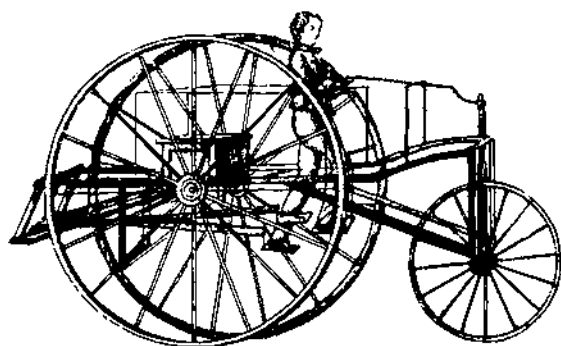


INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA



Y NOTICIAS

Esta sección está concebida para facilitar el desarrollo de la investigación didáctica. Por esto, además de publicar reseñas de interés (en particular de artículos de revistas internacionales) se incluirá también:

- Selecciones bibliográficas temáticas.
- Descripción de las revistas de enseñanza de las ciencias de mayor interés: su contenido, condiciones de abono...
- Presentación de los distintos Centros de Documentación accesibles con indicación de las revistas que pueden encontrarse, horarios...
- Relaciones de trabajos sobre enseñanza de las ciencias publicados por los ICE y otros organismos educativos.
- Información sobre trabajos de licenciatura y tesis de contenido didáctico.
- Reseñas de cursos, congresos...

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGUNAS PRECISIONES SOBRE EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA EN ARISTÓTELES

Fernández González, M., 1993, *Revista Española de Física*, Vol. 7 (2), pp. 58-62.

En los últimos años ha aumentado la atención por la historia de la ciencia en las enseñanzas de las ciencias tanto por su interés en sí misma —para facilitar el aprendizaje de la evolución de los conceptos y teorías— como por el paralelismo que algunos autores buscan entre el desarrollo de las ideas científicas y el desarrollo de las ideas intuitivas en las mentes de los alumnos (Piaget y García 1982). Y aunque este paralelismo sólo se reduzca a determinadas coincidencias entre las ideas intuitivas de los alumnos e ideas que se sostuvieron en el pasado, puede ser interesante el conocimiento de la historia de la ciencia para los profesores de cien-

cias (Saltiel y Viennot 1985). Se señala con frecuencia la similitud que supuestamente existe entre la física aristotélica del movimiento y las concepciones intuitivas que mantienen los alumnos (Whitaker 1983), aunque algunos autores señalan que la física de nuestros alumnos se parece más a la física del «ímpetus» medieval.

En el artículo que reseñamos, se señala que las interpretaciones que se hacen de la física aristotélica no siempre se ajustan al rigor histórico, puesto que la tendencia a interpretar la *Historia de la Ciencia desde nuestro contexto actual y proyectar nuestros esquemas conceptuales y formales (matemáticos) en el pasado pueden llevarnos a incorrecciones*.

El autor llama la atención sobre la exposición que se hace en muchas ocasiones, incluso por autores de reconocido prestigio, de la física de Aristóteles, que aparece en forma sistematizada y deductiva

a partir de una expresión cuantitativa, utilizando una terminología actual e incluso una presentación algebraica. En el artículo se cotejan los fragmentos originales con las interpretaciones más comunes que de ellos puede deducirse.

Pero, como apunta el autor, a los problemas derivados de este tipo de presentación se unen los propios obstáculos cognitivos del lector (que se supone maduro científicamente), el cual está instalado en un paradigma muy diferente al aristotélico.

El resultado de todo ello puede inducir a graves errores. Se destacan y comentan los siguientes:

a) Creer que la temática de la física de Aristóteles es semejante a la de la física moderna.

b) Creer que la física de Aristóteles tiene carácter matemático.

c) Creer que los conceptos utilizados por Aristóteles tienen el mismo significado que los de la física moderna.

d) Creer que el paso de la física antigua a la moderna no supone ninguna verdadera revolución.

En resumen, un artículo que puede ser de utilidad para comprender en su justa medida algunos aspectos fundamentales de la física aristotélica, despojándola de simplificaciones e interpretaciones que la mixtifican y deforman.

Referencias bibliográficas

Piaget, J. y García, R., 1982. *Psicogénesis e historia de la Ciencia*. (Siglo XXI: México).

Saltiel, E. y Viennot, L., 1985. ¿Qué aprendemos de las semejanzas entre las ideas históricas y el razonamiento de los estudiantes?, *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, pp. 137-144.

Whitaker, R.J., 1983. Aristotle is not dead: student understanding of trajectory motion, *American Journal of Physics*, Vol. 51, pp. 352-357.

EL ARCO DEL CONOCIMIENTO. INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LA FILOSOFÍA Y METODOLOGÍA DE LA CIENCIA

Oldroyd, D., 1993, 607 pp. con esquemas. Editorial Crítica: Barcelona. (Edición original: 1986. *The Arch of Knowledge. An Introductory Study of the History of the Philosophy and Methodology of Science*. Methuen: Nueva York).

Comienza el autor escribiendo en el prefacio de la obra: «Este libro intenta un trabajo formidable y, en cierto sentido, imposible. Trata de proporcionar una visión introductoria de lo que podría calificarse como ideas básicas desarrolladas por la tradición científica occidental sobre la naturaleza del conocimiento científico y las formas como éste se adquiere». Este volumen introductorio sobre la metaciencia está claramente estructurado sobre un hilo conductor temporal que parte en la Grecia de Platón y nos conduce hasta las doctrinas actuales de la sociología del conocimiento. El discurso se ha planteado a través de estudios breves de las obras metacientíficas de los filósofos de la ciencia más sobresalientes de occidente en los últimos 2000 años; la lista es casi inter-

minable: Platón, Aristóteles, Boecio, Ockham, Galileo, Bacon, Newton, Berkeley, Kant, Whewell, Mach, Poincaré, Wittgenstein, Reichenbach, Einstein, Eddington, Kuhn, Toulmin, y muchos más de entre los contemporáneos de los citados.

En la obra de todos ellos, busca Oldroyd la interpretación y las aportaciones que cada uno ha realizado a lo que él llama el *arco del conocimiento*: «el camino dual que permite establecer el conocimiento, desde un examen de fenómenos observables a la racionalización general de los "principios fundamentales" (análisis), y desde estos "principios fundamentales" regresar de nuevo a los fenómenos observables, que se explican por tanto en términos de los principios a partir de los que se ha deducido (síntesis)». El tratamiento elegido para ello es de tipo expositivo no crítico, como corresponde a una obra de introducción, con la intención de crear un texto claro que no confunda al lector recién llegado a la metaciencia con discusiones de textos secundarios y controvertidas interpretaciones de ellos. Esto no quiere decir que su lectura sea sencilla; una afirmación tal sería faltar seriamente a la verdad. Sin embargo, no es en absoluto achacable al hacer del autor la ausencia de agilidad y fluidez en la lectura de su obra, sino a la espesura de la empresa que acomete: no hay diluyente capaz de menguar la densidad de la historia de la metaciencia para hacer de ella un fluido amable para el no especialista, como el que suscribe. No obstante, de entre las obras de metaciencia quizá sea de las de lectura accesible al neófito, lo cual es sin duda mérito del autor. Empleo el término neófito porque estoy convencido de que la metaciencia es más una causa que otra cosa; ha intentado a lo largo de su dilatada historia construir dos pies estables para colocar firmemente una piedra angular en la cima del arco del conocimiento, pero Oldroyd nos advierte que en ella «no esperamos hallar ningún conjunto de reglas de aplicación general para la realización de la investigación científica. Si existiera este juego de reglas, se habría logrado el difícil acto de convertir la inducción en deducción; o los misterios de los procesos psicológicos de la mente creativa hubiesen podido ser penetrados de algún modo» (p. 224).

El problema de la inducción y de la deducción, respectivamente partes ascendente y descendente del arco del conocimiento, ocupa gran parte del objetivo del libro, que hace hincapié en la ambigüedad y confusión terminológica que estos dos procesos han sufrido en su ya larga historia a manos de los filósofos de la ciencia. Otro de los objetivos de la obra es poner de manifiesto la escasa relación —poco fructífera cuando la ha habido— entre la ciencia y la metaciencia:

«la buena ciencia y la buena metaciencia se presentan con bastante frecuencia desligadas una de otra» (p. 105). Hasta me atrevo a decir que la relación entre ambas incluso ha sido poco respetuosa: no son pocos los metacientíficos que han demostrado un escaso conocimiento de la ciencia de su tiempo, ni los científicos que han despreciado la metaciencia. Como muestra, una reflexión de Erwin Schrödinger en su famoso libro *¿Qué es la vida?* (Orbis: Barcelona, 1986): «Entre otras cosas se ha dicho que fuera de mi ventana hay un árbol pero que, en realidad, no estoy viendo ese árbol. Mediante algún artificio astuto del que sólo se han explorado las simples etapas iniciales, el verdadero árbol proyecta su imagen sobre mi conciencia, y esto es lo único que yo percibo. Si alguien está a mi lado mirando el mismo árbol, éste también llegará a proyectar una imagen sobre su alma. Yo veo mi árbol, y la otra persona el suyo (notablemente parecido al mío), pero ambos ignoramos lo que es el árbol en sí. Kant es el responsable de esta extravagancia» (p. 122).

Es especialmente en este siglo cuando ambas disciplinas se han establecido separadamente como empresas distintas, lo que demuestra la independencia entre ambas. Esta separación formal quizá haya ensanchado el abismo entre ciencia y metaciencia, que por otra parte se han mostrado solventes independientemente a lo largo de sus historias: se puede tener una ciencia floreciente y a la vez ignorante de los paradigmas propios leídos en ella por los metacientíficos.

Cuestión aparte es la historia de la ciencia. Una historia de la ciencia sin un análisis metacientífico, incluyendo las corrientes sociológicas actuales, sería un compendio de biografías y descripciones carentes de interés. Precisamente aquí es donde creo que radica el interés de esta obra para los profesores de ciencias: la aproximación beneficiosa que ha tenido lugar desde hace escasas décadas entre la historia y la enseñanza de las ciencias recomienda la lectura de libros como el de Oldroyd, en los que se realiza un intento sincero de hacer transparente al lector el opaco mundo de la filosofía de la ciencia. Aun un conocimiento escaso de la metaciencia evitaría las absurdas simplificaciones que a menudo leemos, y transmitimos a nuestros alumnos, de los procesos que permiten el avance de la ciencia. Naturalmente, deben abstenerse de la lectura de esta obra los creyentes y adoradores del único todopoderoso método científico, secta hipotético-deductiva incluida.

Una advertencia final: no encontrará el lector de este volumen un trato igualitario de las distintas ciencias. Una vez más la filosofía de la biología y las contribuciones

biológicas a la filosofía han sido oscurecidas por las sombras de los grandes edificios, erigidos por la lógica matemática y por la filosofía y propios de los físicos.

Oscar Barberá

BRONTOSAURUS Y LA NALGA DEL MINISTRO. REFLEXIONES SOBRE HISTORIA NATURAL

Gould, S.J., 1993, *Colección Drakontos*, 485 pp. con ilustraciones y fotografías. (Edición original: 1991, *Bully for Brontosaurus. Reflections in Natural History*. W.W. Norton & Co.: Nueva York).

El profesor de Harvard, Stephen J. Gould, nos ofrece la quinta entrega de sus colecciones de *Reflexiones sobre Historia Natural* que, al igual que las anteriores, es una recopilación de los ensayos, algunos remozados, que publica mensualmente en su columna «This View of Life» de la revista *Natural History*. En este libro, el más voluminoso de la serie, se recogen 35 ensayos de los últimos seis años, lo que hace que la selección haya sido realizada sobre una muestra más amplia que en los cuatro volúmenes anteriores y lleva el profesor Gould a afirmar que éste es el mejor libro de su serie, juicio con el que coincido plenamente.

Todos los ensayos recorren los temas preferidos por el autor, en los que se desenvuelve con reconocida solvencia: rarezas de la naturaleza, personajes de la historia de las ciencias que cultiva, béisbol, creacionistas, extinción, CI, políticos, etc., encontrando siempre en ellos la correspondiente lección de biología evolutiva y contingencia histórica. No tengo ninguna duda en calificar a Stephen Jay Gould como el más brillante escritor actual sobre temas de historia natural; merece la categoría que otorgó Alberto Magno a Aristóteles: *regalo del mismo Dios a la humanidad*. Es una verdadera delicia la lectura de este volumen, muy bien presentado por la editorial y como nos tiene acostumbrados en su colección *Drakontos*.

Gould organiza su libro en diez grupos de ensayos, y lo comienza con una historia de contingencias en la que muestra en clave de comedia la relación de la nalga izquierda del secretario inglés de asuntos exteriores George Canning, herida en duelo, con la designación de Charles Darwin como naturalista para el viaje del Beagle y las posteriores consecuencias que este hecho provocó en las ciencias de

la vida y que todos conocemos. Es éste uno de los temas preferidos por Gould, los relatos que se recrean en los detalles de la historia y que son el origen de nuestra existencia, con su habitual prosa llena de humor y su profundo conocimiento de la historia natural, Gould obliga al lector a consumir con avidez todos y cada uno de sus ensayos, y encuentra en ellos numerosos ejemplos ilustrativos, de indudable valor didáctico, de la complejidad que rigió la evolución de los seres vivos y su historia, y de los complicados mecanismos que configuran la ciencia que los estudia, a menudo sometida a las particularidades personales de los que participan de su construcción. Quiero hacer mención especial a la oportunidad que presenta para los docentes españoles el ensayo 10 sobre los procesos de clonación responsables de la aparición de las distintas generaciones de libros de texto; en un período de reforma educativa como el que vive España en estos tiempos es un buen material para la reflexión, especialmente en las tareas de formación de profesores.

No pretendo desvelar más datos sobre los ensayos recogidos en el volumen, no vaya a ser que estropee parte del encanto que el lector potencial puede experimentar con su lectura, que recomiendo encarecidamente. Sí quiero agradecer profundamente al profesor Joandomènec Ros su exquisito cuidado en la traducción al español de esta obra; se ha preocupado por hacer accesible al lector los numerosos e imaginativos juegos de palabras que utiliza el autor en su prosa, y que sin ellos se nos negaría una parte importante del encanto de sus relatos.

Oscar Barberá

INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Estany, A., 1993, 288 pp. Editorial Crítica/Filosofía, Barcelona.

Entre los profesores universitarios y de secundaria crece el interés por la historia y filosofía de la ciencia. Desde *Enseñanza de las Ciencias* se han difundido en nuestro país los resultados de la reflexión de muchos grupos de profesores que pretenden una auténtica innovación didáctica a partir del cambio conceptual y metodológico.

En estos últimos años han sido muchos los libros publicados en España sobre

filosofía de la ciencia. Pero son escasos los trabajos que pretenden introducir al no especialista en el complejo mundo de las categorías conceptuales básicas.

La profesora Anna Estany es «Master of Arts» en la Universidad de Indiana (EEUU) y actualmente es profesora de Lógica y Filosofía de la Ciencia en el Departamento de Filosofía de la Universidad Autónoma de Barcelona. Este libro (que completa el anterior de la autora, *Modelos de cambio científico*, Ed. Crítica 1990) es fruto de varios años de docencia y se fraguó en la preparación de los cursos de epistemología, en los que se trataba de iniciar en la filosofía de la ciencia a alumnos de primer ciclo.

Este libro pretende proporcionar las herramientas conceptuales necesarias para comprender e evaluar la información científica con una doble finalidad: teórica, en el sentido de ayudar a reconocer los patrones de razonamiento comunes a las ciencias particulares; y práctica, en cuanto a poder analizar la información científica que aparece en los diferentes medios de comunicación. La idea central del libro no está en la discusión filosófica de los temas propuestos, sino en la adquisición de conocimientos de metodología científica, base para que la discusión filosófica posterior no sea estéril.

La autora ha optado por una orientación temática a través de los problemas clásicos de la filosofía de la ciencia, tal como hicieron los clásicos, como Hempel y Nagel, puntos de referencia obligados pero superados en muchos aspectos. Concebido como un manual destinado a los alumnos universitarios resultará provechoso a todos aquellos profesores y estudiantes de otras disciplinas que deseen reflexionar sobre la fundamentación racional de la construcción de sus propios saberes.

Leandro Sequeiros
ICE Universidad de Córdoba

LA MATEMÁTICA: CREACIÓN Y DESCUBRIMIENTO

Camino Cañón Loyes. Publicaciones de la Universidad Pontificia de Comillas. 450 pp. Madrid, 1993.

El título de este libro apunta dos concepciones del quehacer matemático que tradicionalmente se han considerado ex-

cluyentes: la matemática como creación del espíritu humano y la matemática como descubrimiento de un mundo de objetos y relaciones preexistentes. A lo largo del libro, pero especialmente en la quinta parte y en el apéndice final, la autora toma posición frente a éstas y a otras concepciones extremas que se refieren a los siguientes aspectos: la verdad de las proposiciones matemáticas, el papel del rigor, el modo de avance de esta disciplina, la importancia de los resultados, la función del lenguaje, el carácter de la racionalidad matemática, la relación entre matemática y naturaleza y la belleza y utilidad de esta ciencia.

Dada la permanente conexión entre el pensamiento filosófico y el matemático, se pueden hacer diferentes lecturas de la obra: la del filósofo interesado por la matemática, la del matemático que se hace preguntas de tipo filosófico o la del profesor de matemáticas preocupado por la influencia que determinadas corrientes de la filosofía de la matemática han tenido y tienen en la enseñanza de esta disciplina. Este último punto de vista es el que he adoptado en la lectura de la obra.

Nos encontramos en un momento de renovación de la enseñanza de las matemáticas en el que se apuesta por el constructivismo y se resalta la raíz empírica del conocimiento matemático. En cambio, en décadas anteriores, con la denominada «matemática moderna», se destacaba el método axiomático-deductivo, el rigor de las demostraciones, la precisión en el lenguaje y la presentación de la matemática como una ciencia hecha y acabada. Si entonces se introdujo el *bourbakismo* en la enseñanza, ahora ejercen una gran influencia las ideas de Lakatos: se proclama la pérdida de la certeza del conocimiento matemático, contraponiendo el carácter histórico de la producción matemática al carácter necesario de las proposiciones. Para no dejarse llevar por la moda imperante, conviene profundizar en cuestiones como las siguientes: la relevancia de la historia y el lugar de la certeza; el conocimiento matemático en relación al conocimiento que proporcionan las ciencias empíricas; el condicionamiento del contexto social y cultural en el conocimiento matemático; los modelos de avance de la matemática, y el rigor y su relación con los lenguajes utilizados y con el papel de la lógica en el quehacer matemático. Para ello, nada mejor que hacer una lectura de este libro que va aportando claves de respuesta a cada uno de los puntos anteriores al hilo de las épocas, corrientes y autores principales del pensamiento sobre las matemáticas: Grecia (los pitagóricos, Platón, Aristóteles y Euclides); la modernidad (Leibniz, Kant, y Mill); las escuelas de fundamentación de la matemática (logicismos, fo-

malismos e intuicionismos) y algunos autores del siglo XX (Wilder, Kitcher y Lakatos).

Algunos capítulos pueden ser especialmente esclarecedores para rastrear las fuentes en las que se nutren las últimas corrientes en didáctica de la matemática. Por ejemplo: el que trata del «Formalismo» da luz para entender las ideas *bourbakistas* sobre la matemática; el capítulo sobre el «Intuicionismo», con la aportación de Brouwer, permite profundizar en el pensamiento del matemático holandés Hans Freudenthal que está influyendo en las corrientes actuales; el apéndice de la segunda parte, «Sobre la génesis del concepto de función», pone de relieve el papel del lenguaje en la formulación definitiva de los conceptos ejemplificando, en palabras de la autora, «cómo la elaboración del concepto de función no es lineal, sino que las sucesivas aproximaciones que se efectúan se realizan mediante los lenguajes aritmético, geométrico y algebraico, y éstos se superponen en el tiempo hasta su definitiva formulación dentro de la matemática conjuntista». En el libro se presta especial atención a Lakatos, señalando en un «balance crítico» tanto el significado de su aportación, que rompió con una tradición heredada de las escuelas de fundamentación, como las limitaciones de la misma: a este autor no le interesó la pregunta del conocimiento matemático sino el avance de este conocimiento.

Creo que este libro puede, por una parte, iluminar la denominada «fuente epistemológica» de los nuevos currículos de matemáticas y, por otra parte, ayudar al profesorado de matemáticas a confrontarse con las propias concepciones epistemológicas de la matemática que influyen en sus prácticas de enseñanza. Las ideas *bourbakistas* han estado en boga en las facultades de matemáticas en los años en que muchos de los que ahora estamos en el campo de la enseñanza y de la didáctica de la matemática cursábamos nuestros estudios, por ello es bueno que explicitemos cuáles son nuestras creencias en torno a las cuestiones que apuntábamos al principio, como hace Camino Cañón en este libro. Sus ideas formuladas en el intermedio de dos polos extremos, pueden servir de ayuda para que estas creencias salgan a la luz.

Para terminar reproducimos unas palabras del prólogo del libro, escrito por el profesor Alberto Dou: «La presente obra ha sido escrita con competencia. La autora tiene cosas que decir y las dice bien; las introducciones son en general excelentes y esclarecedoras. No sólo hace patentes sus creencias en los enunciados de las doce tesis del final de texto, sino que a lo largo del mismo no rehuye sentirse comprometida y manifestar su posi-

ción. El libro resulta ser también de gran actualidad.

María Luz Callejo de la Vega
Departamento de Didáctica de las
Matemáticas. IEPS-Madrid

FLECHAS EN EL TIEMPO

La flecha del tiempo. La organización del desorden, Peter Coveney y Roger Highfield. Ed. Plaza y Janés-Muy interesante, Barcelona, 1992, 488 pp.

La flecha del tiempo. Mitos y metáforas en el descubrimiento del tiempo geológico, Stephen Jay Gould, Alianza Editorial, Madrid, 1992, 232 pp.

«¿Hemos logrado alguna unidad del conocimiento, o está la ciencia rota en varias partes basadas en premisas contradictorias?» Esta cita de Ilya Prigogine que encabeza el capítulo final de la obra de Coveney y Highfield constituye su principal alegato: el reduccionismo que ha dominado tradicionalmente la ciencia occidental ha impuesto una visión tan corta y fragmentaria del mundo que una escuela de la física puede defender la reversibilidad total de 108 procesos reales, limitando la validez del concepto de entropía y —de paso— considerando ilusoria nuestra percepción del paso del tiempo. De esta forma se establecería una brecha difícil de soldar —como la que denuncia Prigogine— entre las ciencias físico-químicas y las naturales.

Los autores se aproximan a este problema fundamental desde el punto de vista de la historia, de Newton a los últimos movimientos teóricos que se debaten en las revistas científicas. Sin desdeñar la anécdota personal, que tanto sirve para humanizar la ciencia, ponen el principal énfasis en ese movimiento de la física moderna que algunos llaman revolución y otros solamente moda: el concepto de caos, el comportamiento inestable de tantos sistemas dinámicos capaz paradójicamente de engendrar autoorganización. Una dinámica que podría explicar desde el clima futuro de la Tierra hasta el origen de la vida en ella, pasando (quizá) por el comportamiento de las sociedades humanas.

Coveney y Highfield no han escrito un libro especialmente novedoso, ya que el lector que conozca otros clásicos de la divulgación científica moderna (como

Caos de James Gleick o *En busca del gato de Schrödinger* de John Gribbin) reconocerá la argumentación de capítulos enteros. Es original, en cambio, la insistencia en las grandes preguntas no respondidas por la física actual: ¿Cuál es el origen de la entropía? ¿Se propondrá alguna vez una teoría cuántica de la gravedad? ¿Es aplicable el concepto de caos a la física relativista? ¿Qué significa realmente el acto de medir, en el nivel cuántico?

Al igual que en un aula, nada más pedagógico que acabar un tema colgando interrogantes en el aire. Pero no todo son dudas: Coveney y Highfield toman partido —valientemente, podría decirse— en todos los temas epistemológicos: por la incertidumbre y contra el determinismo; por el holismo y contra el reduccionismo; y por la asimetría temporal contra el tiempo cíclico tan querido por los pensadores estoicos y que en la ciencia moderna ha sido ilustrado por la teoría del llamado *retorno de Poincaré*, según la cual, y dado un tiempo suficiente, las condiciones iniciales de un sistema siempre se repiten.

Esta última alternativa constituye el núcleo central del libro del paleontólogo norteamericano Stephen J. Gould, aparecido en castellano sólo unos meses después del anterior (aunque la versión original se remonta a 1987, lo que explica que sea glosado por Coveney y Highfield). Gould plantea su visión del *tiempo geológico* (*deep time*) en torno a tres figuras históricas y sus obras: Thomas Burnet (*Teoría sagrada de la Tierra*, 1680), James Hutton (*Teoría de la Tierra*, 1780) y Charles Lyell (*Principios de Geología*, 1830). El semidesconocido Burnet es reivindicado por Gould, que como buen polemista concentra sus ataques en los respetados Hutton y Lyell.

Burnet, canónigo, intentó concordar con la Biblia la historia de la Tierra, desde el Edén hasta su futura destrucción por el fuego, pasando por el diluvio universal y «el quebrado y confuso montón de estructuras» que hoy estudian los geólogos. Una historia que hoy nos hace sonreír, pero, según Gould, una historia al fin y al cabo. Si esto parece escaso bagaje al lector actual, prosigue el autor, compárelo con la Tierra de Hutton: un mundo sin historia, en el que el desgaste de una parte es compensado equitativamente con la reparación de otra, y en el que, por ello, cualquier época es equivalente a otra. Puede ser importante para los profesores de ciencias el saber que la mayoría de las ideas cíclicas de uso corriente en las aulas actuales, como son la del ciclo del agua, y, sobre todo, el archiutilizado «ciclo geológico», provienen de la visión ahistórica de Hutton, obsesionado porque su máquina terrestre funcionase según

conceptos comparables a los que tanto éxito habían proporcionado a su contemporáneo Newton al explicar las ordenadas revoluciones cíclicas de los planetas en sus órbitas. El que Hutton fuese devoto de la teleología (¿para que existe la Tierra?) no es más que un accidente de época, aunque la respuesta (para que el hombre disfrute de ella según su antojo) traiga resonancias siniestras a la sensibilidad del lector moderno. En último término, Gould resalta la paradoja de que el descubridor del tiempo profundo no incluya ni una sola vez la palabra *Historia* en su reverenciado manual, que es comparado con el *Libro de arena* sin principio ni fin del que habla Jorge Luis Borges.

El caso de Charles Lyell es en cierto sentido opuesto, ya que el *padre* oficial de la geología moderna dedicó el tercer tomo de su obra a organizar una historia de la Tierra. Es más, Lyell se negó acertadamente a encuadrar la ciencia naciente junto con la mineralogía (como se hacía en Alemania) o la geografía (como en Francia) porque ni una ni otra incluían aspectos históricos. Sin embargo, obligado como estaba hacia el dogmatismo cíclico de Hutton, convirtió toda su obra (incluyendo el citado tomo histórico) en un alegato antidireccionalista, negando todo cambio sustantivo en el curso de la evolución del planeta: muchos geólogos aún en ejercicio hemos debido sufrir, como alumnos, esta desconfianza de raíz lyelliana ante cambios esenciales en la Tierra, cuyo más conocido exponente es el rechazo de Lyell a la evolución orgánica, primero, y a la selección natural darwiniana por último, cuando (en la décima y penúltima edición de los *Principios*) tuvo que rendirse a la evidencia del progreso de la biosfera.

Una última anécdota extraída de esta obra interesará a todos los estudiosos actuales de la Tierra: una vez convencido de la realidad de la evolución, Lyell quiso medir su velocidad, comparando las faunas actuales de moluscos con las pasadas. Obtuvo resultados aceptables hasta el Eoceno, pero al intentar remontarse un poco más atrás en el tiempo, no halló ni un solo fósil comparable a los eocenos en las capas de Maastricht, que hoy colocamos al final del Cretácico. Los paleontólogos aún discuten con el resto de los especialistas sobre el significado de este límite Cretácico-Terciario bajo el peso, que Gould considera excesivo, del actualismo propugnado por la persuasiva pluma del abogado escocés.

Además del título, ¿qué tienen en común los dos libros comentados? En primer lugar, la preocupación de unos científicos por reflexionar sobre la situación actual de su especialidad, y por hacerlo buceando en la historia. En último término, de ambos libros y su reivindicación

del tiempo lineal surge una reivindicación de las ciencias históricas: contra el mito del eterno retorno, contra el terror de la historia que ha aquejado a los pueblos primitivos, el hombre moderno deberá seguir intentando reconstruir el mundo pasado y futuro, desde el Big Bang al efecto invernadero, partiendo (ésta es la relativa novedad) no desde el clásico reduccionismo occidental, sino desde una perspectiva holística, que nos debería proporcionar no sólo una comprensión más profunda del mundo mismo sino incluso pautas sobre cómo enfocar la ciencia en la sociedad actual.

Dos libros, en resumen, de gran utilidad para adquirir esa capacidad de relacionar datos científicos heteróclitos que cada vez se revelará más útil en la enseñanza de las ciencias. Una mención final menos optimista pero obligada: la traducción del libro de Gould revela en su traductor un profundo desconocimiento de los términos más simples en ciencias de la Tierra (así, *limestone* está traducido por «pizarra», p. 90; y *an unconformity as a fossil surface of erosion*, por «una inconformidad es un fósil superficial [¿?] de la erosión», p. 82) sino de la ciencia en general (así, *World machine*, la *Machina mundi* de los naturalistas del siglo XVIII, por «máquina mundial», p. 82), e incluso de la lengua castellana (*a familiar literary passage* se convierte, en la p. 79, en «un lenguaje literario familiar»). Uno se pregunta por qué, tras esperar cinco años, Alianza Editorial ha decidido cometer este crimen lingüístico con el prestigioso científico de Harvard.

Francisco Anguita