien conocidas, no así las que produjeron la extinción de los dinosaurios no avianos y muchas otras formas de animales y plantas, en la transición entre las eras Mesozoica y Cenozoica. El concepto de extinción, la desaparición de linajes de organismos en el tiempo, no fue aceptado hasta la primera mitad del siglo XIX . Fue el gran naturalista francés Georges Cuvier quien, en esta época, llegó a la conclusión de que determinados animales del pasado, como los mamuts, habían desaparecido de los ecosistemas actuales. Durante la segunda mitad del siglo pasado los primeros análisis del registro fósil conocido en la época indicaban claramente que la historia de la vida estaba jalonada por momentos de crisis que implicaban la desaparición de numerosos organismos en un momento determinado. Naturalmente, estos análisis de los cambios históricos de la biodiversidad se han continuado hasta nuestros días, y constituyen una de las áreas de investigación más fructíferas de la Paleontología moderna. Hoy día sabemos que, durante los últimos 600 millones de año, se han sucedido una serie de acontecimientos en los que gran parte de los organismos vivos existentes en la mayoría de los ecosistemas del planeta desaparecieron. Este fenómeno se conoce con el nombre de extinción en masa. El evento de mayor envergadura se produjo al final del Pérmico (crisis biótica permotriásica) hace unos 250 millones de años. Otro acontecimiento de gran relevancia para comprender el decurso de la biodiversidad histórica es la crisis que acabó con la mayoría de los dinosaurios, que se conoce habitualmente en la literatura como crisis K-T (Cretácico-Terciario).

El conocimiento de las pautas de extinción es un problema que depende de la información disponible en el registro fósil. Las causas que generaron las crisis bióticas son una cuestión más compleja, que durante los últimos años ha implicado la concurrencia de áreas de conocimiento diversas, no sólo la Paleontología, sino también la Sedimentología, Geoquímica, la Planetología e incluso la Astrofísica. El fenómeno de extinción masiva mejor estudiado es la crisis K-T. Desde los años cuarenta se han propuesto multitud de posibles causas explicativas de esta crisis biótica, y en particular de la desaparición de los dinosaurios no avianos. Estas razones pueden ser sistematizadas en dos grandes grupos: endógenas (relativas a la propia biología de los dinosaurios u otros organismos) y exógenas. Entre estas últimas pueden ser consideradas causas terrestres y extraterrestres. Por ejemplo, durante los años sesenta se especuló ampliamente sobre la posibilidad de que una supernova, en el entorno de la Tierra, pudiera haber incrementado determinados tipos de radiación letal que acabó con gran parte de la vida de la época. En 1980, un equipo de la Universidad de Berkeley (Luis y Walter Álvarez, Frank Asaro y Helen Michel) encontró, por vez primera, indicios de que un gran cuerpo extraterrestre chocó contra la Tierra hace 65 millones de años. Desde entonces se han hallado muchas más pruebas de este fenómeno. El reciente libro de Walter Álvarez *«Tyranosaurus rex» y el cráter de la muerte* (Drakontos, Crítica, 1998) plantea la historia de la investigación del impacto meteórico y el estado actual de conocimientos en este campo. El escenario que plantea la hipótesis meteórica es ciertamente aterrador. Se trataría de un objeto de unos 10 km de diámetro que chocaría contra la superficie terrestre a una velocidad de unos 30 km/s. La enorme cantidad de energía liberada en el impacto generó una bola incandescente de roca vaporizada y eyectos de todo tipo, produciendo un inmenso cráter. Una de las primeras consecuencias del impacto fue la generación de incendios forestales que pudieron afectar a continentes enteros. Un segundo efecto fue la proyección de toneladas de material sólido a la atmósfera, que impidió durante un período de tiempo considerable el paso de los rayos solares. Mientras la primera consecuencia (incendios) pudo ser amplia pero no global, la falta de luz solar fue un fenómeno a nivel planetario que afectó letalmente a multitud de organismos. Durante los últimos años la hipótesis del impacto extraterrestre ha tomado un nuevo impulso al hallarse en la península del Yucatán (Chicxulub) huellas de un gran cráter cuyas características y edad son consistentes con la época y predicciones de la mencionada hipótesis. No obstante, y como el propio Álvarez admite, parece emerger un cierto consenso entre los investigadores de la crisis K-T. La caída de este cuerpo extraterrestre tendría que ser considerada como una causa más del gran evento de extinción finicretácica. Cambios climáticos graduales, operando durante decenas de millones de años, y las famosas erupciones volcánicas del Cretácico superior en el área del Deccan (India) serían otros agentes responsables de la crisis biótica.

Es evidente que la totalidad de dinosaurios no avianos desaparecieron en el evento de extinción finicretácica. Dado el notable incremento actual en el conocimiento biotecnológico ¿sería posible crear un dinosaurio? El libro de Rob de Salle y David Lindley *Cómo fabricar un dinosaurio* (Alianza Editorial, Biología, 1999) trata de contestar pormenorizadamente a esta pregunta. De Salle y Lindley plantean una crítica razonada del procedimiento utilizado en el relato de Michael Crichton *Parque Jurásico* para la clonación de dinosaurios triásicos, jurásicos y cretácicos. Sus comentarios no sólo indican las zonas más débiles del procedimiento, sino que sugieren alternativas mucho más razonables. Por ejemplo, es difícilmente entendible por qué los científicos de Parque Jurásico utilizan ADN de rana para reparar las secuencias perdidas de ADN dinosauriano o la razón de utilizar un huevo de cocodrilo para generar finalmente al embrión. Parece, en efecto, mucho más adecuado escoger ADN y huevos de aves, que, como ya se ha comentado, están estrechamente emparentadas con los dinosaurios extintos. De Salle y Lindley concluyen que hoy por hoy no podríamos obtener un dinosaurio vivo según el proceso descrito por Crichton, aunque puede ser posible dentro de unas décadas.

Autor: W. J. T. MITCHELL

Autor-2: JAMES O. FARLOW, M. K. BRETT-SURMAN

Autor-3: WALTER ÁLVAREZ

Autor-4: ROB DE SALLE, DAVID LINDLEY

Edicion: The University of Chicago Press

Edicion-2: Indiana University Press

Edicion-3: Drakontos, Crítica, Barcelona

Edicion-4: Alianza, Madrid

Paginas-3: 202 págs.

Paginas-4: 251 págs.

Precio-3: 1.900 ptas.

Precio-4: 1.200 ptas.

Titulo: The Last Dinosaur Book: The Life and Times of a Cultural Icon

Titulo-2: The Complete Dinosaur

Titulo-3: «Tyranosaurus rex» y el cráter de la muerte

Titulo-4: Cómo fabricar un dinosaurio

Traduccion-4: Trad. de Mª L. Rodríguez Tapia