

FE Y CIENCIA

20 investigadores cristianos responden
a preguntas básicas sobre el universo y la vida



Editado por
L. James Gibson
y Humberto M. Rasi

FE Y CIENCIA

"Porque las cosas invisibles de él, su eterno poder y deidad, se hacen claramente visibles desde la creación del mundo, siendo entendidas por medio de las cosas hechas, de modo que no tienen excusa" (Romanos 1:20).

Durante siglos, la cultura occidental operó dentro del contexto de una cosmovisión cristiana. Por esta razón, la respuesta a cualquier pregunta se anclaba en la creencia de que Dios existe, y es el Creador y Sustentador de todo, y que la Biblia es una revelación fidedigna de Dios. Muchos de los fundadores de la ciencia moderna, incluyendo a Copérnico, Galileo, Kepler, Pascal, Boyle, Newton y Halley, creían en esos conceptos centrales.

Durante los últimos doscientos años, nuestra cultura, y en especial la comunidad científica, se ha estado alejando de la cosmovisión cristiana, adoptando una postura naturalista, que rechaza cualquier intervención sobrenatural en el origen, el funcionamiento y el mantenimiento de nuestro mundo. Como resultado, dos visiones filosóficas opuestas pugnan entre sí hoy por la lealtad de las personas.

Este libro responde a veinte preguntas acerca de la fe y la ciencia que los cristianos a menudo enfrentan. Los coeditores han reunido a un grupo internacional de científicos, investigadores y pensadores de experiencia que proveen respuestas perspicaces a estas preguntas. Todos comparten varias convicciones: que el registro bíblico es un componente esencial de la doctrina cristiana; que la fe cristiana y la ciencia empírica pueden obrar provechosamente juntas; y que nuestra comprensión de la verdad es progresiva.



ISBN 978-987-567-915-3



9 789875 679153



L. James Gibson posee un Doctorado en Biología de la Universidad de Loma Linda. En 1984 se unió al Instituto de Investigación en Geociencia, llegando a ser director de esa entidad en 1994. Sus mayores intereses incluyen la biología histórica, y la relación entre la creación y la ciencia. Ha escrito varios artículos y capítulos para distintas publicaciones periódicas y libros, ha participado en numerosos seminarios sobre fe y ciencia en seis continentes, y es el editor de la revista *Origins* [Orígenes].



Humberto M. Rasi posee un Doctorado en Literatura e Historia Hispánica de la Universidad de Stanford, y un posdoctorado de la Universidad Johns Hopkins. Fue docente y decano de posgrado en la Universidad Andrews, y director mundial del Departamento de Educación de la Iglesia Adventista del Séptimo Día. Fue cofundador del Instituto para la Enseñanza Cristiana, e inició la revista *Diálogo Universitario*. Aunque ya se ha jubilado, continúa presentando conferencias, publicando artículos y libros, y coordinando proyectos de educación universitaria en el ámbito internacional.

FE Y CIENCIA

**20 investigadores cristianos
responden a preguntas básicas
sobre el universo y la vida**

Edición

FE Y CIENCIA

**20 investigadores cristianos
responden a preguntas básicas
sobre el universo y la vida**

L. James Gibson y Humberto M. Rasi

Editores



**Asociación
Casa Editora
Sudamericana**



Adventus
Editorial Universitaria Iberoamericana

Fe y ciencia: 20 investigadores cristianos responden a preguntas básicas sobre el universo y la vida.

Título del original: *Understanding Creation: Answers to Questions on Faith and Science.* Pacific Press Publishing Association, Nampa, ID, E.U.A., 2011

Coordinación: Humberto M. Rasi, Marcos Gabriel Blanco
Coedición: L. James Gibson, Humberto M. Rasi
Traducción: Néstor Rivero Rivero
Revisión: Raúl Esperante, Julieta de Rasi
Diseño del interior y de la tapa: Leandro Blasco
Ilustración de la tapa: Shutterstock

Libro de edición argentina
IMPRESO EN LA ARGENTINA - Printed in Argentina

Primera edición
MMXII - 4M

Es propiedad. © 2011 Humberto M. Rasi y L. James Gibson.
© 2012 ACES. Primera edición en español con autorización de los propietarios del copyright.
Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

ISBN 978-987-567-915-3

Fe y ciencia : 20 investigadores cristianos responden a preguntas básicas sobre el universo y la vida / Coordinado por Humberto M. Rasi y Marcos Gabriel Blanco / Edición literaria a cargo de L. James Gibson y Humberto M. Rasi. - 1ª ed. - Florida : Asociación Casa Editora Sudamericana, 2012.
288 p. ; 21 x 14 cm.

Traducido por: Néstor Rivero Rivero

ISBN 978-987-567-915-3

I. Ciencia y religión. I. Humberto M. Rasi, coord. II. Blanco, Marcos Gabriel, coord. III. Gibson, L. James, ed. lit. IV. Humberto M. Rasi, ed. lit. V. Rivero Rivero, Néstor, trad.
CDD 261.55

Se terminó de imprimir el 30 de marzo de 2012 en talleres propios (Av. San Martín 4555, B1604CDG Florida Oeste, Buenos Aires).

Prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación (texto, imágenes y diseño), su manipulación informática y transmisión ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia u otros medios, sin permiso previo del editor.

ADVENTUS

Editorial Universitaria Iberoamericana

Corporación Universitaria Adventista
Apartado Aéreo 877; Medellín;
Colombia
www.unac.edu.co

Instituto Tecnológico Superior Adventista del Ecuador
Casilla 36; Santo Domingo; Ecuador
www.cade.edu.ec

Instituto Universitario Adventista de Venezuela
Apartado 13; Nirgua, Yaracuy,
Código 3205-A; Venezuela
www.iunav.tec.ve

Seminario Teológico Adventista Interamericano
P.O. Box 830518; Miami, Florida
33283-0518; EE. UU.
www.interamerica.org

Universidad Adventista de Bolivia
Casilla 528; Cochabamba; Bolivia
www.uab.edu.bo

Universidad Adventista de Chile
Casilla 7-D; Chillán; Chile
www.unach.cl

Universidad Adventista de las Antillas
Apartado 118; Mayagüez, Puerto Rico 00681-0118; EE.UU. de N. A.
www.uaa.edu

Universidad Adventista del Plata
25 de Mayo 99; E3103XAC Lib.
San Martín, Entre Ríos; Argentina
www.uap.edu.ar

Universidad Adventista Dominicana
Apartado 770; Santo Domingo;
República Dominicana
www.unad.edu.do

Universidad de Montemorelos
Apartado 16; Montemorelos, N.L.
67500; México
www.um.edu.mx

Universidad de Navojoa
Apartado Postal 134; Navojoa,
Sonora 85800; México
www.unav.edu.mx

Universidad Linda Vista
Apartado Postal 1; Pueblo Nuevo Solistahuacán, 29750 Chiapas; México
www.ulv.edu.mx

Universidad Peruana Unión
Casilla 3564; Lima 100; Perú
www.upeu.edu.pe

Contactos e informes: www.adventus21.com

Libros de ADVENTUS publicados y en preparación

Historia de la educación adventista: Una visión global
Floyd Greenleaf

Gramática básica del griego del Nuevo Testamento
Nancy Weber de Vyhmeister y
Lilian Schmied Padilla

Principios de la educación adventista en el pensamiento de Elena de White: Filosofía, objetivos, métodos y misión
Edward M. Cadwallader

Fe y razón en la historia de la Tierra: Un paradigma de los orígenes de la Tierra y de la vida mediante un diseño inteligente
Leonard Brand

Historia: Un abordaje bíblico-cristiano para profesores y estudiantes
Gary Land

Niños con fe: Cómo desarrollar una cosmovisión cristiana en las aulas del siglo XXI
Bárbara Fisher

Fe y ciencia: 20 investigadores cristianos responden a preguntas básicas sobre el universo y la vida
L. James Gibson y Humberto M. Rasi, eds.

Dios defiende a su pueblo: Comentario exegético de Daniel 10-12
Carlos Mora

Psicología: Un abordaje bíblico-cristiano para profesionales, docentes y estudiantes
Mario Pereyra

Literatura: Un abordaje bíblico-cristiano para profesores y estudiantes
Delmer Davis

Cristo, fin de la ley: Romanos 10:4 en la perspectiva paulina
Roberto Badenas

Sociología: Un abordaje bíblico-cristiano para profesores y estudiantes
Lionel Matthews

Índice

Introducción	9
1 ¿Por qué diferentes científicos interpretan la realidad de manera diferente?	14
<i>Humberto M. Rasi</i>	
2 ¿Qué es la Teoría de la Creación?	31
<i>L. James Gibson</i>	
3 ¿Están en conflicto la Biblia y la ciencia?	44
<i>David Ekkens</i>	
4 ¿Cuál es la diferencia entre datos e interpretación?	59
<i>Elaine Kennedy</i>	
5 ¿Cuáles son las evidencias de la existencia de un Creador?	73
<i>Timothy G. Standish</i>	
6 ¿Cómo podemos interpretar los primeros capítulos de Génesis?	88
<i>Randall W. Younker</i>	
7 ¿Cuáles son el significado y las implicaciones de la teoría del Bing Bang?	99
<i>Mart de Groot</i>	
8 ¿Cuándo tuvo lugar la Creación?	111
<i>Paul A. L. Gien</i>	
9 ¿Cómo se originó la vida en la Tierra?	130
<i>George Javor</i>	
10 ¿Cuán confiable es la datación radiométrica?	143
<i>Clyde L. Webster, Jr.</i>	
11 ¿Puedo creer en un diluvio global?	156
<i>Ariel A. Roth</i>	

Visite www.adventus21.com

12 ¿Qué nos dice el registro fósil?.....	169
<i>Roberto E. Biaggi</i>	
13 ¿Cómo se relaciona la tectónica de placas con la Biblia?.....	185
<i>Ben Clausen</i>	
14 ¿Cómo situar a los dinosaurios en un contexto bíblico?	199
<i>Ratúl Esperante</i>	
15 ¿Explica la Teoría de la Evolución la diversidad de la vida?.....	210
<i>David L. Cowles y L. James Gibson</i>	
16 ¿Es científica la Teoría de la Evolución?	224
<i>Leonard Brand</i>	
17 ¿De dónde provenimos los seres humanos?.....	237
<i>Ronny Nalin</i>	
18 ¿Cuáles son las implicaciones morales del darwinismo?	250
<i>Earl M. J. Aagaard</i>	
19 ¿Puede un cristiano ser un buen científico?.....	262
<i>John F. Ashton</i>	
20 ¿Cómo puedo vivir sin tener todas las respuestas?.....	271
<i>Gary W. Burdick</i>	
Índice temático.....	283

Introducción

Dios creó a los seres humanos dotados de una curiosidad innata. Desde nuestra infancia, formulamos preguntas y lo seguimos haciendo a lo largo de toda la vida. Primero queremos entender el puesto que ocupamos en nuestro círculo familiar. Luego, nuestra observación de la naturaleza —flores, aves, animales, árboles, ríos, estrellas— estimula aun más nuestro deseo de saber. A medida que vamos creciendo, deseamos conocer cómo funcionan las cosas, comprender el lugar que nos corresponde en el mundo y descubrir el propósito de nuestra existencia. Y, al ir avanzando en los estudios, nuestro campo de conocimiento y de investigación se expande progresivamente.

Muchas de nuestra primeras preguntas se vuelven más profundas y complejas. ¿Cómo se inició la vida en sus variadas manifestaciones? ¿Dónde se originaron los seres humanos? ¿Qué factores trajeron a la existencia la Tierra, el Sol, los planetas y el universo entero? ¿Hay acaso un Ser o una Fuerza detrás de la intrincada estructura de la naturaleza, desde los microscópicos componentes de la célula hasta las gigantescas galaxias del inmensurable cosmos? A su manera, la religión, la filosofía, las ciencias, la literatura y las artes han procurado responder a estas intrigantes cuestiones.

Durante siglos, la cultura occidental se desarrolló en el contexto de la cosmovisión cristiana. Debido a ello, las respuestas a esos interrogantes se basaban en la creencia en un Dios creador y sustentador de todo lo que existe en el universo. La Biblia

era generalmente considerada una revelación fidedigna de ese Dios y el fundamento de la fe, la moral y la esperanza humanas. Los que colocaron los fundamentos de la ciencia moderna—Copérnico, Galileo, Kepler, Pascal, Boyle, Newton, Halley y otros—creían en esos conceptos, expresados sucintamente por el apóstol Pablo a principios de la Era Cristiana:

“Porque desde la creación del mundo las cualidades invisibles de Dios, es decir, su eterno poder y su naturaleza divina, se perciben claramente a través de lo que creó, de modo que nadie tiene excusa” (Rom. 1:20, NVI).

Durante los últimos doscientos años, nuestra cultura y, en particular, la comunidad científica se han ido alejando de la cosmovisión bíblico-cristiana, asumiendo una postura naturalista que niega el papel de cualquier agente sobrenatural en el diseño, origen y funcionamiento del cosmos. Como resultado, dos filosofías compiten por la hegemonía en el mundo contemporáneo de las ideas. El biólogo evolucionista Douglas J. Futuyma contrasta claramente estas dos perspectivas en su libro *Science on Trial* (Pantheon Books, 1983; p. 197):

Creación y evolución, entre ellas agotan las posibles explicaciones sobre el origen de las cosas vivas. O bien los organismos aparecieron sobre la Tierra completamente desarrollados o eso no ocurrió. Si esto no sucedió, debieron haberse desarrollado a partir de especies preexistentes

mediante un proceso de modificación. Pero, si aparecieron en un estado de desarrollo completo, sin duda debieron haber sido creados por una inteligencia omnipotente.

El libro que usted tiene en la mano está estructurado en torno a veinte preguntas sobre temas básicos relacionados con la fe y la ciencia que los cristianos confrontan en el curso de sus estudios, al avanzar hacia títulos universitarios y en sus interacciones profesionales. Estos temas también se discuten en los salones de clase, se difunden a través de los medios de comunicación, y se debaten en conferencias sobre filosofía, ciencia y religión en la mayoría de los países del mundo.

Los coeditores de este libro, además de haber contribuido con sendos capítulos, han convocado a un grupo internacional de investigadores, científicos y pensadores comprometidos con la cosmovisión bíblico-cristiana, que ofrecen en estas páginas respuestas fundamentadas a tales preguntas. Entre los autores, están representados diversos campos del saber, como la arqueología, la astronomía, la biología, la filosofía, la física, la geología, la historia, la paleontología y la química, como también varias subespecialidades. Por supuesto, cada autor asume responsabilidad por el contenido del capítulo que lleva su nombre.

Todos los autores comparten varias convicciones: que el registro bíblico del libro de Génesis es un componente fundamental de la doctrina cristiana, que la fe cristiana y la ciencia empírica pueden cooperar de manera fructífera, que existe una diferencia básica entre los datos y su interpretación, y que nuestra comprensión de la verdad es progresiva. Creen que cuanto

más aprendemos acerca de la vida y el universo más se fortalece el argumento a favor de la existencia de un Diseñador sabio y poderoso, que se interesa personalmente en la vida de cada ser humano y en el destino de nuestro complejo mundo. Están convencidos, sobre la base del testimonio de la Biblia, de que Dios creó al principio un planeta perfecto y una vida armoniosa, pero que, como resultado de la rebelión de la primera pareja humana, toda la creación ha sufrido tristes consecuencias. Cuando se ignoran estos hechos, nuestra comprensión del mundo natural y nuestra labor científica resultan limitadas o incompletas.

Esta obra va dirigida a lectores interesados en las preguntas que muchos hacen al observar el mundo natural y están dispuestos a considerar respuestas basadas en una perspectiva diferente de la que actualmente predomina en el mundo secular. Los autores de los capítulos se han esforzado por ofrecer explicaciones claras y fundamentadas, que reflejan la mejor información disponible, con el fin de alcanzar al mayor número de lectores.

Deseamos expresar nuestra gratitud a cada uno de los que han contribuido a la realización de este libro, aportando su conocimiento especializado y redactando los capítulos en medio de un programa intenso de investigación, docencia y administración. Por supuesto, habría sido posible incluir en este volumen muchas otras preguntas, pero estas servirán como muestra de un abordaje a temas de fe y ciencia desde la perspectiva de una cosmovisión bíblico-cristiana. Agradecemos a Sylvia Rasi Gregorutti, quien editó el texto de esta obra en inglés, afinando el enfoque de cada capítulo y puliendo nuestro estilo. También manifestamos nuestro reconocimiento a Jerry D. Thomas, redactor jefe de Pacific Press,

quien desde el principio nos animó a completar este proyecto. Por último, dejamos constancia de nuestra gratitud al Departamento de Educación de la Iglesia Adventista por proveer apoyo financiero para realizar esta edición.

Mientras usted, estimado lector, explora las preguntas y las respuestas contenidas en este libro, lo animamos a reflexionar sobre la sabiduría de esta antigua plegaria:

*De la cobardía que retrocede ante nuevas verdades,
de la pereza que se contenta con medias verdades,
de la arrogancia que cree conocer toda la verdad,
¡Líbranos, oh Dios de la verdad!*

L. James Gibson y Humberto M. Rasi

Loma Linda, California, EE.UU.

Capítulo 1

¿Por qué diferentes científicos interpretan la realidad de manera diferente?

Humberto M. Rasi

“La ciencia no conduce a la certeza. Sus conclusiones son siempre incompletas, provisionarias y sujetas a revisiones”.

Ian Barbour, *Religion in the Age of Science*

Se da por sentado que las personas con formación universitaria que dedican su vida profesional a la ciencia abordan el estudio de algún fenómeno de la naturaleza con una actitud imparcial. Valiéndose de equipos sofisticados, realizan observaciones cuidadosas, efectúan experimentos, elaboran hipótesis, proponen teorías y llegan a conclusiones objetivas en sus respectivas especialidades.

Sin embargo, otros científicos, empleando equipos técnicos semejantes y estudiando el mismo aspecto del mundo natural, pueden llegar y, con frecuencia, llegan a conclusiones diferentes. ¿Por qué ocurre esto? La respuesta a esta pregunta puede ofrecerse en tres niveles.

¿Por qué diferentes científicos interpretan la realidad de manera diferente?

Diferencias de interpretación

Algunas de las razones por las cuales los científicos llegan a diferentes conclusiones en su investigación están relacionadas con la amplitud y la confiabilidad de las muestras obtenidas, la validez del diseño de los experimentos realizados, la precisión de los instrumentos empleados, o simplemente el error humano. Estos factores, por lo general, pueden ser corregidos cuando otros científicos conocen los resultados del estudio, examinan los datos y los procedimientos empleados, intentan replicar las observaciones o los experimentos, y finalmente determinan cuáles de las conclusiones o los descubrimientos están favorecidos por el peso de la evidencia. Este detallado procedimiento es lo que hace que las ciencias sean una de las actividades humanas más interesantes.

En marzo de 1989, dos científicos reconocidos –Martin Fleischmann y Stanley Pons– anunciaron que habían producido fisión nuclear a temperatura ambiental, utilizando agua pesada y un electrodo de paladio. La reacción de la comunidad científica internacional fue inmediata, porque las ventajas financieras de producir energía a muy bajo costo son enormes. Durante los años subsiguientes se realizaron experimentos semejantes en varios países, se convocaron conferencias sobre el tema y hasta se establecieron centros de investigación con subsidios sustanciales. Sin embargo, la enorme mayoría de los científicos involucrados no pudieron reproducir los resultados originales y, en consecuencia, han llegado a la conclusión de que la evidencia no sustenta las declaraciones de Fleischmann y Pons.¹

Diferentes paradigmas

Una razón importante por la que hay desacuerdos entre científicos que estudian un fenómeno específico es que investigan basados en diferentes paradigmas. Esta idea, propuesta por Thomas S. Kuhn,² sugiere que la ciencia no constituye una actividad empíricamente autónoma y objetiva, sino una empresa colectiva influida por factores histórico-sociales. Durante los períodos de “ciencia normal”, argumenta Kuhn, la comunidad científica actúa siguiendo un modelo, o paradigma, generalmente aceptado. Sin embargo, al irse acumulando más resultados que no encajan dentro de ese modelo, ocurre un “cambio de paradigma”. A partir de entonces, un nuevo consenso, o paradigma, provee las presuposiciones y el modelo para entender el mundo natural, y llevar a cabo investigaciones científicas. Kuhn ofrece como ejemplo el cambio de paradigma que ocurrió en el siglo XVI cuando la concepción geocéntrica del universo sostenida por Ptolomeo (ya planteada anteriormente por Aristóteles) fue reemplazada por el modelo heliocéntrico del sistema solar propuesto por Copérnico.

Otro cambio de paradigma significativo aconteció en la década de 1960, cuando el peso de la evidencia confirmó las ideas que Alfred Wegener (1880-1930) había planteado acerca del movimiento de los continentes. Hasta entonces se había pensado que las masas continentales de nuestro planeta estaban fijas y que habían estado conectadas por puentes terrestres que luego se habrían sumergido. En una conferencia presentada en 1912, Wegener propuso que los continentes habían formado parte de

un supercontinente (al que denominó Pangea) y que luego se habrían ido separando paulatinamente. En 1915, Wegener publicó esta teoría en un libro sobre el origen de los continentes y los océanos. Durante varias décadas, los geólogos destacados rechazaron su teoría de la deriva continental debido en parte a la inercia intelectual y, especialmente, por la falta de evidencias concretas que la sustentaran y un mecanismo que la explicara. Sin embargo, al irse acumulando más datos favorables, la teoría de que los continentes se han ido separando fue aceptada como válida, y hoy es el paradigma dentro del cual operan ciencias como la geología, la geofísica, la oceanografía y la paleontología.

El debate actual sobre el cambio climático ofrece otro ejemplo de un desacuerdo basado en paradigmas diferentes. Durante los últimos años, numerosos científicos han venido analizando datos que sugieren un aumento paulatino en la temperatura de nuestro planeta. Las proyecciones en modelos computarizados indican que si el calentamiento de la atmósfera continúa por varios años al ritmo actual, la humanidad enfrentaría una catástrofe irreversible. Sin embargo, los científicos están en desacuerdo sobre la causa de principal de este fenómeno; de ahí el conflicto entre paradigmas. Un grupo cree que este aumento de la temperatura se debe a ciclos climáticos naturales, que ocurren independientemente de la actividad humana. Los científicos que emplean este paradigma enfatizan la correlación entre los ciclos solares y la temperatura de nuestro planeta. Otro grupo cree que la actividad humana es principalmente responsable por el aumento de la temperatura. Los científicos que utilizan este paradigma buscan una correlación entre las emisiones de carbón y otras sustancias, y los índices de cambio climático. Es claro que las

implicaciones éticas, económicas y políticas de este debate, y su resolución, complican este discutido tema. Sin embargo, una vez que se resuelva la controversia habría un cambio de paradigma, acompañado de estrictos reglamentos gubernamentales e importantes acuerdos internacionales con respecto a los efluentes y a la contaminación ambiental.³

En un nivel más fundamental, las discrepancias entre científicos en diversas disciplinas pueden atribuirse a las presuposiciones con que interpretan el origen del mundo natural y las leyes que rigen su funcionamiento. ¿Existe o no un Ser Supremo que diseñó, creó y sostiene el universo y sus criaturas?⁴ Este debate ha ido creciendo en intensidad desde el siglo XIX, especialmente después de que Charles Darwin publicó su libro *On the Origin of Species* en 1859. ¿Por qué científicos igualmente capaces y honestos disienten en cuanto a la respuesta a esta pregunta fundamental? Y, sobre todo, ¿es esta una cuestión que puede resolverse utilizando el método científico? Estos interrogantes nos llevan a considerar el concepto de cosmovisión.⁵

La cosmovisión y sus implicaciones

Todos los seres humanos, incluyendo a los científicos, elaboran una cosmovisión con la cual comprenden, interpretan y explican la realidad. Puesto que todos queremos entender el significado de nuestras experiencias, nuestra cosmovisión personal actúa como un mapa mental que nos orienta en nuestras decisiones y acciones.⁶ Nadie necesita obtener un título en Filosofía

para poseer una cosmovisión. Incluso los científicos no pueden estudiar un objeto, un organismo o un fenómeno natural con una actitud absolutamente objetiva; todos abordan sus investigaciones basándose en ciertas presuposiciones acerca del universo y la vida, es decir, basados en su cosmovisión.⁷

Nuestra cosmovisión individual se va formando durante la adolescencia y madura a comienzos de la vida adulta. Al principio es el resultado de varias influencias, incluyendo la familia, los estudios, la religión, lo que nos informan los medios de comunicación y la cultura circundante. A lo largo de la vida seguimos ajustando nuestra cosmovisión, respondiendo a nueva información y a nuevas experiencias.

En un nivel básico, toda cosmovisión responde a cuatro preguntas:⁸

¿Quién soy? – El origen, la naturaleza y el propósito de los seres humanos.

¿Dónde estoy? – La naturaleza y la extensión de la realidad que me rodea.

¿Qué anda mal? – La causa de la injusticia, el sufrimiento, el mal y la muerte.

¿Cuál es la solución? – La manera de vencer estos obstáculos, y lograr satisfacción y bienestar en la vida.

Es posible extender esta lista de preguntas básicas que nos hacemos los seres humanos.⁹ Nuestra cosmovisión provee el fundamento para nuestros valores, y se refleja en nuestras decisiones y conducta. Influye, por ejemplo, sobre lo que escogemos como

nuestra vocación o profesión, la manera en que nos relacionamos con otros seres humanos, el modo en que empleamos nuestros recursos financieros, la forma en que utilizamos la tecnología, nuestra actitud hacia el ambiente natural, e incluso nuestras decisiones sociopolíticas en cuanto a la justicia, la libertad y la paz.

Las respuestas que damos a las cuatro preguntas básicas mencionadas anteriormente pueden presentarse en un relato que integra conceptos tales como origen, propósito, significado y destino. Imaginemos la manera en que dos científicos igualmente calificados pero con diferentes cosmovisiones –un cristiano que cree en la Biblia y un evolucionista neodarwiniano– estructurarían este relato fundamental desde su perspectiva individual. Vale la pena señalar que el impacto de la cosmovisión de un científico sobre las preguntas que guían sus investigaciones, los métodos que emplea, las teorías que formula y las conclusiones a las que llega es mucho más significativo en las ciencias históricas o las cósmicas que en las experimentales o las matemáticas.

Cosmovisiones principales

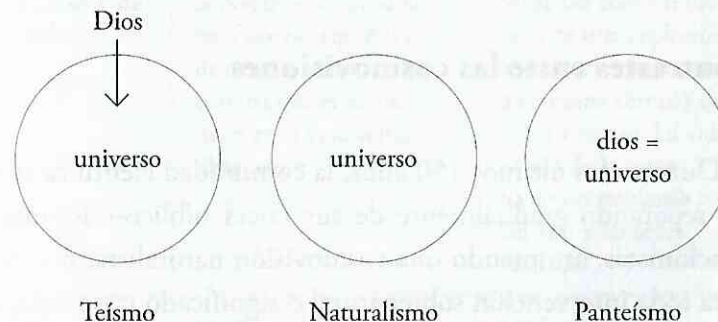
En la actualidad, la mayoría de nuestros contemporáneos piensa y actúa dentro del marco de referencia de una de las tres cosmovisiones principales, que pueden resumirse de esta manera:

Teísmo: Afirma la existencia de un Dios personal, Creador y Soberano del universo. Este Ser Supremo es diferente de su creación, pero actúa en su funcionamiento.

Panteísmo: Identifica a una deidad impersonal con las fuerzas y las operaciones de la naturaleza. Todo lo que existe forma parte de lo divino.

Naturalismo: Sostiene que la realidad consiste en el universo material, el cual opera según leyes naturales, y nada más.

Aunque existen variedades de estas cosmovisiones principales, es posible esquematizarlas con el siguiente diagrama:



Es bien sabido que la ciencia moderna surgió en el mundo occidental durante los siglos XV al XVII en el contexto de una cultura teísta, que era mayoritariamente cristiana.¹⁰ Pensadores y científicos de varias disciplinas –Copérnico, Galileo, Kepler, Pascal, Boyle, Newton, Halley y otros– creían en el Dios Creador que había establecido las leyes universales del mundo natural, las cuales podían descubrirse y aplicarse para beneficio de la humanidad. Por contraste, las culturas en que predominaba el panteísmo no eran favorables a la investigación y la experimentación científica, porque la naturaleza era considerada

divina y, por lo tanto, sagrada.¹¹

En años recientes, algunos pensadores han procurado establecer conexiones entre estas tres cosmovisiones básicas. La evolución teísta, por ejemplo, intenta integrar el cristianismo con el naturalismo, proponiendo que Dios actúa en el mundo mediante el proceso de la evolución. El neopanteísmo, por su parte, intenta vincular el materialismo científico con la mística religiosa.¹²

Contrastes entre las cosmovisiones

Durante los últimos 150 años, la comunidad científica se ha ido separando gradualmente de sus raíces bíblico-cristianas y creacionistas, asumiendo una cosmovisión naturalista, que descarta toda intervención sobrenatural o significado trascendente. Dentro de este marco de referencia es donde, de manera generalizada, se enseñan las ciencias, se realizan investigaciones y se rechazan o aceptan los artículos que se publican en las revistas científicas. La expresión más popularizada de esta cosmovisión es el humanismo secular.¹³ El contraste entre los conceptos básicos del cristianismo bíblico y el humanismo secular —como representantes del teísmo y el naturalismo, respectivamente— puede resumirse de la siguiente manera:

Concepto clave	Cristianismo bíblico	Humanismo secular
Realidad fundamental	Un Dios trascendente que actúa en el universo y que puede ser conocido por los seres humanos a través de su autorrevelación.	La materia y la energía.
Origen del universo y de la vida	Creados por Dios con el poder de su palabra para operar según leyes de causa y efecto en un sistema que él sostiene, y en el cual actúa libremente.	El universo es eterno o comenzó como resultado de una explosión cósmica, y opera como un sistema cerrado de causa y efecto. La vida surgió de la materia como resultado del azar y las leyes naturales.
Maneras de conocer la verdad	Mediante la autorrevelación de Dios en la Biblia y especialmente en la persona de Jesucristo. Dios también comunica la verdad mediante la conciencia y la razón, iluminadas y guiadas por el Espíritu Santo. La naturaleza ofrece indicios del poder creador de Dios, pero debe ser interpretada desde la perspectiva de la revelación bíblica.	Mediante la razón y la intuición humana, actuando y confirmada por el método científico. Para otros, la verdad, si es que existe, está más allá del alcance humano. En realidad, el conocimiento y la verdad dependen de la época y el contexto cultural.

Origen y naturaleza de los seres humanos	Seres físico-mentales-espirituales, creados perfectos a imagen de Dios, capaces de decisiones morales libres, que ahora se encuentran en condición fallida.	El ser humano es meramente otro tipo de organismo viviente que llegó a existir como resultado de un largo proceso evolutivo espontáneo.
La historia humana	Una secuencia de eventos guiados por decisiones humanas libres, pero supervisada por Dios, quien actúa en cumplimiento de un plan maestro para el bien último de sus criaturas.	Impredicible y sin objetivo conocido o plan maestro, guiada por decisiones humanas y por fuerzas naturales que no podemos comprender ni controlar.
Fundamento de las normas morales	El carácter inmutable de Dios (misericordioso y justo), revelado en la vida de Jesucristo y en la Biblia.	La opinión mayoritaria, las costumbres de la época, las tradiciones culturales, las circunstancias particulares o una combinación de estos factores.
El principal problema humano	Nuestra rebelión consciente contra Dios y sus principios; el intento de entronizar al ser humano autónomo. Como resultado, desfiguración de la imagen de Dios en el ser humano, sufrimiento universal y la muerte.	Ignorancia del verdadero potencial humano; malas leyes; Gobierno incompetente o corrompido; falta de educación y cooperación; una misteriosa falla moral de la naturaleza humana, entre otros defectos y carencias.

Solución del principal problema humano	Un renacimiento espiritual: confianza en el perdón y el poder transformador de Jesucristo, que conduce a una obediencia a Dios motivada por el amor, a la paz interior, a la autorrealización y a relaciones sociales armoniosas.	Mejor educación, más apoyo a la ciencia, progreso tecnológico, leyes justas, Gobierno competente y honesto, mayor comprensión y cooperación humana, mejor cuidado del ambiente natural, entre otros factores.
La muerte	Un paréntesis en estado inconsciente hasta el juicio final de Dios. (Otros cristianos: ingreso en otro estado consciente.)	El fin último de la existencia humana en todas sus dimensiones.
Destino final de la existencia humana	Seres transformados que existirán para siempre en una Tierra renovada y un universo perfecto o, para los que rechazan la gracia de Dios, la aniquilación eterna (otros cristianos: castigo eterno).	La nada y el olvido.

El relato básico de la cosmovisión bíblica

La existencia de Dios y su posible actuación como Creador del universo y la vida son, por definición, cuestiones que exceden al alcance y la capacidad de la ciencia empírica. La respuesta a este tipo de preguntas se basa en presuposiciones indemostradas.

bles y en evidencias que pueden ser o no satisfactorias para científicos igualmente competentes. Sin embargo, estas respuestas influyen sobre la elaboración de hipótesis y la interpretación de los datos en diversas actividades e investigaciones científicas.

Desde los comienzos de la ciencia moderna, muchos científicos cristianos han realizado su labor con la premisa de que el Creador del universo y la vida es el mismo Dios que se ha comunicado con los seres humanos a través de la Biblia. Este libro inspirado ofrece una cosmovisión y propone un suprarrelato que, interpretado por los cristianos adventistas, incluye siete eventos en la historia del universo:

Creación en el cielo. En algún momento del remoto pasado, Dios crea un universo perfecto, y lo puebla con habitantes inteligentes y libres.

Rebelión en el cielo. Un ser destacado se rebela contra Dios y sus principios, y después de un grave conflicto es expulsado junto con sus aliados.

Creación en la Tierra. Durante seis días en un pasado reciente, Dios acondiciona este planeta, y crea la vida vegetal y animal, incluyendo la primera pareja de seres humanos dotados de libre albedrío.

Caída en la Tierra. Tentados por el rebelde, el primer hombre y su mujer desobedecen al Creador, y todo el planeta y la vida sufren las consecuencias, incluyendo posteriormente un catastrófico diluvio global.

Redención. Jesucristo, el Creador, viene al mundo y se encarna para rescatar a la humanidad caída, ofrecerle salvación gratui-

ta mediante su sacrificio en la cruz, y concederle la posibilidad de vivir una vida transformada en armonía con él y los otros seres humanos.

Segunda venida. En un momento futuro que Dios conoce, Jesucristo regresa desde el cielo en gloria, cumpliendo su promesa, y concede vida eterna a todos los que aceptan su perdón y salvación.

Consumación. Al final de un milenio con los redimidos en el cielo, Jesucristo regresa para ejecutar el Juicio Final, eliminar el mal para siempre y restaurar la creación entera a su perfección original, que durará por la eternidad.

La cosmovisión bíblica y su suprarrelato son atractivos porque proponen respuestas coherentes a los interrogantes fundamentales de los seres humanos acerca de su origen, naturaleza, propósito y destino. A la vez, ofrecen explicaciones satisfactorias a lo que aprendemos, descubrimos y experimentamos en la vida real, confiriendo significado y una esperanza trascendente a los más profundos anhelos del ser humano. Con todo, la cosmovisión cristiana está siempre en desarrollo, bajo la influencia del Espíritu Santo, porque nuestra comprensión de la revelación de Dios es siempre limitada y progresiva.¹⁴

Conclusión

Como hemos visto, científicos igualmente calificados pueden llegar a diferentes conclusiones debido a factores metodológicos, a realizar investigaciones con paradigmas diferentes o a las

cosmovisiones contrastantes que han aceptado. Sin embargo, los científicos cristianos que realizan investigaciones basados en una cosmovisión bíblica pueden colaborar con otros científicos que no comparten sus presuposiciones y realizar juntos descubrimientos significativos, y llegar a conclusiones válidas. Los científicos que aceptan el relato bíblico como verdadero y confiable tienen a su disposición otras pistas que el Creador ha comunicado en la Biblia, las cuales pueden sugerir preguntas para la investigación y generar hipótesis, explicaciones y descubrimientos.¹⁵

Humberto M. Rasi cursó sus estudios básicos en la Argentina, completó un doctorado en Stanford University, especializándose en Literatura e Historia Iberoamericana, y obtuvo una beca posdoctoral en Johns Hopkins University. Ha sido profesor y decano de posgrado en Andrews University, vicepresidente editorial en Pacific Press y director del Departamento de Educación de la Iglesia Adventista del Séptimo Día. Fundó el Instituto de Educación Cristiana y la revista Diálogo Universitario. Ha publicado numerosos artículos y editado varios libros. Aunque jubilado, se mantiene activo presentando conferencias, publicando ensayos y coordinando proyectos internacionales de educación superior.

Notas y referencias

¹ Véase, por ejemplo, Fred Nadis, *Undead Science: Science Studies and the Afterlife of Cold Fusion* (New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press, 2002) o Hideo Kozima, *The Science of the Cold Fusion Phenomenon* (Oxford: Elsevier Ltd., 2006).

² Véase Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962, 1970, 1996).

³ Hay grupos de disciplinas científicas que tienden a actuar dentro de un paradigma compartido, que Thomas Kuhn llama una "matriz disciplinaria" en la posdata de la edición de 1970 de su libro. Consideremos las presuposiciones, los métodos y las preguntas que guían las investigaciones que son comunes, por ejemplo, a las ciencias históricas (arqueología, geología, paleontología), las ciencias cósmicas (astronomía, astrofísica, ciencia espacial), las experimentales (biología, física, química) o las de la conducta (psicología, psiquiatría, sociología).

⁴ Véase Roy A. Clouser, *The Myth of Religious Neutrality: An Essay on the Hidden Role of Religious Belief in Theories*, ed. rev. (Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 2005).

⁵ Véase David K. Naugle, *Worldview: The History of a Concept* (Grand Rapids, Michigan: William B. Eerdmans Publ. Co., 2002).

⁶ Véase Nancy Pearcey, *Total Truth: Liberating Christianity from Its Cultural Captivity* (Wheaton, Illinois: Crossway Books, 2004).

⁷ Michael Polanyi abordó estos temas en sus libros *Personal Knowledge: Toward a Post-Critical Philosophy* (Chicago; University of Chicago Press, 1958, 1962) y *The Tacit Dimension* (Garden City, New York: Doubleday, 1966).

⁸ Véase Brian J. Walsh y Richard Middleton, *The Transforming Vision: Shaping a Christian World View* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1984).

⁹ En su libro *The Universe Next Door: A Basic Worldview Catalogue*, 3ª. ed. (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1997), James W. Sire sugiere siete preguntas relacionadas con una cosmovisión: ¿Cuál es la realidad fundamental? ¿Cuál es la naturaleza de la realidad externa? ¿Qué es un ser humano? ¿Qué le sucede a una persona cuando muere? ¿Cómo es posible conocer algo? ¿Cómo podemos decidir entre lo correcto y lo incorrecto? ¿Cuál es el significado de la historia humana?

¹⁰ Véase, por ejemplo, Rodney Stark, *The Victory of Reason: How Christianity Led to Freedom, Capitalism, and Western Success* (New York: Random House, 2005); y Alfred North Whitehead, *Science in the Modern World* (New York: Macmillan, 1925), quien declara que los investigadores medievales insistían en "la racionalidad de Dios, concebido con la energía personal de Jehová y la racionalidad de un filósofo griego. Cada detalle estaba supervisado y ordenado: la investigación de la naturaleza solo podía resultar en una vindicación de la fe en la racionalidad", p. 18.

¹¹ Además, los dioses impredecibles de las culturas paganas no podían ofrecer la relación de causa-efecto que es esencial para las ciencias. Véase Ariel A. Roth, *La ciencia descubre a Dios: Siete argumentos a favor del Diseño Inteligente* (Madrid: Safeliz, 2009).

¹² En *The Tao of Physics: An Exploration of the Parallels between Modern Physics and Eastern Mysticism* (1975), Fritjof Capra afirma que la física y la metafísica están interconectadas.

¹³ Paul Kurtz (nacido en 1925) es, en la actualidad, el más destacado portavoz estadounidense de esta perspectiva a través de sus libros, incluyendo *A Secular Humanist Declaration* (1980) y *In Defense of Secular Humanism* (1983), y como editor de *Humanist Manifestos I and II* (1984).

¹⁴ Véase Steve Wilkens y Mark L. Sanford, *Hidden Worldviews: Eight Cultural Stories That Shape Our Lives* (Downers Grove, Illinois: IVP Academic, 2009).

¹⁵ Véase Leonard Brand, *Fe, razón y la historia de la Tierra: Un paradigma de los orígenes de la Tierra y la vida mediante un diseño inteligente* (Libertador San Martín, Entre Ríos, Rep. Argentina: Editorial Universidad Adventista del Plata/Editorial Universitaria Iberoamericana Adventus, 2011).

Capítulo 2

¿Qué es la Teoría de la Creación?

L. James Gibson

Se han propuesto muchas teorías para explicar cómo se originaron el mundo y la vida. La mayoría de las teorías acerca de los orígenes se pueden clasificar en teorías de la creación o teorías de la evolución. La teoría que se describe en este capítulo pertenece al primer grupo porque supone la actividad de un agente sobrenatural en la creación, que utilizó procedimientos que se encuentran más allá de nuestra experiencia. Esto contrasta con las teorías de la evolución que postulan que nuestro mundo se originó por medio de procesos graduales que todavía están, en cierto sentido, en marcha. La evolución teísta afirma que el desarrollo evolutivo gradual se debe a una actividad o iniciativa sobrenatural.

La teoría que se describe a continuación pertenece a una categoría conocida comúnmente como creación reciente ocurrida en seis días. Se han propuesto varias otras teorías de la creación, incluyendo (1) la teoría de la brecha temporal, (2) la teoría que considera que cada día corresponde a una época, y (3) las varias teorías de creaciones múltiples a lo largo de edades prolongadas. Nuestra teoría se diferencia de estas otras en que postula una única creación relativamente reciente de la vida en la Tierra durante seis días consecutivos. A esta teoría es a la que comúnmente nos referimos cuando empleamos los términos “creación”

o “creacionistas». ¹ La variación principal entre las diferentes teorías de una creación reciente en seis días consiste en su alcance, vale decir, si la creación incluye el universo entero o solamente una sección de él. Este punto será tratado más adelante.

La base bíblica de la Teoría de la Creación

La creación fue un proceso sobrenatural, lo que significa que los acontecimientos ocurridos y los procedimientos empleados no se pueden descubrir por medio de la investigación empírica sino que deben ser revelados de manera sobrenatural o permanecer desconocidos. De este modo, debemos leer la Biblia para identificar los conceptos principales en esta teoría. Los textos que describen la creación se encuentran en los dos primeros capítulos del libro de Génesis, aunque el tema de la creación aparece mencionado repetidamente a lo largo de toda la Biblia, formando la base lógica para la cosmovisión bíblica y la historia de la salvación. El abordaje que se presenta en este capítulo puede cotejarse con el de otros investigadores que han identificado las características principales de la teoría de una creación reciente en seis días consecutivos. ²

Creación del cielo y la Tierra

La creación empieza con Dios, que existía antes del comienzo del universo. Las primeras palabras de la Biblia, en Génesis 1, son: “En el principio creó Dios los cielos y la tierra”. Otros textos hacen referencia a la presencia de Dios Creador en el principio. Por ejemplo, Juan 1:1-3 afirma: “En el principio era el Verbo... Todas las cosas por él fueron hechas”. Otros pasajes que enfatizan el mismo punto son Salmo 90:1, 2; Proverbios 8:22-31; y Apocalipsis 14:7, entre otros. En estos pasajes bíblicos se establece un marcado contraste entre el Dios eterno y el universo físico temporal creado por él.

La creación por orden divina

El relato de Génesis 1 incluye una serie de declaraciones que indican que la creación ocurrió en respuesta a la elocución de Dios. Según este pasaje de la Biblia, Dios dice: “Sea la luz”, y la luz aparece (vers. 3). Se encuentran declaraciones similares a lo largo del primer capítulo de Génesis. La creación por orden o comando verbal es una parte integral del concepto de una creación reciente realizada en seis días consecutivos y se corrobora en otros pasajes de las Escrituras (por ejemplo, Salmo 33:6, 9; Salmo 148:5; 2 Corintios 4:6).

La creación por la palabra no es el único método que emplea Dios al crear. En Génesis 1:26 se lee que Dios dice: “Hagamos al hombre a nuestra imagen”; sin embargo, ese texto no indica si el

hombre fue creado por comando verbal o por acción física. Sin embargo, en Génesis 2:7 leemos que Dios “formó al hombre del polvo de la tierra”, lo que implica una actividad física directa. La creación por medio de la acción física pudo también ser el caso de algunos otros acontecimientos de la creación, aunque el pasaje bíblico no parece requerirla. En algunos casos, el comando verbal y la acción física directa se pudieron haber combinado en un acto de creación. En todos los casos, sin embargo, la creación se describe como siendo llevada a cabo por un Agente divino que actúa por medio de procesos sobrenaturales, que se encuentran más allá de nuestra experiencia.

Una creación en seis días

Los acontecimientos de la creación tales como los relata Génesis 1 se estructuran en una serie de seis días consecutivos, seguidos por un séptimo día de reposo, o descanso: el sábado, que Dios mismo instituyó. Cada uno de los días de la creación consiste en una tarde y una mañana, lo que indica que esos “días” eran días regulares y no períodos indefinidos. El apoyo bíblico textual para creer en una creación ocurrida en seis días se encuentra en dos declaraciones directas de Dios mismo (Éxodo 20:8-11; 31:17). Además, muchas alusiones textuales afirman el relato de la creación. Algunos textos (por ejemplo, Hechos 4:24; 14:15; Apocalipsis 10:6; 14:6, 7) repiten el lenguaje específico de Éxodo 20:8-11. Otros textos (por ejemplo, 2 Corintios 4:6; Hebreos 4:4; 1 Corintios 11:8, 9; Marcos 10:6-9) aluden a la descripción de la creación que se encuentra en Génesis 1 y 2. Tomados en conjunto, estos textos

afirman enfáticamente la veracidad del registro de Génesis de una creación en seis días seguida por un día de descanso, el sábado. La historicidad de los días de la creación es una parte integral de la Teoría de la Creación reciente en seis días consecutivos.

La creación especial de los seres humanos

Los seres humanos tienen un lugar especial en el relato de la creación y a lo largo de toda la Biblia. El primer hombre y la primera mujer fueron creados a la imagen de Dios (Génesis 1:26, 27). Ninguna otra criatura se describe en el relato de los orígenes como creada a la semejanza de Dios. Para acentuar la singularidad de los seres humanos, Génesis 2 describe cómo Dios creó a Adán —a partir del polvo de la Tierra— y cómo recibió la vida: al recibir el “aliento” de Dios. Otra característica única es que Adán y Eva fueron creados individualmente, y después unidos en matrimonio; esto nos recuerda la individualidad y la unión de la Trinidad. La singularidad de los seres humanos se observa en otros pasajes (por ejemplo, Génesis 9:6; Salmo 8; Santiago 3:9). La creación especial de los seres humanos es quizá el punto más claro que distingue a las teorías de la creación de las teorías evolutivas.

La creación original era buena, pero se corrompió

En seis lugares en el relato de la creación de Génesis 1, Dios indica que lo que él había hecho era bueno. En Génesis 1:31,

al final del sexto día, Dios declara que todo lo que él había hecho era muy bueno. Otros textos bíblicos proporcionan detalles adicionales sobre la clase de mundo que Dios había declarado bueno. Apocalipsis 21 y 22 describen un mundo futuro en el cual no habrá sufrimiento ni muerte, donde el árbol de la vida preservará la existencia indefinidamente, según quedó implícito en Génesis 3:22. La bondad original de la creación implica que el mal no estaba presente en ese punto inicial. El mal fue un intruso que no entró en el mundo hasta que Adán y Eva dudaron de Dios y le desobedecieron, según se relata en Génesis 3. Con este acto de rebelión, el mal entró en el mundo y dio como resultado la muerte (Génesis 3:19; Romanos 5:12-14; 6:23). De esa manera se puso en evidencia la influencia de Satanás en el mundo (así se lo indica en Job 1 y 2, y lo señala Jesús en Juan 12:31; 14:30 y 16:11). El pecado trajo una maldición sobre la Tierra (Génesis 3:17), las plantas (Génesis 3:18) y los animales (Génesis 3:14), pero será quitada finalmente (Apocalipsis 22:3). Aun cuando el mundo original estaba sin defectos, no era necesariamente completo en todos sus aspectos. Todavía existía la oportunidad de crecimiento y desarrollo en el futuro (Génesis 1:28; 2:15). La idea de un mundo originalmente creado sin defectos, aunque no necesariamente completo, es una parte importante de la Teoría de la Creación.

Diversidad original creada, pero sin fijismo de las especies

El relato de la creación describe una diversidad de vida creada. La creación de las plantas incluyó las plantas con semillas y los árboles frutales (Génesis 1:11). Dos categorías se incluyen aquí, las hierbas y los árboles frutales, indicando diversidad desde el principio. Las criaturas que se mueven en el aire y en el agua fueron creadas en el quinto día, con muchos tipos de criaturas acuáticas y de aves (Génesis 1:21). De manera semejante, los animales terrestres creados en el sexto día incluyeron el ganado, los organismos que se arrastran y las bestias de la Tierra, cada uno con una pluralidad de clases (Génesis 1:24, 25). A cada uno le fue dada la capacidad de reproducirse, produciendo descendientes que eran diferentes de los descendientes de otras clases de organismos vivientes. Algunos creacionistas han buscado apoyo en estos textos para la idea griega del fijismo de las especies, pero nada en el texto implica que los animales no cambiarían. De hecho, Génesis 3:14-19 y 6:5-12 indican claramente que han ocurrido cambios en los animales. La idea de la diversidad original de las plantas y los animales es un concepto importante en la Teoría de la Creación, pero la idea del fijismo de las especies no tiene base bíblica.

Una creación reciente de toda la vida en la Tierra

Los escritores de la Biblia no mencionan la fecha en que tuvo lugar la creación; tampoco se le concede a este dato significado teológico. Aunque se pueden obtener diversas cronologías en los manuscritos antiguos, ningún texto bíblico proporciona una cifra precisa que marque la fecha de la creación. La estimación más conocida para la creación, aproximadamente hace seis mil años, se basa en el texto masorético de las Escrituras. Las cifras de la Septuaginta sugieren unos siete mil quinientos años desde la creación. Debido a determinadas incertidumbres textuales, a potenciales hiatos en las genealogías y a la carencia de énfasis en el texto bíblico sobre una fecha específica, muchos creacionistas prefieren decir que la creación ocurrió probablemente hace menos de diez mil años. Las incertidumbres permiten algunas diferencias de opinión sobre el tiempo que ha transcurrido desde la creación de seis días; sin embargo, no hay bastante margen como para abarcar millones de años. Algunos eruditos han propuesto que existían seres humanos en la Tierra antes de la creación que relata el Génesis: los “pre-Adamitas”. Esto no armoniza con la declaración de Jesús en Marcos 10:6-9, en la que se refiere a la creación de Adán y Eva en el “principio,” ni tampoco tiene apoyo en el resto de la Biblia. El concepto que deseamos subrayar es que la historia de la vida en nuestro mundo es mucho más corta de lo que afirman los que han adoptado una cosmovisión naturalista.

El alcance de la creación

Muchos textos bíblicos enfatizan que Dios creó todo lo que existe (Juan 1:1-3; Isaías 44:24). Sin embargo, el libro de Job hace alusión a que Dios pudo haber creado otros mundos antes de haber formado este. Además, las profecías bíblicas indican que Dios planea re-crear o renovar por completo este mundo. Por eso, no debemos suponer que el universo entero fue formado durante el período de seis días de la Creación. Job 38:4-7 sugiere que “los hijos de Dios” existían ya cuando Dios formó este mundo. Estos pueden ser los mismos “hijos de Dios” mencionados en Job 1:6 y 2:1.

Los autores de la Biblia no indican si el universo fue creado antes o al comienzo de los seis días de la Creación, y no es un dato esencial para el modelo que estamos describiendo.³ Sin embargo, la posibilidad de que el universo y los ángeles fueran creados previamente introduce algunas implicaciones interesantes. Primero, proporciona una explicación para el origen de Satanás y su subsecuente caída antes de la rebelión de Adán y Eva. (Se puede encontrar una breve historia de Satanás en Isaías 14 y Ezequiel 28, y Jesús alude a ella en Lucas 10:18.) Parece inverosímil que un Lucifer perfecto, que vivía en un universo sin pecado, se rebelara inmediatamente después de su creación. En segundo lugar, un universo previamente creado permite explicar la ausencia de cualquier indicación de la creación del agua durante los seis días de la creación. La descripción de la creación comienza con un planeta oscuro, cubierto de agua y deshabitado (Génesis 1:2; ver también 2 Pedro 3:5). Esto permite supo-

ner que el planeta habría sido creado anteriormente y que Dios escogió un momento determinado a fin de acondicionarlo para que fuera habitable para los seres humanos que él iba a crear. No debería haber objeciones teológicas o filosóficas a ninguna de estas posibilidades, puesto que la Biblia indica que Dios creará otra vez (Apocalipsis 21 y 22) y muchas partes de la creación actual, incluyendo Venus y Marte, siguen estando deshabitadas.

Una catástrofe global

En Génesis 6-9 se describe un diluvio o una inundación global, con alusiones y referencias en Isaías 54:9; Hebreos 11:7; 1 Pedro 3:20; 2 Pedro 3:5, 6; y comentarios del propio Jesús en Mateo 24:37-39. En un sentido estricto, el diluvio no forma parte del relato de la creación, pero se relaciona con la secuencia en que se encuentran los fósiles, la cual se emplea con frecuencia como argumento en contra de la Teoría de la Creación ocurrida en seis días. Con todo, el diluvio ofrece la conexión explicativa entre la semana de la creación y la columna geológica. No hay necesidad de postular largos períodos de tiempo para explicar la columna geológica si esta fue producida en una catástrofe global. Por eso, la idea de un diluvio global encaja correctamente en una discusión sobre la Teoría de la Creación.

Conclusión

La Teoría de la Creación que se ha presentado en este capítulo se basa en una lectura directa de la Biblia, aceptándola como el relato verídico de la acción de Dios en la creación de la Tierra y sus habitantes. La Biblia es un documento históricamente confiable, dirigida divinamente en su producción y escrita en lenguaje común. No es un libro de texto de ciencia con descripciones detalladas de los mecanismos físicos que identifican causa y efecto; sin embargo, revela algunas de las maneras en que Dios actuó en la creación. Puesto que la creación fue el resultado de un proceso sobrenatural, sería inadecuado tratar de probar la veracidad del relato del Génesis empleando una metodología científica de tipo naturalista.⁴

Nuestro propósito ha sido identificar los elementos que la Biblia enfatiza en el relato de la creación e incorporarlos en una teoría bíblica de la creación. Los aspectos más importantes de este relato incluyen la naturaleza eterna de Dios en contraste con la temporalidad del universo material; el poder eficaz de los comandos verbales de Dios al crear; una creación realizada en seis días consecutivos, incluyendo los organismos vivos y su ambiente físico; la creación singular de seres humanos a la imagen de Dios; la condición sin defectos de la creación original antes de la entrada del pecado; la aparición de las diferentes clases de organismos vivientes durante la semana de la creación; y, finalmente, una catástrofe global que destruyó la mayoría de los organismos vivos y alteró la superficie de la Tierra.

L. James Gibson es director del Instituto de Investigación de Geociencia, localizado en Loma Linda, California, y sus intereses profesionales incluyen la biología histórica, y la relación entre la creación y la ciencia. Después de completar su licenciatura y su magíster en Pacific Union College, dictó cursos de ciencias y matemáticas en escuelas secundarias de California y del África occidental. En 1984 obtuvo un Doctorado en Biología en Loma Linda University y ese año se integró al personal del Instituto, del que fue nombrado director en 1994. Ha publicado numerosos artículos científicos y contribuido con capítulos en varios libros. Ha presentado conferencias sobre temas de su especialidad en diversos congresos sobre fe y ciencia en seis continentes, y desde hace varios años se desempeña como director de la revista Origins.

Notas y referencias

¹ Véase, por ejemplo, R. L. Numbers, *The Creationists* (Berkeley, California: University of California Press, 1992); "Creacionismo" en <http://es.wikipedia.org/wiki/Creacionismo>; T. A. McIver, *Creationism: Intellectual Origins, Cultural Context, and Theoretical Diversity*, Tesis doctoral, University of California, Los Ángeles (Ann Arbor, Michigan: University Microfilms International, 1989).

² La explicación más concisa está en B. R. Neufeld, "Towards the Development of a General Theory of Creation," *Origins* 1 (1974): 6-13. Otras descripciones de la creación se encuentran en H. G. Coffin, R. H. Brown y L. J. Gibson, *Origin by Design* (Hagerstown, Maryland: Review and Herald, 2005); Ariel A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: Asociación Casa Editora Sudamericana, 1999); P. Nelson y J. M. Reynolds, "Young Earth Creationism", en *Three Views on Creation and Evolution*, J. P. Moreland y J. M. Reynolds, eds. (Grand Rapids, Michigan: Zondervan, 1999), 41-75; K. P. Wise, *Faith, Form, and Time* (Nashville, Tennessee: Broadman and Holman Publishers, 2002).

³ Algunos investigadores consideran el texto de Génesis 1:16 que se refiere a las estrellas como una referencia parentética al hecho de que Dios es también el Creador de las estrellas, sin especificar cuándo fueron creadas. Algunos incluyen el comienzo del universo entero dentro de la semana de la creación, mientras que otros interpretan el texto como la descripción de la creación de una parte del universo estelar. Las ambigüedades en el texto hebreo hacen difícil ser dogmático en este punto.

⁴ Existe amplia evidencia empírica que apoya la existencia de un Dios Creador, tal como se la percibe en el orden y el diseño del universo y la vida. Sin embargo, solo la Revelación puede darnos a conocer los detalles específicos de cómo tuvo lugar la creación.

Capítulo 3

¿Están en conflicto la Biblia y la ciencia?

David Ekkens

En los debates sobre el tema de la ciencia y la fe, se tiene la impresión general de que una persona puede creer en la ciencia o en la Biblia, pero no en ambas a la vez. En el mundo secular, por definición, se considera a la ciencia como la fuente verdadera de conocimientos. La Biblia, si es que se la toma en cuenta, es vista como útil solamente como fuente de introspección espiritual, al menos mientras no presente conflictos con el consenso científico del momento. Este capítulo examinará la cuestión de si la Biblia y la ciencia están en conflicto. Entonces exploraremos cómo puede relacionarse con este asunto un creyente de convicciones bíblico-cristianas que también es un científico.¹

Antes de seguir, definamos qué se entiende por “ciencia” en este capítulo. Por “ciencia” hago referencia a un proceso sistemático que intenta explicar los fenómenos del mundo natural en términos de los mecanismos físicos que los causan. Son posibles otras definiciones, pero esta definición será suficiente para nuestro propósito. De igual manera, un milagro es un evento que no puede ser explicado únicamente por medios científicos naturalistas.

Ciencias experimentales e históricas

Al hablar de ciencia y fe, resulta útil distinguir entre la ciencia experimental (o empírica) por un lado y la ciencia histórica por el otro. Las ciencias que son principalmente experimentales (por ejemplo, la química, la física, la anatomía, y la ecología) involucran la manipulación de las condiciones físicas con el propósito de aislar e identificar los factores causales que explicarán un evento. Las ciencias que son principalmente históricas (por ejemplo, la arqueología y la paleontología) estudian los resultados de algún evento del pasado e intentan explicar lo que ocurrió y cómo causó o produjo las evidencias que se observan.

La mayoría de las ciencias incluye aspectos tanto empíricos como históricos. Sin embargo, solo los aspectos empíricos están disponibles para la experimentación; las partes históricas no lo están. En general, no hay conflicto entre la Biblia y las ciencias experimentales. Las dificultades aparecen cuando se intentan comprender los eventos históricos para los cuales la Biblia proporciona una explicación sobrenatural, y para los cuales un científico intenta ofrecer una explicación naturalista.

Diferentes tipos de pasajes bíblicos

Antes de seguir considerando las maneras en las que la ciencia y la Biblia parecen difíciles de conciliar, destaquemos que hay muchas áreas donde no encontramos conflicto alguno. Por ejemplo, aunque la Biblia no es un libro de ciencia, describe

muchos fenómenos y realidades que pueden estudiarse de manera científica. Varios escritores de la Biblia mencionan a mamíferos, aves y plantas. Otros autores bíblicos se refieren a aspectos de la anatomía, la fisiología y la conducta tanto de plantas y animales como de seres humanos. La Biblia describe la creación de diversas formas de vida, indicando que Dios diseñó y creó los organismos vivientes que podemos examinar y estudiar. La ciencia hoy confirma la existencia de diseño en todos los niveles de complejidad que se observan en la naturaleza, aunque existe un desacuerdo considerable sobre la causa del diseño.

Algunos pasajes de la Biblia fueron escritos en términos simbólicos o en figuras retóricas. Por lo tanto, podría interpretarse erróneamente una expresión como literal cuando es, en realidad, figurada. Veamos un ejemplo simple. Habacuc 3:3 dice que Dios vendría desde Temán. Quizá alguien podría pensar, a partir de ese texto, que Dios vive en esa región, pero la mayoría de nosotros consideramos que esta expresión es una figura retórica. Aquí, Dios es representado como viniendo del sur, o tal vez del Sinaí, cerca de donde se dieron los Diez Mandamientos. Otros pasajes pueden ser poéticos, ilustrativos o expresiones de conocimiento común que no fueron escritos con el fin de ofrecer explicaciones científicas. Por otro lado, hay muchos pasajes de la Biblia que constituyen un relato histórico, como los primeros capítulos de Génesis, o el recuento de los milagros de Jesús que leemos en los evangelios, y su nacimiento virginal, su muerte y su resurrección. La prosa es evidentemente expositiva y no permite ser espiritualizada o caracterizada como figurada, poética o simbólica.

Explicaciones naturales y sobrenaturales

Los fenómenos o los eventos pueden explicarse de dos maneras: son naturales o sobrenaturales. Las dos explicaciones pueden estar en conflicto o bien complementarse. Cuando la Biblia describe las actividades de Dios en el transcurso de la historia humana, casi siempre ofrece explicaciones sobrenaturales. Como se indicó anteriormente, las explicaciones de eventos ocurridos en el pasado no son intrínseca y directamente verificables por métodos científicos. Para un fenómeno dado que la Biblia describe como sobrenatural, un científico materialista o naturalista ofrecería una explicación naturalista. En algunos casos, ambas explicaciones podrían ser aplicables. En otras palabras, Dios bien pudo haber empleado procesos físicos comunes en una manera sobrenatural para lograr sus propósitos.

Muchos de los grandes científicos del pasado fueron cristianos y no vieron ningún conflicto entre la Biblia y la ciencia. En el siglo XVII, los científicos se dividieron en dos bandos con respecto a la manera en que se relacionan la religión cristiana y la ciencia (o filosofía, como era llamada entonces). Francis Bacon y Galileo Galilei pertenecían al grupo que podríamos denominar “separatista” porque consideraba que la Biblia y la naturaleza deberían mantenerse separadas, aunque reconocían que ambas tenían el mismo Autor.² En la segunda mitad del siglo XX, el científico estadounidense Stephen Gould propuso el concepto de NOMA (*Nonoverlapping Magisteria*: autoridades no superpuestas), que sostiene que la ciencia y la religión constituyen esferas separadas de conocimiento que no interactúan entre sí.³ De acuerdo

con Gould, la religión trata sobre conceptos espirituales y éticos, mientras que la ciencia estudia y analiza el mundo de la realidad. Por lo tanto, el aceptar NOMA supone el rechazo de la Biblia como la inspirada Palabra de Dios. Por su parte, otro grupo de científicos del siglo XVII, los pansofistas, sostenían que, en última instancia, la ciencia y la Biblia estaban en armonía.

De modo que tanto los separatistas como los pansofistas no veían conflicto entre la Biblia y la ciencia: los primeros, porque compartimentaban estos campos de estudio; y los segundos, porque consideraban que las ciencias respaldaban lo que indicaba la Biblia. Los dos grupos creían que Dios es el Autor de la Biblia y el Creador del mundo. Cualquier conflicto aparente se debía a un desacuerdo entre las interpretaciones de la Biblia y/o las interpretaciones de la ciencia. Podríamos adoptar esa misma postura hoy, con una advertencia adicional: no podremos encontrar respuesta a todas las preguntas que nos hagamos en cuanto a estos temas. Siendo que estamos en un mundo de pecado y tenemos solamente un conocimiento incompleto de las ciencias y las Escrituras, debemos aceptar que no llegaremos a obtener respuestas completas y satisfactorias para todas nuestras preguntas.

Áreas de conflicto

El conflicto entre la ciencia y la Biblia predomina especialmente en el estudio de los orígenes del universo y la vida, que es una cuestión histórica, no experimental. Quienes han adoptado una cosmovisión naturalista prefieren la teoría evolutiva porque

postula explicaciones en términos de mecanismos físicos. En cambio, los que poseen una cosmovisión basada en la revelación bíblica prefieren las teorías creacionistas porque aceptan el relato bíblico de la actividad sobrenatural en la creación y en el sostenimiento del mundo natural. Ambas posiciones apelan a las evidencias. Como esas evidencias son incompletas y abiertas a diferentes explicaciones, la cosmovisión del científico llega a jugar un papel muy importante en su interpretación. Analizaremos ahora áreas donde el conflicto es mucho más evidente.

Uno de los ejemplos mejor conocidos es el de Galileo Galilei (1564-1642), considerado por muchos como el padre de la astronomía y de la física modernas, y en última instancia, el mayor responsable del comienzo de la ciencia moderna.

A fines del siglo XVI, los líderes de la Iglesia Católica Romana todavía abrazaban la idea de que la Tierra era el centro del universo. Aunque Galileo era un creyente piadoso, era también un científico. Defendía la idea de Copérnico de que la Tierra giraba alrededor del sol. Como la iglesia se consideraba a sí misma la autoridad suprema, Galileo fue declarado hereje.⁴ En este ejemplo, es importante señalar que el problema de Galileo no era estrictamente un conflicto entre la Biblia y la ciencia, sino que reflejaba una diferencia entre los líderes religiosos y algunos científicos sobre cómo interpretar la Biblia y los datos científicos.

Para la mayoría de los científicos materialistas, siempre ha existido conflicto entre los investigadores seculares y los que sostienen una cosmovisión teísta. En efecto, se han publicado algunos libros sobre el tema de la llamada “guerra” entre la “ciencia y la religión”.⁵ Lamentablemente, los cristianos demasiado faná-

ticos son parcialmente responsables de este conflicto. Algunos pensadores e investigadores serios sufrieron a menudo oposición y hasta persecución motivada por la superstición y la ignorancia de las autoridades (incluyendo las de la iglesia dominante), lo cual los llevó a desconfiar de la Biblia misma.

La Biblia narra numerosos milagros que dos grupos de individuos interpretan de manera diferente. Los que no están persuadidos de la inspiración divina de la Biblia consideran que esos milagros no ocurrieron realmente, y que el relato bíblico no merece confianza. Por eso, en su escepticismo, llegan a una de las siguientes conclusiones: El autor del pasaje bíblico (1) pensó que el milagro había ocurrido de la manera en que lo describió, pero estaba equivocado; (2) sabía que estaba equivocado, pero tenía la intención de engañar a los lectores; o (3) quería destacar un concepto y simplemente narró una historia ilustrativa para hacerlo. En cualquiera de estos casos, el relato bíblico es considerado poco fiable o, cuando menos, no digno de ser aceptado literalmente. En contraste, la persona que acepta la Biblia como divinamente inspirada acepta el milagro por fe. Como el suceso fue incluido en la Biblia, y la Biblia es la Palabra de Dios, acepta que Dios ejerció su poder infinito para realizar el milagro.

Milagros sin evidencia física disponible

Ahora centraremos nuestra atención en los milagros para los que no tenemos evidencia física. Un ejemplo mencionado por los escritores evangélicos es la ocasión en que Jesús caminó so-

bre el agua (Mateo 14:25-32). Algún escéptico o cínico podría sugerir que Jesús conocía la ubicación precisa de ciertas rocas que se encontraban justo debajo de la superficie, de manera que pudo caminar desde la orilla hasta la embarcación, lo que daba la impresión de que caminaba sobre el agua. Sin embargo, como Pedro no conocía la ubicación de estas rocas, se hundió y tuvo que ser rescatado. Con todo derecho, los creyentes pueden calificar tales explicaciones como improbables, pero como hoy no tenemos a nuestra disposición ninguna evidencia física directa, no podemos realizar ninguna prueba o experimento para verificar su autenticidad. Por lo tanto, aceptamos o rechazamos la veracidad del relato basados en nuestras presuposiciones.

Otro ejemplo es el relato sobre lo ocurrido con la hija de Jairo. Esta niña estaba muerta y Jesús la resucitó (Lucas 8:49-56). El escéptico puede indicar que Jesús mismo declaró que la niña solo estaba dormida (Mateo 9:24) y que sencillamente la había despertado. Los informes de Mateo y Lucas serían por lo tanto calificados como erróneos. No tenemos evidencia física directa para saber con seguridad si la niña estaba en verdad muerta o no. Nuestra respuesta concerniente a este relato dependerá de nuestra confianza en la fiabilidad de las Escrituras.

Milagros con efectos físicos observables

Los milagros para los que hoy existe evidencia física parecen constituir asuntos más problemáticos. A veces pareciera que las evidencias científicas están en gran desacuerdo con nuestra más

cuidadosa interpretación de la Biblia. Estos son los temas que provocan tensión en la mente del creyente cristiano. Creemos que la Biblia y las ciencias no están en conflicto. Sin embargo, en estos casos parecen estarlo. Para resolver estos asuntos, la evidencia debe ser cuidadosamente evaluada, ya que puede ser interpretada de maneras diferentes.

Para el creyente, el origen de la vida en la Tierra es un ejemplo de un acontecimiento milagroso en el que la Biblia y la ciencia no están en conflicto. Durante más de medio siglo se han venido realizado numerosos experimentos con el fin de producir vida a partir de materia inerte, utilizando medios naturalistas. Hasta ahora estos experimentos no han logrado producir pruebas empíricas sobre el origen espontáneo de la vida. El conflicto surge a veces en la mente del creyente porque sabe que los científicos han obtenido moléculas orgánicas a partir de gases inorgánicos y, por lo tanto, especulan que sería posible la generación espontánea de una célula viva.

El tema que resulta más conflictivo para el creyente que cree en la inspiración de la Biblia es el que se refiere al tiempo requerido para la acumulación de sedimentos portadores de fósiles en la corteza terrestre. Parece haber un conflicto entre el tiempo relativamente corto implícito en la Biblia y el tiempo mucho mayor deducido por la ciencia. Las catas de hielo brindan otro ejemplo. En algunos lugares de la superficie terrestre, como en Groenlandia, se ha formado una gruesa capa de hielo. Cuando se perfora el hielo y se extrae una cata (o cilindro de hielo), se pueden ver capas diferentes, semejantes a los anillos de crecimiento que se observan en el tronco de un árbol talado. Algunas

catas de hielo pueden contener hasta 160.000 capas,⁶ de las cuales las inferiores son identificadas por medios químicos. El conflicto con el cronograma bíblico surge cuando se interpretan las capas como depósitos anuales. En la Biblia no hay fechas, pero la mayoría de los eruditos bíblicos conservadores han empleado las genealogías mencionadas en el texto para concluir que la historia bíblica no representa mucho más de diez mil años.

Pueden mencionarse muchos otros ejemplos de las técnicas convencionales de datación, las cuales sugieren que la Tierra ha existido por mucho más de diez mil años. Un buen número de los científicos que creen en la Biblia no ven conflicto en asignar edades antiguas a los minerales de la Tierra. Sin duda, Dios pudo haber creado el planeta Tierra hace millones de años, para tiempo más tarde acondicionar la corteza terrestre durante una semana de creación más reciente a fin de volverla habitable. Sin embargo, hay muchos ejemplos de fósiles encontrados en rocas datadas por las técnicas convencionales que arrojan edades mucho mayores que diez mil años.

Aun teniendo en cuenta estos problemas, tenemos evidencias de que todavía no se ha escrito el último capítulo sobre la datación de las edades de los fósiles y las rocas. En algunos casos, nuevas evidencias científicas podrían arrojar dudas sobre la datación convencional como se la realiza en la actualidad. Por ejemplo, recientemente se descubrió tejido blando adherido a huesos de dinosaurios fósiles a los cuales el método actual les asigna unos 67.000.000 de años.⁷ Hasta ahora nadie ha podido ofrecer una buena explicación de cómo el tejido blando pudo sobrevivir durante todo ese tiempo. Otro ejemplo es el descu-

brimiento del origen catastrófico de los bosques petrificados de Yellowstone,⁸ que hasta no hace mucho tiempo se pensó que habían requerido prolongados períodos de procesos ordinarios para fosilizarse. Otras evidencias sobre la deposición rápida de sedimentos incluyen la deposición submarina rápida de turbiditas (formación geológica que se origina por un tipo de avalancha submarina) y las tasas de erosión de los continentes, que parecen ser demasiado rápidas para la supuesta larga edad de la Tierra.⁹

El considerar la Biblia como un mito creará más problemas

Algunos investigadores tratan de resolver el conflicto entre la Biblia y la ciencia llegando a la conclusión de que los milagros bíblicos son mitos: historias tradicionales que sirven para expresar una cosmovisión. Para estas personas no existe ningún conflicto, dado que el evento milagroso no ocurrió de la manera en que fue descrito. Por ejemplo, realmente no hubo un hombre llamado Daniel que pasó la noche en un foso de leones y sobrevivió. Esta es simplemente una historia piadosa que registra la Biblia para mostrar que Dios cuida a quienes creen y confían en él.

Sin embargo, este enfoque socava el concepto de la inspiración y la confiabilidad de la Biblia. Algunos consideran que las edades obtenidas por las dataciones radiométricas convencionales son una indicación tan clara de que la vida sobre la Tierra es muy antigua que concluyen que la lectura literal de la Biblia sería un absurdo. Los tales pueden aceptar la idea de algunos eruditos bí-

blicos que creen que ciertas partes del Génesis (el capítulo 1, por ejemplo) fueron escritas después de otras secciones. Si aceptamos este abordaje de las Escrituras, muy bien podríamos terminar negando la vida y el ministerio de Cristo. Las evidencias contrarias a la resurrección corporal de Cristo son comparables a aquellas contrarias a una lectura literal de Génesis 1.

Si vamos a ser consecuentes en nuestra comprensión de la inspiración de la Biblia, tenemos que estar preparados para aceptar que los milagros ocurrieron y que, empleando métodos científicos convencionales, no podemos demostrar cómo ocurrieron. Por lo tanto, el conflicto permanece.

A veces el conflicto puede ser inevitable

Para la mayoría de los creyentes cristianos, no es sorpresa que exista conflicto entre la fe y la ciencia naturalista. Las doctrinas cristianas se basan en la fe en la revelación divina y están sustentadas por evidencias que apelan a la razón, incluyendo la experiencia personal, pruebas documentales y testimonios de testigos oculares. Las pruebas empíricas son importantes también, pero no son el único factor que debe tomarse en cuenta, como ocurre en la ciencia secular.

Cuando interpretamos la Biblia, debemos hacerlo siempre con humildad. ¿Hay otras interpretaciones posibles que no destruyen el significado original de un pasaje bíblico? Podemos aceptar puntos de vista alternativos si el pasaje los permite, mientras no se pierda de vista la naturaleza milagrosa del evento.

El mismo principio debe aplicarse al interpretar los datos científicos: una actitud humilde y la consideración de las hipótesis alternativas. El sostener esta actitud puede ayudarnos a mantener en su debida perspectiva las tensiones y los conflictos entre la Biblia y la ciencia.

Si somos consecuentes con nuestra comprensión de la inspiración de la Biblia, debemos estar preparados para aceptar que los eventos milagrosos ocurrieron realmente, y que empleando medios científicos convencionales no podemos demostrar cómo ocurrieron. Por lo tanto, persiste la posibilidad de un conflicto de ideas.

Conclusión

Quizá Dios nos revelará algún día la clase de ciencia que emplea y las leyes dentro de las cuales ha decidido actuar en el universo. Solamente entonces comprenderemos que, en realidad, no había conflicto entre la ciencia y la fe verdaderas. Por el momento, debemos aprender a vivir con la tensión entre nuestra investigación científica y nuestra fe de base bíblica, que en ocasiones puede ser considerable.

De lo expuesto en este capítulo, podemos llegar a la conclusión de que siempre habrá cierto grado de tensión entre la ciencia y la Biblia. Algunos conflictos aparentes pueden ser resueltos a medida que la ciencia haga nuevos descubrimientos, pero otros serán resueltos solamente en la eternidad. El conflicto entre la Biblia y la ciencia aparece por varias razones, entre las

que se incluyen: (1) Interpretaciones filosóficas diferentes acerca del rol de Dios en la naturaleza; (2) la dificultad de interpretar solo científicamente la historia del mundo; (3) la incapacidad de la ciencia de explicar en términos científicos lo que Dios hizo milagrosamente; y (4) la breve e incompleta información que nos provee la Biblia sobre la historia del mundo natural.

Todas estas preguntas y conflictos deben constituir oportunidades para que los científicos y los teólogos vayan adquiriendo juntos más conocimiento. La tragedia es que a menudo ambos parecen limitados y encerrados en su propia perspectiva, y no se comunican en un lenguaje común.

David B. Ekkens obtuvo una Licenciatura y un Magister en Biología en Andrews University, Michigan, y luego dictó cursos de ciencias en colegios secundarios durante cuatro años. Recibió su Doctorado en Biología en Loma Linda University, California, y ejerció la docencia en Southwestern Adventist College, en Nigeria y en University of Eastern Africa, Kenia. Después de un año de estudios posdoctorales en el Laboratorio de Neurofisiología de Andrews University, dictó cursos de su especialidad en el Kettering College of Medical Arts, Ohio, y en Southern Adventist University, Tennessee, de donde se jubiló recientemente.

Notas y referencias

¹ Para sugerencias útiles sobre cómo tratar esta tensión, ver el capítulo 20 de este libro.

² F. E. Manuel, *The Religion of Isaac Newton* (London: Oxford University Press, 1973).

³ Stephen Jay Gould, "Nonoverlapping Magisteria", *Natural History* 106 (1997): 16-22.

⁴ Maurice A. Finocchiaro, "Myth 8. That Galileo Was Imprisoned and Tortured for Advocating Copernicanism", en *Galileo Goes to Jail and Other Myths About Science and Religion*, R. L. Numbers, ed. (London: Harvard University Press, 2009), 68-78.

⁵ William H. Jennings, *Storms Over Genesis: Biblical Battleground in America's Wars of Religion* (Minneapolis, Minnesota: Fortress Press, 2007).

⁶ T. H. Jacka, "Antarctic Ice Cores and Environmental Change", Glaciology Program, Antarctic Cooperative Research Centre and Australian Antarctic Division, <http://www.chem.hope.edu/~polik/warming/IceCore/IceCore2.html> (consultado el 11 de marzo de 2010).

⁷ M. H. Schweitzer *et al.*, "Analyses of Soft Tissue From *Tyrannosaurus Rex* Suggest the Presence of Protein", *Science* 316, nº 5822 (2007): 277-280.

⁸ H. Coffin, "El enigma de los árboles petrificados", *Diálogo Universitario* 4, nº 1 (1992): 11-13, 30, 31. También disponible en línea en <http://www.aiias.edu/ict/vol-08/08cc-091-095.htm#-ednref6>.

⁹ Ariel A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: Asociación Casa Editora Sudamericana, 1999).

Capítulo 4

¿Cuál es la diferencia entre datos e interpretación?

Elaine Kennedy

Considere las siguientes declaraciones:

Declaración 1: A es un ser humano. B es un gorila. Hay muchas similitudes entre A y B, pero A tiene muchos atributos superiores comparado con B.

Declaración 2: Las similitudes muestran que A y B tienen un origen común tal como propone la evolución. Las superioridades sugieren que A evolucionó más que B desde su divergencia a partir de un ancestro común.

Declaración 3: Las similitudes muestran que A y B tienen un origen común tal como propone la creación. Los atributos superiores de A sugieren que Dios creó a los seres humanos a su propia imagen. Este no fue el caso con la creación de los animales.

Declaración 4: Las similitudes muestran que A y B tienen un origen común tal como propone la creación. Los atributos superiores de A sugieren que Dios dirigió la evolución de A. Dios pudo haber dirigido o no el proceso evolutivo de los animales, luego de haberlos creado.

La Declaración 1 nos presenta datos que podemos conocer y observar. Las Declaraciones 2, 3, y 4 son las interpretaciones de los datos realizadas, respectivamente, por un evolucionista, por un creacionista y por un evolucionista teísta.

Esta simple ilustración muestra que el conocimiento o la información que poseemos consta de dos conceptos diferentes: los datos y su interpretación. Puesto que los datos están sujetos a interpretación, tanto los investigadores como los interesados en las investigaciones deben diferenciar entre la información que constituye los datos colectados y la información derivada de los datos que se presenta como evidencia a favor de una hipótesis.

Aunque los científicos se esfuerzan por ser objetivos, hay diversos factores que influyen sobre la selección y la interpretación de los datos. A menudo la información sobre experimentos o descubrimientos que se ofrece al público consiste más en interpretación que en datos. Por esta razón, es esencial que desarrollemos y apliquemos la habilidad del pensamiento crítico a fin de distinguir lo uno de lo otro.

Importancia de conocer la diferencia

¿Qué queremos expresar cuando nos referimos a datos?
 ¿Cuáles son las diferencias entre los datos y su interpretación?
 Los datos son el registro de las observaciones y las mediciones que se emplean para el análisis, el razonamiento, la discusión, o los cálculos. En los estudios y las investigaciones, se utilizan los datos para llegar a una interpretación o a una conclusión.

Aunque los datos observables son considerados generalmente realidades inalterables, pueden ser correctos o no. A medida que la tecnología y la ciencia progresan, ciertos datos son descartados, modificados, o reemplazados por nuevos datos más precisos. Por ejemplo, las mediciones se utilizan a veces para identificar o interpretar un objeto o un fenómeno. En la paleontología a menudo se identifica a los fósiles teniendo como base mediciones de partes del organismo que se han preservado. Sin embargo, aunque las mediciones se realicen con exactitud y precisión, no permiten identificar con certeza el organismo fosilizado, porque, en el caso de una gran parte de la fauna extinta, los científicos no saben si los organismos grandes con estructuras similares a las de los organismos pequeños representan o no especies, etapas de desarrollo o sexos diferentes. Por eso las identificaciones o los cálculos no son datos sino interpretaciones de observaciones. Buena parte de las controversias que encontramos en la literatura científica ocurre debido a que se realizan interpretaciones a partir de conjuntos limitados de datos.

La compleja relación de los datos con sus interpretaciones

Como ilustración de la compleja interacción entre los datos y las interpretaciones, consideremos dos pasos que se dan en el proceso de identificar rocas y minerales.

Paso 1. Interpretaciones de las propiedades de la luz de los minerales.

Las propiedades ópticas de los minerales se describen a partir del examen microscópico de una lámina muy delgada de roca (una "sección fina"). Se utiliza luz polarizada (ondas de luz que vibran en un solo plano) para realizar pruebas sobre las propiedades ópticas de cada mineral en la sección fina. Las pruebas proveen una base de datos visual sobre los patrones de transmisión de la luz. Los especialistas en mineralogía utilizan estos patrones para determinar la composición de la muestra. La identificación de los minerales es una interpretación basada en los datos sobre las propiedades ópticas.

Paso 2. Determinación del tipo de roca.

Se puede determinar el tipo de roca examinando el contacto de un mineral con otro y midiendo en qué proporciones está presente cada mineral. Un geólogo que identifique la roca considera la identificación de la roca como un "dato", aunque en realidad la identificación realmente es una interpretación de una interpretación (los "datos" mineralógicos fueron determinados originalmente a partir de los datos de las propiedades ópticas). Así, el alcance de lo que constituyen los datos es, en realidad, muy estrecho.

¿Cuán legítima es la identificación? Las identificaciones pueden realizarse utilizando comparaciones con patrones. Por ejemplo, tres secciones finas pueden tener la misma composición mineral, pero los contactos entre los minerales podrían ser muy

diferentes. Si los granos de mineral se interconectan, la roca es ígnea. Si están alterados, distorsionados, alargados y alineados, es una *roca metamórfica*. Los mismos minerales cementados juntos forman una *roca sedimentaria*.

Cuando los términos y los procedimientos están bien definidos, la identificación es bastante fácil y relativamente segura. Sin embargo, debido a que los "datos" están limitados a lo que podemos medir u observar directamente, debemos tener cuidado en su interpretación para poder llegar a conclusiones confiables. Una interpretación es una explicación, y las interpretaciones están limitadas por la disponibilidad de datos y la predisposición del observador.

Niveles múltiples de interpretación

Existen varios niveles de interpretación. Por ejemplo, el término *oolito* u *ooide* no sólo identifica un tipo de roca sino también implica toda una historia de requerimientos medioambientales y condiciones de deposición para su formación. ¿De qué forma un término tan sencillo puede traer tanta información interpretativa?

Primero, una sección fina de partículas redondeadas u ovals, parecidas a gotas o esferas, cementadas juntas, debe ser identificada con respecto a su mineralización. El primer nivel de interpretación es identificar la composición mineral de las pequeñas cuentas esferoides. Para los propósitos de esta ilustración, identifiquémoslas como partículas de carbonato de calcio.

La identificación de la estructura de estas piedras que contienen estas partículas redondeadas se basa en el reconocimiento de un objeto central, por ejemplo, un fragmento de algún otro tipo de roca o una fragmento de material de concha alrededor del cual se ha precipitado el carbonato de calcio. Esta información estructural, unida con la redondez de las partículas, identifica a las esferas como oolitos. En este punto, uno podría pensar que la identificación ha concluido. Sin embargo, se introduce un tercer nivel de interpretación para explicar cómo se formaron los oolitos.

El tercer nivel depende de las observaciones del medioambiente actual. Los geólogos saben que los oolitos se forman típicamente cerca de una orilla por la agitación de aguas cálidas poco profundas y salinas, y aplican estos conocimientos a las rocas oolíticas encontradas en la ladera de una montaña. En otras palabras, los geólogos suponen que los oolitos de montaña se formaron en ese lugar en algún momento en el pasado, de la misma manera en que los oolitos se forman en el océano o en el Gran Lago Salado de Utah. Esta interpretación implica que los oolitos no se forman de ninguna otra manera. El razonamiento parece lógico; sin embargo, esta asociación podría no ser verdadera. Este conjunto de interpretaciones se añade ahora a otros datos con múltiples interpretaciones llevándonos a la descripción final de una exposición o afloramiento rocoso particular.

Los geólogos utilizan otros tipos de roca y datos adicionales con el fin de elaborar modelos para describir eventos geológicos en la historia de la Tierra. Por ejemplo, los granos o cristales de cuarzo cementados se denominan arenisca. Los patrones de

textura en la arenisca podrían ser atribuibles al proceso de estratificación cruzada. Típicamente, las capas con estratificación cruzada se forman cuando las corrientes (de viento y/o agua) depositan arena y cieno sobre la pendiente de sotavento de las dunas. Integrando datos regionales e interpretaciones, los geólogos elaboran el cuarto nivel de interpretación: la modelación. Los modelos les brindan a los científicos un marco generalizado para elaborar pronósticos y evaluar eventos que pudieron haber ocurrido en el pasado.¹

Por lo tanto, cuando se evalúa una investigación, es esencial hacer la distinción entre datos e interpretación. La validez de una interpretación se basa en cuán bien se acomoda a los datos disponibles. Las interpretaciones pueden cambiar a medida que cambia la base de datos. Esta interacción entre los datos y las interpretaciones es lo que hace que la ciencia logre resultados y avance progresivamente.

Preferencias durante la adquisición de datos

Los científicos son conscientes de que pueden cometer errores; sin embargo, tratan de mantener una actitud objetiva, lo cual les ha conferido un aura de prestigio.² Generalmente se prefiere creer que los científicos tratan con realidades absolutas. Algunos piensan incluso que cuando un científico llega a una conclusión, todas las cuestiones han sido resueltas y que se han refutado todas las teorías opuestas. Para complicar el asunto, la comunidad científica ha adoptado la postura de que cualquier

investigador que tiene una predisposición religiosa no es un científico; entonces, por definición, la ciencia de la creación no puede ser ciencia verdadera. Tal actitud no reconoce sus propias preferencias o prejuicios.³

A continuación exponemos algunas predisposiciones, proyecciones o prejuicios que influyen sobre la labor científica, algunos de los cuales son factores técnicos; otros son sutiles e involuntarios.

1. Restricciones de muestreo. El primer problema en la recopilación de datos es la predisposición en el muestreo. Cada científico tiene algunas ideas preconcebidas sobre la investigación, que influyen en la selección de datos. Emplear varios métodos de muestreo ayuda a minimizar los problemas,⁴ pero aun así las decisiones pueden favorecer una hipótesis particular.

2. Errores metodológicos. El científico puede tener un “punto ciego” en su manera de pensar, algo que le impide reconocer ciertos datos. Por ejemplo, es común que un paleontólogo que se especializa en caracoles fósiles colecciona una variedad más amplia de gastrópodos que otros colegas en un sitio determinado. Sin embargo, esa misma persona recogerá menos almejas y corales. Estos fósiles podrían tener un impacto significativo en la interpretación de este científico, pero su predisposición como investigador hace que no los tome tanto en cuenta. Además, la manera de procesar los datos recogidos puede introducir prejuicios en la interpretación.⁵ Un procedimiento incorrecto no reconocido, o una fórmula matemática incorrectamente aplicada, o el análisis estadístico introducen un error sistemático o predisposición en los resultados.

3. Restricciones tecnológicas. Los científicos pueden incorporar ahora grandes cantidades de datos e interpretaciones en modelos generados por computadora a través de análisis que involucran reconocimiento de patrones. Sin embargo, las bases de datos gigantescas no necesariamente producen modelos que reflejen adecuadamente sistemas y procesos complejos. El desarrollo de modelos simplificados con sistemas generados en computadoras induce un sesgo tecnológico, porque los parámetros simplificados ponen límites a la aplicación del modelo a los sistemas reales.⁶

4. Calidad de los datos. El análisis de datos introduce una preferencia interpretativa debido a factores cualitativos o subjetivos. Por ejemplo, en el análisis de los datos derivados de la datación por el método potasio-argón, la cantidad de potasio y argón puede ser medida con mucha precisión. Sin embargo, es difícil saber precisamente qué representan esos datos, y las conclusiones relativas a la edad de una muestra dependen en gran medida de numerosas suposiciones.⁷ La tecnología actual no mide directamente la edad de las rocas; por lo tanto, las conclusiones elaboradas son interpretaciones. Los datos descriptivos son aún más problemáticos.

5. Limitaciones financieras. El método científico requiere de rigurosas comprobaciones antes de que cualquier teoría pueda ser aceptada. Sin embargo, el tiempo y las restricciones económicas aumentan el sesgo tecnológico, limitando el proceso experimental. Los nuevos datos se incorporan a las teorías ya reconocidas y aceptadas porque es más fácil que se publiquen si cuentan con la aprobación de la comunidad científica. El factor

financiero tiene una enorme influencia sobre las investigaciones que se realizan en la actualidad.⁸ Las rigurosas comprobaciones que requiere el método científico son generalmente costosas y, por ello, los investigadores procuran publicar sus ideas y conceptos con rapidez; esto contribuye a que luego sean citados como evidencia en publicaciones subsiguientes.

Implicaciones para la relación entre la ciencia y la religión

En lo que se refiere a la interfaz entre ciencia y religión, deben destacarse algunos puntos. Primero, no todos los datos son medidos con exactitud, y a veces es difícil diferenciar entre datos e interpretación. No solo es posible, sino probable, que existan múltiples interpretaciones alternativas de cualquier base de datos, aunque generalmente se da preferencia al escenario teórico más sencillo sobre el más complejo. Segundo, el sesgo está presente en cualquier interpretación porque todas las interpretaciones científicas son, cuando menos en parte, subjetivas. Tercero, debemos comprender la naturaleza de la ciencia y cómo trabajan los científicos. Algunos se desalientan a veces porque las interpretaciones científicas parecen cambiar constantemente, y no están seguros de qué creer. Sin embargo, esa es la naturaleza de la ciencia y la manera en que avanza hacia nuevos descubrimientos. Una vez que se comprende este aspecto de la ciencia, el estudioso se vuelve reacio a basar las creencias teológicas sobre datos o conceptos científicos específicos. En cuarto lugar, mientras que la ciencia puede proveer información relevante, no debe coman-

dar la teología. Si se le permite hacerlo, entonces cada vez que las interpretaciones científicas cambien, la teología tendrá que modificarse, aunque esa modificación sea coherente o no con el sistema de creencias y experiencias personales. Al mismo tiempo, la teología no debe comandar la ciencia. Conceptos como la "invariabilidad de las especies", defendidos por muchos en los siglos XVII y XVIII,⁹ y la creencia en un universo "geocéntrico" son algunas de las ideas que contribuyeron al conflicto entre la ciencia y la teología. La Biblia puede proveer legítimas hipótesis de trabajo y restricciones a las interpretaciones científicas. De hecho, las Escrituras como fuente de información señalan avenidas de investigación que no serían consideradas por la mayoría de los investigadores no creyentes. Sin embargo, tales investigaciones deben reconocer cualquier sesgo bíblico presente, y todos los datos deben ser evaluados con honestidad.

No obstante, particularmente en el tema de los orígenes del universo y la vida, la ciencia por sí sola no puede evaluar la base de datos completa. Esto se debe a que el enfoque científico actual rechaza de plano la posibilidad de alguna intervención sobrenatural en la historia de la Tierra. Aunque algunos científicos tienen convicciones evolucionistas teístas (y creen que Dios emplea la evolución como método para crear), muchos científicos creen que la ciencia y la Biblia proveen perspectivas irreconciliables.¹⁰

Por ejemplo, Ayala declaró: "Afirmar que las declaraciones de Génesis constituyen una verdad científica es negar todas las evidencias".¹¹ Otro científico afirmó: "No solo el presente es la clave del pasado, sino también el presente es la clave del futuro".¹² Tales

comentarios tienden a crear conflictos con muchos científicos cristianos. Tanto el registro histórico de un diluvio universal como el registro profético del segundo advenimiento de Cristo proclaman la falsedad de ese concepto.¹³ Las evidencias no demuestran ni una historia prolongada ni una breve para la existencia de la vida sobre este planeta, solo proveen información limitada. Los datos no son el problema principal para conciliar la ciencia y la Biblia. El conflicto principal se centra en la *interpretación* de los datos. Por esta razón, hay quienes creen que los evolucionistas teístas deberían ser los principales defensores de la evolución en el debate público. Y esperan que los evolucionistas teístas puedan tender puentes entre la ciencia y la fe para el público en general, a la vez que marginalizan a los creacionistas.¹⁴

Para muchos cristianos, la Biblia, como documento histórico, provee información sobre la creación que sugiere una manera mejor de abordar los estudios científicos. Desde esta perspectiva, puede lograrse una mayor armonía entre la ciencia y la Biblia. Utilizando los mismos datos, los científicos creacionistas esperan encontrar coherencia entre ambas fuentes de información, porque reconocen a Dios como Creador de la naturaleza y de sus “leyes” científicas.

M. Elaine Graham-Kennedy obtuvo la Licenciatura en Geología y Enseñanza de las Ciencias en Phillips University, con estudios adicionales en Oklahoma State University. Dictó cursos de ciencias en colegios secundarios de Oklahoma y California. Después de obtener un Magíster en Geología en Loma Linda University, completó un doctorado en la misma especialidad en University of Southern California. Entre 1991 y 2005 se desempeñó como investigadora en el Geoscience Research Institute, de Loma Linda, Publicó varios capítulos de libros y artículos para revistas sobre temas de ciencia y fe, además de un libro para adolescentes titulado ¿De dónde vinieron los dinosaurios? (ACES, 2007).

Notas y referencias

¹ Andrew D. Miall, *Principles of Sedimentary Basin Analysis* (New York: Springer-Verlag, 1984), 3.

² Francisco Ayala *et al.*, *On Being a Scientist* (Washington, D.C.: National Academy of Sciences Press, 1989), 1.

³ Del Ratzsch, *The Battle of Beginnings: Why Neither Side Is Winning the Creation-Evolution Debate* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1966), 158-179. Véase también Philip E. Johnson, *Darwin on Trial* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1991), 6-12.

⁴ Larry Thomas, *Coal Geology* (Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd., 2002), 128.

⁵ www.statistics.com/resources/glossary/s/syse

⁶ Walther Schwarzacher, *Sedimentation Models and Quantitative Stratigraphy* (Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1975), 1.

⁷ C. M. R. Fowler, *The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), 192.

⁸ Francisco J. Ayala y Bert Black, "Science and the Courts", *American Scientist* 81 (1993): 230-239.

⁹ J. Browne, *The Secular Ark* (New Haven, CT: Yale University Press, 1983), 21-23.

¹⁰ Colin Norman, "Nobelists Unite Against 'Creation Science' ", *Science* 233 (1986): 935.

¹¹ *Ibid.*

¹² Alan Baharlou, en una comunicación personal de 1978 que refleja el pensamiento de James Hutton en 1788: "Los resultados de nuestra presente investigación indican, por lo tanto, que no encontramos ningún vestigio de un principio y ninguna posibilidad de un final" (*Registros de la Sociedad Real de Edimburgo*).

¹³ Véase, por ejemplo, 2 Pedro 3: 3-10.

¹⁴ Daryl P. Domning, "Winning Their Hearts and Minds: Who Should Speak for Evolution?" *Reports of the National Center for Science Education* 29, n° 2 (2009): 30-32.

Capítulo 5

¿Cuáles son las evidencias de la existencia de un Creador?

Timothy G. Standish

La mayoría de las personas estaría de acuerdo en que existimos, y que esto significa que nosotros, y el resto de la realidad, debemos haber tenido una causa. Durante milenios, los seres humanos han ponderado cuál podría ser la causa de todo, y han llegado a dos conclusiones básicamente diferentes.

Los epicúreos antiguos, al igual que los darwinistas modernos, explican todo como resultado de la casualidad y las propiedades intrínsecas de la materia. Cicerón resumió las creencias epicúreas de esta manera:

Porque él [Epicuro] que nos enseñó a todos nosotros el resto de las cosas, también nos ha enseñado que el mundo fue hecho por la naturaleza, sin necesidad de un artífice para construirlo...¹

La otra conclusión es que el mundo parece ser un producto de diseño intencional o consciente y, por lo tanto, requiere de un creador para explicar su existencia. Esta visión aparece desde

el primer versículo de la Biblia y fue resumida por el apóstol Pablo como sigue:

Porque los atributos invisibles de Dios, su eterno poder y su divinidad, se ven claramente desde la creación del mundo, y se entienden por las cosas que han sido creadas; de modo que no tienen excusa.²

Los cristianos que basan sus creencias en la Biblia, a la par que muchos judíos, musulmanes, hindúes, y otros, creen que el diseño evidente en la naturaleza aporta evidencias convincentes de un Creador.

Evidencias de diseño y lo inadecuado de la casualidad

Entonces, ¿qué evidencias de diseño existen en la creación? El fenómeno de la interdependencia, que se observa en toda la naturaleza, es un argumento poderoso en favor del concepto de diseño. La interdependencia consiste en que los diversos organismos se apoyan unos con otros para beneficiar a la totalidad de un enorme y complejo sistema integrado. Esto se observa en todo lo que existe, desde el diseño del universo hasta las maneras en las que los organismos interactúan con otros organismos y con su entorno físico. Esta interdependencia observada en la naturaleza es similar a la que existe en un automóvil, diseñado por un ingeniero, que constituye un vehículo eficiente integrado por componentes que

interactúan entre sí y está construido con materiales apropiados.

Hay buenas razones por las que el aire o el agua no son los materiales fundamentales utilizados en la fabricación de un automóvil. Un principio semejante se aplica a los organismos vivos. Estos están constituidos por materiales adecuados, en este caso, el carbono. Se pensó una vez que la vida podía existir también sobre la base de otros elementos, como el silicio,³ pero el estudio cuidadoso revela que el carbono tiene las propiedades precisas y adecuadas para la vida. El carbono está formado por las partículas subatómicas precisas, y las fuerzas fundamentales del universo poseen exactamente los valores correctos. El universo mismo parece ser precisamente del tipo adecuado de universo para sostener vida, y nuestra Vía Láctea es exactamente el tipo apropiado de galaxia. Nuestro sistema solar está justo en la ubicación correcta dentro de la Vía Láctea, y nuestra Tierra posee las características precisamente favorables para la vida y orbita alrededor de nuestro precisamente adecuado Sol, de manera que todo el sistema coopera para la existencia de una gran diversidad de organismos vivos.⁴

La gravedad, una fuerza aparentemente rutinaria, tiene una influencia precisa sobre otros múltiples factores de modo tal que la vida pueda existir. Si la fuerza de la gravedad fuera más débil, la Tierra perdería su atmósfera, en tanto que las reacciones nucleares solares cesarían. Por otra parte, si la gravedad fuera más fuerte, nuestro Sol "ardería" con una temperatura superior, emitiendo una radiación abrasadora antes de extinguirse por completo. Hay más razones por las que la gravedad tiene la fuerza adecuada, pero existen muchos otros factores que contribuyen a que la Tierra

sea favorable a la vida. Por ejemplo, agua abundante (tan única y esencial como el carbono); la existencia de la Luna; el eje inclinado de la Tierra; las corrientes marinas que transfieren el calor ecuatorial hacia las regiones templadas. Todo esto interactúa de una manera elegante, maravillosa, para que la vida pueda existir en la Tierra, de manera semejante a la que los pistones, las varillas de conexión y las múltiples partes de un vehículo automotor se integran para funcionar juntos, y puedan transportarnos de un lugar a otro con rapidez, comodidad y eficiencia.

Es posible ofrecer un relato naturalista para explicar el origen de los motores: los metales mezclados en las profundidades de la Tierra se juntaron de una manera fortuita en el seno de los volcanes para producir motores. También es posible narrar una historia naturalista que explique el origen del universo y de la Tierra que sostiene la vida. Sin embargo, se plantea una pregunta filosófica que necesita respuesta antes de llegar a conclusiones razonables: ¿Cuántas coincidencias deben ocurrir antes de que algo real sea atribuido al diseño de una Inteligencia en vez de simplemente el azar o la buena fortuna? Se considera que alguien que gana la lotería es muy afortunado, pero cuando la esposa del administrador de la lotería gana el 100% de los sorteos, la buena fortuna parece ser una explicación forzada.

Sin el tiempo, el espacio, la materia, la energía, y cualquier otro factor que forme parte de nuestro universo, ¿existiría la casualidad? El atribuir el origen del universo a una lotería puede ser equivalente a sacar un seis sin hacer rodar un dado. Incluso con una naturaleza en la que la casualidad fuera posible, el azar sería todavía una explicación poco coherente para explicar el origen y

la existencia de la vida. La vida funciona regida por leyes bien adecuadas a su existencia y mantenimiento: pero estas mismas leyes de la naturaleza parecen impedir el origen de la vida en ausencia de una intervención externa. Por ejemplo, la vida está basada en macromoléculas biológicas, como son las proteínas y el ADN, compuestas por subunidades que se unen mediante la eliminación de moléculas de agua. Bajo condiciones razonables, estas reacciones de “condensación” no ocurren espontáneamente en el agua. De hecho, la radiación, los radicales libres y otros elementos se combinan con el agua para dividir las moléculas biológicas. La única manera en que la vida, que está basada en el carbono y el agua, puede sobrevivir es obteniendo energía de manera constante, principalmente proveniente del Sol, utilizando el magnífico conjunto de mecanismos biológicos de la fotosíntesis. La vida es un sistema que utiliza esta energía para rehacer constantemente sus componentes. Sin un mínimo conjunto de mecanismos moleculares interdependientes, la vida no existe.

La maquinaria de la vida exhibe interdependencia de muchas maneras admirables. En el metabolismo de la energía, el ATP-sintetasa es un componente esencial (ver la Figura 1 en la página siguiente; ATP son las siglas por las que se representa abreviadamente al trifosfato de adenosina, o adenosintrifosfato). Está compuesto por muchas proteínas interdependientes, todas ellas exactamente acopladas unas a otras. Una parte de este mecanismo molecular actúa como una turbina, transmitiendo el momento de fuerza (torque) a través de un “árbol de transmisión” proteico para suministrar energía a un “molino” que combina ADP (adenosindifosfato) y fosfato para producir ATP, una molécula que sirve como factor básico de energía de las cé-

lulas. En otras palabras, la ATP-sintetasa actúa como un molino de viento, asimilando energía para realizar una tarea. Cuando vemos los molinos de viento con todas sus piezas integradas cuidadosamente para cooperar en la realización de una tarea, reconocemos inmediatamente máquinas hechas por alguien que quería usar las leyes naturales para realizar un trabajo. Aparte de una necesidad filosófica de hacerlo, ¿por qué otra razón no reconoceríamos el diseño en la ATP-sintetasa y los otros miles de mecanismos moleculares en el interior de las células, así como lo identificamos en los molinos de viento? ¿De qué manera pudo la vida “ganar la lotería” tantas veces, y sin siquiera haber comprado un billete?

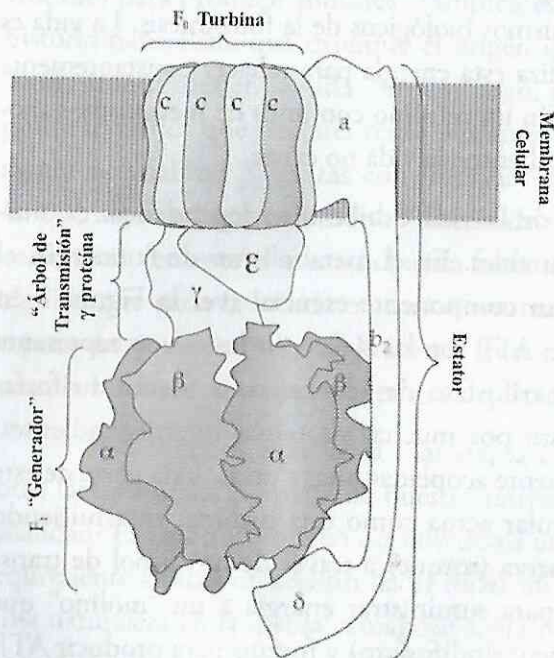


Figura 1. La ATP-sintetasa de la *E. coli* es similar, en principio, a la ATP-sintetasa encontrada en otros organismos, incluyendo a los seres humanos, aunque vista en detalle se observan algunas diferencias. Podría discutirse cuán “reducible” es esta estructura específica, pero evidentemente la función del todo es dependiente de muchas partes específicas, aun cuando existan algunas variaciones en las partes y en el diseño en conjunto.

La interdependencia de los organismos vivos no termina con los componentes de los mecanismos moleculares. Las maquinarias en sí son interdependientes, formando sistemas subcelulares interdependientes, de los cuales se requiere un buen número para propiciar la vida. A medida que los organismos aumentan en complejidad aparecen niveles adicionales de interdependencia entre diferentes tipos de células en los tejidos, entre los tejidos que forman órganos, entre los órganos que componen los sistemas de órganos y, en última instancia, los organismos en sí mismos. Estos sistemas normalmente se explicarían como resultado del diseño. El darwinismo naturalista apela, como explicación, a la selección natural junto con mutaciones al azar del ADN. Tal teoría tiene dificultades para explicar ejemplos simples y elegantes de interdependencia y mucho más para elucidar la espectacular interdependencia que resulta evidente en las diversas dimensiones de la naturaleza.

¿Se podría producir *toda* la interdependencia que observamos en la naturaleza por medio de pequeños cambios incrementales filtrados a través de la selección natural? La diferencia entre los ojos compuestos de los insectos y los ojos humanos tipo cámara es tan profunda como la diferencia entre un motor de pistón y un motor a reacción. Sabemos que reducir el enorme espacio que separa a estos dos motores tan diferentes requeriría un salto brillante para atravesar el abismo, no los pequeños pasos incrementales como los postulados para explicar la evolución darwiniana. ¿Por qué creer en algo diferente sobre el origen de los ojos? En una escala diferente, incluso los organismos más simples, en su compleja interdependencia, han sido comparados con la aviación moderna.⁵ Cambiar un sistema en un avión requiere generalmente una serie compleja

de ajustes a otros sistemas; de otra manera, el avión experimenta algo semejante a la selección natural: se estrella.⁶ Los organismos están sujetos a esta limitación.

La interdependencia se observa más allá de los organismos, que dependen de su entorno físico y unos de otros. Un ser humano sano normal es, en realidad, un sistema ecológico que contiene más células de otros organismos que células humanas.⁷ Por ejemplo, nuestros intestinos contienen una flora bacteriana diversa de la que dependemos para el funcionamiento intestinal. Aparte de nosotros mismos, muchos otros organismos participan en grandiosos ciclos ecológicos como el del nitrógeno,⁸ del que todo lo vivo depende para su existencia. Nuestro mundo opera como un sistema asombrosamente coordinado que se explica mejor como fruto de una mente que diseñó sus componentes y subsistemas interdependientes.

Al igual que el universo, desde sus fuerzas básicas hasta la estructura de la Vía Láctea y aún más allá (que parece haber sido construido para que la vida existiera en la Tierra), la vida misma parece diseñada para ser interdependiente, desde los átomos hasta sus niveles más complejos. Pero la interdependencia no trata solo de necesidades mecánicas, sino también se refleja en su belleza. Sí, la vida involucra maquinarias asombrosas, pero más que eso, la vida es bella, y esa cualidad se debe en gran medida a la interdependencia que la subyace.

Salomón reveló algo de la sabiduría que Dios le había otorgado cuando reconoció: “Tres cosas me son ocultas, y tampoco sé la cuarta: La senda del águila en el aire, el rastro de la culebra sobre la peña, el rastro de la nave en el mar, y el rastro del hom-

bre en la doncella”.⁹ En lo tocante a los seres humanos, Salomón está asombrado por la manera en que interactuamos en la vida real y con nuestro entorno. No hay nada más hermoso que la interdependencia de un hombre y una mujer que se aman, de los cuales la humanidad depende para su prolongación, y que proporciona un gozo especial en la vida.

El diseño y el problema del mal

Para la persona que está dispuesta a ver el diseño en la naturaleza, este se hace evidente en todas partes; pero, quien no quiere ver el diseño se aferrará a la explicación alternativa más razonable. Los argumentos en contra del diseño comúnmente afirman: “Dios no habría creado de esta manera algún aspecto del mundo natural”. Estos argumentos invocan la imperfección y el mal que se observan en la naturaleza. Incluso el genoma humano, con todas sus maravillas, ha sido presentado como propenso al error y, por lo tanto, no pudo haber sido creado por Dios. John Avise lo expresó de esta manera: “El síndrome de Lesch-Nyhan¹⁰ difícilmente parece la clase de resultado que perseguiría una Deidad amorosa y todopoderosa”.¹¹

El síndrome de Lesch-Nyhan es una enfermedad horrorosa resultado de una mutación genética. Los genes producen proteínas que funcionan en sistemas integrados. Cuando los genes mutan al azar, el sistema puede verse afectado, lo que causa una cascada de efectos que afectan a otros sistemas y, en última instancia, a todo el organismo. La naturaleza reacciona contra

tales cambios haciendo de la selección natural un mecanismo de conservación, no de cambio. Lo maravilloso es que los organismos están tan bien diseñados que pueden soportar increíbles trastornos y todavía funcionan, al menos en un nivel mínimo.

La creencia en un Creador y la existencia del mal plantean profundas cuestiones cuando uno observa y estudia la creación. Habiendo tanta belleza, el poeta romántico Alfred Lord Tennyson destacó esta tensión en uno de sus poemas:¹²

*Desde el risco escarpado y la piedra de la cantera
ella [la naturaleza] gime "Mil especies han desaparecido
y me preocupo en vano, pues todas se irán"...
Quien confió en que Dios era realmente amor
y el amor la ley final de la Creación
siente que la naturaleza herida, roja en diente y garra,
lanza un alarido violento contra su credo.*

Si Dios creó todo lo que vemos, ¿cómo puede ser un Creador bueno cuando el mal abunda en la naturaleza, cuyos ciclos parecen depender del sufrimiento y la muerte? Y ¿cómo entender las abrumadoras evidencias de violencia y extinciones en el registro fósil? Las opciones disponibles para una persona que razona van desde la negación de la bondad de Dios, hasta la negación de su intervención en el mundo natural, lo que en última instancia podría ser equivalente a la negación de su existencia.

Las imperfecciones no ocultan el diseño

Aunque la naturaleza ofrezca evidencias de maldad o errores, un diseño imperfecto no implica lógicamente que no fue diseñado. El sistema de inyección de veneno en las víboras parece perfectamente diseñado para matar y las espaldas dolientes de los seres humanos parecen indicar diseños propensos a fallar. Sin embargo, aun las bombas atómicas brillantemente diseñadas y los automóviles defectuosos han sido el resultado de un diseño. Las intenciones de los diseñadores de estos artefactos se pueden conocer, hasta cierto punto, y en consecuencia es posible evaluar el éxito de su diseño. Cuando reconocemos que hay diseño en la naturaleza, ¿podemos conocer totalmente las intenciones del Diseñador? Sin ese conocimiento, es imposible juzgar si un diseño falló o dio resultado.

Si no existiese un Dios creador bueno, ¿sobre qué base ética podemos determinar qué es malvado en la naturaleza? ¿Por qué no es posible argumentar, como lo hizo Darwin, que la muerte y la lucha por la supervivencia son los yunques sobre los que se forjan organismos mejores? Según esta perspectiva, lo que los cristianos llaman "el mal" podría ser el buen mecanismo que emplea la naturaleza para renovarse y mejorar. Este razonamiento parece haber sido un elemento central en la ideología nazi. Hitler mismo escribió: "En la limitación de este espacio vital nace el impulso hacia la lucha por la supervivencia, y la lucha por la supervivencia, por su parte, contiene la condición previa para la evolución".¹³ Faltando Dios como patrón absoluto del

bien, lo que es bueno resulta relativo. ¿Por qué no habría de ser bueno el Darwinismo, donde la muerte es la fuerza motriz?

Por otra parte, si una naturaleza imperfecta testifica sobre un diseñador, ¿es malvado el Creador, como algunos gnósticos creían? Creer en la bondad del Creador requiere también creer en una rebelión y una caída, tal como los registra la Biblia; en otras palabras, reconocer que la naturaleza que observamos hoy no es la misma que salió perfecta de la mano del Creador, sino que es un pálido y deformado vestigio de lo que una vez fue. Si no fuera por la abnegada decisión del Creador de someterse a las tristes realidades de este mundo caído, sufriendo la muerte para redimirnos —a nosotros y al resto de la naturaleza—,¹⁴ sería posible entender a los críticos y escépticos que consideran la creencia de los cristianos en la bondad y la misericordia del Dios creador como una fe intencionalmente ciega. Con todo, incluso en la creación caída hay evidencias abundantes sobre su origen de la mano de un Creador sabio y benevolente.

La creación, tal como la observamos ahora, está dañada, de manera que causa sufrimiento a todas las especies vivientes; pero hay también en ella gran belleza, que refleja la forma en que toda la naturaleza coopera para la supervivencia de la vida: el amor de las madres por sus crías, el cálido abrazo de la persona con la que uno ha decidido pasar el resto de la vida, y todas las experiencias que causan gozo verdadero. En última instancia, la interdependencia consiste en la manera en que diversos organismos o factores se relacionan unos con otros. La naturaleza entera muestra que estas son tanto esenciales para nuestra existencia como hermosas para contemplar. Quizás el Creador planificó la naturaleza de esta

manera para enseñarnos algo sobre la relación que él desea tener con nosotros, a quienes nos formó “a su propia imagen”.¹⁵

Esto nos conduce a la mejor evidencia de la realidad de un Dios creador: su disposición a adoptar la naturaleza humana y vivir entre nosotros. Como Dios y a la vez hombre, Jesús demostró su poder sobre la naturaleza devolviendo la vida a los muertos, muriendo en la cruz y luego resucitando. Este Dios creador demuestra diariamente su poder re-creador en la vida de millones de sus seguidores, cuyo carácter él va transformando en algo nuevo y hermoso. Mientras algunas evidencias, como el diseño en la naturaleza creada, proporcionan un importante argumento para defender la existencia de un Creador, el hecho es que el Creador mismo puede ser y desea ser una parte íntima de nuestra experiencia diaria.

Timothy G. Standish completó una Licenciatura en Zoología en Andrews University, Michigan, y un Magister en Biología investigando braquiópodos en la misma institución. Obtuvo su Doctorado en Biología Ambiental y Legislación Pública en George Mason University, Virginia, mientras elaboraba técnicas moleculares para la identificación y clasificación de gusanos nematodos. Las interacciones entre la ciencia, la fe y la legislación pública son su interés principal. El Dr. Standish es un miembro activo de su iglesia y pertenece al equipo de investigadores del Geoscience Research Institute en Loma Linda, California. Ha presentado conferencias en diversos foros académicos, y publicado numerosos artículos y capítulos de libros.

Notas y referencias

¹ M. T. Cicero, *De Natura Deorum*, del primer siglo antes de Cristo. Disponible en línea en www.epicurus.net/en/deorum.html.

² Romanos 1:20, NRV 1990.

³ Para un análisis y discusión de las primeras ideas al respecto, véase H. G. Wells, "Another Basis for Life", *Saturday Review* (UK) (December 22, 1894): 676, 677. Reimpreso en H. G. Wells, *H. G. Wells: Early Writings in Science and Science Fiction*, (Berkeley, California: University of California Press, 1975), 144-147.

⁴ La manera precisa en que el universo posee todas las características necesarias para permitir la existencia de la vida se llama en ocasiones "el argumento de la sintonización fina". A veces se lo contrasta con el "principio antrópico": No existiríamos para observar la sintonización fina del universo a menos que el universo estuviera finamente sintonizado para permitir la existencia humana; de manera que la sintonización fina no es necesariamente evidencia de un universo diseñado. Un libro útil en este aspecto, que avanza más allá de los argumentos típicos, es el de G. Gonzalez y J. W. Richards, *The Privileged Planet: How Our Place in the Cosmos Is Designed for Discovery* (Washington, D.C.: Regnery Publishing, Inc., 2004).

⁵ "Hoyle on Evolution", *Nature* 294 (1981): 105.

⁶ Para un ejemplo de cómo una modificación menor en un Boeing 737 provocó la caída de la aeronave y la muerte de 47 pasajeros, ver E. J. Trimble, "Report on the Accident to Boeing 737-400 G-OBME Near Kegworth, Leicestershire, on 8 January 1989", HMSO, London (1990). Disponible en www.aib.gov.uk/cms-resources.cfm?file=/4-1990%20G-OBME.pdf.

⁷ S. R. Gill *et al.*, "Metagenomic Analysis of the Human Distal Gut Microbiome", *Science* 312 (2006): 1.355-1.359.

⁸ H. A. Zuill y T. G. Standish, "Irreducible Interdependence: An IC-like Ecological Property Potentially Illustrated by the Nitrogen Cycle", *Origins* 60 (2007): 6-40.

⁹ Proverbios 30:18, 19, NRV 1990.

¹⁰ El síndrome de Lesch-Nyhan resulta de las mutaciones en un gen en el cromosoma X para la hipoxantina-guanina-fosforibosiltransferasa (HGPR), una enzima involucrada en el metabolismo de la purina. Entre los síntomas se incluyen la gota avanzada, el retardo mental y la automutilación.

¹¹ J. Aise, *Inside the Human Genome: A Case for Non-Intelligent Design* (New York: Oxford University Press, 2010), 64.

¹² Alfred Lord Tennyson, *In Memoriam*. Estos versos, traducidos aquí libremente, se encuentran en Canto 56, y parecen ser una respuesta directa a *Vestiges of the Natural History of Creation* [Vestigios de la historia natural de la Creación], publicado por Robert Chambers en 1844.

¹³ A. Hitler, *Zweites Buch* (1928). Krista Smith, trad., *Hitler's Second Book: The Unpublished Sequel to Mein Kampf*, Gerhard L. Weinberg, ed. (New York: Enigma Books, 2004), 2.

¹⁴ Véase Romanos 8:20, 21.

¹⁵ Génesis 1:27, NRV 1990.

Capítulo 6

¿Cómo podemos interpretar los primeros capítulos de Génesis?

Randall W. Younker

Los primeros once capítulos de Génesis se encuentran entre los pasajes más polémicos de la Biblia. Muchos científicos han argumentado que todo lo que existe en el universo, incluyendo el planeta Tierra y los organismos vivos, apareció como resultado de fenómenos puramente naturales y que Dios no tuvo nada que ver con sus orígenes. La mayoría de los científicos contemporáneos creen esto. En contraste directo, los primeros once capítulos de Génesis afirman que Dios, por el simple poder de su palabra, lo creó todo: el Sol, la Luna, las estrellas, este planeta y toda la vida que hay en él.

El desafío principal al relato del Génesis proviene del estudio científico de la naturaleza, a la que los cristianos llaman “el segundo libro de Dios”. A medida que los científicos modernos han estudiado la Tierra, particularmente a través de la geología y la paleontología, han observado en las capas de la corteza terrestre evidencias de fenómenos que interpretan como resultado de procesos realizados a lo largo de millones de años. Además, los científicos han notado una secuencia fósil en la columna geológica que, según ellos, sugiere el cambio o la evolución desde formas de vida simples a otras más complejas y recientes. Además, cuando

estos científicos han estudiado ciertos elementos radiactivos en los estratos geológicos, han notado que las rocas más inferiores parecen ser muy antiguas —con una datación de cientos de millones de años— y que las capas superiores indican gradualmente menor edad. (Es necesario recordar que la mayoría de los científicos trabajan sobre la base conceptual de una cosmovisión que rechaza *a priori* la idea de Dios, incluso antes de llegar a una conclusión; de manera que la explicación para todos los fenómenos encontrados se da en el contexto de una filosofía naturalista.)

Al agrupar estas observaciones —el gran número de estratos gruesos, la secuencia fósil y las dataciones radiométricas—, los científicos han llegado a la conclusión de que la Tierra y la vida tardaron millones de años en formarse. Esta conclusión, ampliamente aceptada, contradice la comprensión común del relato bíblico sobre los orígenes: Dios creó la vida en el mundo por el poder de su palabra en seis días literales hace solamente varios miles de años.

Influencia de los conceptos científicos modernos sobre los eruditos bíblicos

A partir del siglo XIX, muchos eruditos bíblicos fueron fuertemente influenciados por la geología y la paleontología, y también por la filosofía naturalista. Estas ideas han marginado, e incluso eliminado, a Dios como Creador. Estos estudiosos han llegado a la conclusión de que la Biblia debe ser vista igualmente a través de una lente naturalista. Por lo tanto, ignorando la pro-

La descripción bíblica del proceso de revelación e inspiración, no la estudian como un libro de origen divino, sino que lo consideran más bien un libro de origen meramente humano. Por consiguiente, se ve o entiende la Biblia como poco fiable, puesto que los seres humanos somos capaces de cometer errores. Para estos eruditos, el hecho de que la Biblia se haya redactado en la antigüedad (antes del advenimiento de la ciencia moderna) hace aún más probable que la descripción bíblica de los orígenes sea errónea. Basándose en el método histórico-crítico de interpretar la Biblia, estos investigadores han propuesto que la Biblia no tiene un origen sobrenatural y que es solo el resultado de un proceso humano puramente natural.

En el caso de Génesis, estos eruditos han sugerido que el libro no fue escrito por Moisés por inspiración divina en algún momento antes de 1450 a.C., sino que fue escrito y editado por varios autores (a los que generalmente se identifica como J, E, y P) y "redactores" anónimos durante un período de varios siglos, entre los años 1100 y 450 a.C. Los estudiosos que promueven este punto de vista (generalmente referidos como "críticos históricos") han ofrecido varias líneas de evidencia para sus reconstrucciones del Génesis. Señalan fenómenos en el texto de Génesis como dobles, contradicciones y anacronismos aparentes para mostrar la manera compleja y diacrónica en la que Génesis fue redactado. La identificación de estos supuestos fenómenos en el texto los ha llevado a sugerir, por ejemplo, que Génesis 1 y 2 presentan relatos contradictorios de la creación escritos en momentos diferentes y con propósitos distintos.

El rechazo de eventos sobrenaturales también ha llevado a estos críticos a rechazar cualquier suceso sobrenatural o milagroso narrado en la Biblia, como la idea de que Dios pudo crear la Tierra y sus formas de vida simplemente por orden verbal, y de que esto ocurriera en el transcurso de solamente seis días. Los críticos prefieren aceptar las conclusiones de la mayor parte de la ciencia contemporánea: que la Tierra y sus organismos vivos se originaron a través de procesos naturales ocurridos a lo largo de millones de años. También han rechazado la idea de que toda la superficie de la Tierra, tal como la conocemos, fue destruida por un diluvio iniciado por Dios. Para ellos, no hubo ningún diluvio universal. Y si acaso hubo algún diluvio, fue una inundación de alcance local.

Los críticos bíblicos también argumentan que el relato de la creación en Génesis está lleno de ideas ingenuas que demuestran que el relato no puede ser históricamente real o científicamente plausible. Por ejemplo, afirman que los hebreos poseían una cosmología ingenua, una comprensión no científica de la estructura del universo. Aunando diferentes textos bíblicos y elaborando algunas suposiciones sobre lo que pensaban los pueblos del antiguo Cercano Oriente, estos críticos bíblicos reconstruyeron lo que ellos creen que pudo ser lo que los hebreos debieron haber creído en realidad sobre la naturaleza del universo. En este cosmos hebreo reconstruido se veían los cielos como un gran tazón de metal, boca abajo, que descansaba sobre una Tierra plana, con el Sol, la Luna, y las estrellas adheridas a la parte interior de la cúpula, donde podían ser vistos por la noche por los seres humanos. También,

supuestamente, los hebreos pensaban que la cúpula tenía puertas que permitían el fluir ocasional de agua (lluvia) desde las aguas que se encontraban sobre los cielos atmosféricos. Los críticos también supusieron que los hebreos antiguos creían en grandes mares subterráneos y en un infierno literal.

Respondiendo a los argumentos críticos

Cada uno de los argumentos esgrimidos por los críticos históricos sobre el origen no inspirado del libro de Génesis ha recibido una clara respuesta por parte de los eruditos bíblicos que rechazan el método histórico-crítico. Por ejemplo, el análisis cuidadoso de la palabra hebrea correspondiente a “día” (*yom*) en el registro de la creación indica que no representa un período indefinido de tiempo sino, más bien, un día literal de aproximadamente 24 horas tal como lo conocemos hoy.¹ De este modo, la Biblia efectivamente establece que Dios creó el mundo en seis días, y descansó en el séptimo. De manera semejante, un análisis de la palabra hebrea para diluvio (*mabbul*) demuestra que es una palabra específica para una catástrofe global por agua que conduce a la destrucción literal del mundo entero: una “destrucción” de la obra que Dios había ejecutado durante la semana de la creación.² En cuanto a la idea de que los hebreos tenían una visión ingenua del cosmos, estudios recientes de la palabra hebrea para designar firmamento (*raqia*) muestran que no significa un tazón de metal invertido.³ En efecto, una evaluación de la historia de la erudición crítica bíblica indica que los eruditos del siglo XIX inventaron la creencia de que los pueblos antiguos

(hebreos y otros) concebían la Tierra como un plato plano cubierto con una cúpula metálica celeste.⁴

También se han planteado otros desafíos con respecto a la unidad y la antigüedad del registro de la creación y el diluvio. Por ejemplo, se ha demostrado que la presencia de dobles (como dos nombres diferentes para Dios [*elohim* y *Yahweh*]⁵ y la narración de la historia de la creación dos veces en Génesis 1 y 2) es una técnica narrativa común en la literatura antigua del Cercano Oriente y, por lo tanto, no refleja necesariamente la existencia de más de un autor.⁶

Aparentes contradicciones —tales como que las plantas fueron creadas el cuarto día de la semana de la creación (Génesis 1) o no fueron añadidas hasta después de que la semana de la Creación hubiese terminado (Génesis 3)— han sido explicadas convincentemente. En el ejemplo mencionado, las palabras hebreas para plantas en el capítulo 1 son diferentes de las empleadas en el capítulo 2.⁷ Las plantas creadas el cuarto día en el capítulo 1 fueron los árboles frutales apropiados para la alimentación. En contraste, las plantas del capítulo 3 incluyen espinas y cardos o ciertas especies similares a las gramíneas, que requerían un trabajo considerable para cosecharlas. El contexto del capítulo 3 indica claramente que este segundo grupo de plantas apareció como resultado del pecado.

Finalmente, se ha demostrado que los llamados anacronismos en Génesis —por ejemplo, la aparición de carpas y camellos en el segundo milenio a.C.—, en muchos casos, no son en absoluto anacronismos. El renombrado egiptólogo y erudito Kenneth Kitchen ha demostrado que las carpas eran comunes en el anti-

guo Cercano Oriente en el segundo milenio, tal como la Biblia lo describe.⁸ De manera semejante, la presencia de camellos antes de la época de David también ha sido bien documentada recientemente.⁹ Yo mismo tuve el privilegio de contribuir a esta conclusión al descubrir un petroglifo antiguo (un grabado en roca) de un hombre conduciendo un camello con una soga en un contexto de la edad de bronce (antes del año 1400 a.C.) al norte de la ubicación tradicional del Monte Sinaí (Wadi Nasib).

Características literarias significativas del Génesis

Varias características literarias del libro de Génesis, como la estructura de Génesis 1-11, son más propias del segundo milenio antes de la Era Cristiana que del primero, lo que sugiere que gran parte del Génesis refleja épocas más tempranas. Por ejemplo, existen algunas “historias primigenias” del segundo milenio, vale decir, historias sobre los orígenes, como la epopeya “Atrahasis” acadia y el “Génesis Eridu” sumerio, que tienen mucho en común con las de Génesis 1-11. Entre estas características está la clara organización por partes; las tres historias primigenias contienen tres secciones: una historia de la creación, el surgimiento de un problema y un juicio por medio de un diluvio.

Aunque las culturas mesopotámicas antiguas produjeron historias posteriores del diluvio (como la Epopeya de Gilgamesh) e historias de la creación (como el Enuma Elish), estas versiones posteriores ya no eran historias primigenias “completas” que incluyeran los tres elementos: creación, problema, diluvio.¹⁰ El

hecho de que estos tres temas existan en el relato del Génesis indicaría que Génesis fue redactado al mismo tiempo que sus homólogos mesopotámicos, en el segundo milenio. Esto se adecua a la visión bíblica de que Moisés escribió el libro de Génesis en algún momento antes de 1400 a.C. Por supuesto, la versión de Génesis es significativamente diferente de sus homólogas mesopotámicas. A decir verdad, algunos eruditos han notado que el autor del Génesis estaba desafiando intencionalmente las versiones mesopotámicas, presentando un relato “polémico”.¹¹ Es decir, el autor de Génesis estaba en desacuerdo con la versión mesopotámica de la creación y, por su parte, aportaba la versión correcta sobre cómo se había originado todo.

Merece señalarse que varias características literarias de Génesis 1-11 sugieren que el autor pretendía aportar una narración histórica de la historia temprana de la Tierra; vale decir, no solo una declaración teológica o una descripción literaria no literal de la creación, como un poema, una parábola, una saga o un mito. Por ejemplo, la unidad del relato de Génesis 1-11 continúa en el resto del Génesis e, indudablemente, sigue en el libro de Éxodo. Juntos, estos dos libros narran una historia ininterrumpida que parte de la creación y se continúa luego con Abraham, José, el descenso a Egipto y el éxodo. De hecho, la historia de la creación en Génesis 1-11 ha sido identificada por muchos eruditos como un prólogo al resto del Pentateuco. Segundo, existe cierta forma verbal hebrea —el consecutivo de *waw*— que se emplea típicamente para relatos históricos (tal como se encuentra en libros como Crónicas y Reyes). El consecutivo de *waw* también se encuentra en el relato de la Creación, sugiriendo la intención y el propósito histórico del relato. Una

tercera característica literaria apunta evidentemente al “impulso histórico” de estos capítulos: la presencia de la fórmula *toledoth*, generalmente traducida como “estas son las generaciones de...” Finalmente, se puede demostrar que, en el antiguo Cercano Oriente, muchos elementos paralelos a los relatos primigenios son históricos.¹²

Conclusión

Analizadas en su conjunto, las evidencias sugieren que es sumamente razonable llegar a la conclusión de que (1) Génesis es, de hecho, una obra literaria temprana, un producto del segundo milenio antes de la Era Cristiana; (2) el texto fue compuesto como una narración unificada, aunque pudo haber recibido un poco de trabajo editorial menor en algún momento posterior; y (3) sus autores tuvieron la intención de que el texto fuese comprendido como una descripción auténtica de los orígenes de la Tierra, en los que el mundo fue creado en seis días y destruido después por un diluvio universal (global).

Randall W. Younker completó una Licenciatura y un Magister en Religión y Biología en Pacific Union College, y luego un Magister y un Doctorado en Arqueología del Cercano Oriente en la University of Arizona. Se desempeña como profesor de Antiguo Testamento y Arqueología Bíblica en el Seminario Teológico de Andrews University, Michigan, donde también dirige el Instituto de Arqueología y el Museo

Siegfried Horn. El Dr. Younker ha dirigido numerosas temporadas interdisciplinarias de investigación arqueológica en Israel y Jordania, y es un fideicomisario de las American Schools of Oriental Research. Ha coeditado siete libros y publicado numerosos artículos profesionales.

Notas y referencias

¹ Véase Gerhard F. Hasel, “The ‘Days’ of Creation in Genesis 1: Literal ‘Days’ or Figurative ‘Periods/EPOCHS’ of Time?” *Origins* 21, n° 1 (1994): 5-38. Hasel demuestra que el hebreo se refiere claramente a días literales en Génesis 1.

² Véase Kenneth A. Mathews, *The New American Commentary: Genesis 1-11:26* (Nashville, Tennessee: Broadman and Holman Publishers, 1996), 365, 366, donde se argumenta que el autor está utilizando *mabbul* para referirse a un cataclismo de alcance global.

³ Véase Robert C. Newman, *The Biblical Firmament: Vault or Vapor?* (Hatfield, Pennsylvania: Interdisciplinary Biblical Research Institute, 2000). La posición de Newman está respaldada por comentaristas como Mathews (150).

⁴ Jeffrey Burton Russell, *Inventing the Flat Earth* (Westport, Connecticut: Praeger, 1991). Para una discusión exhaustiva sobre lo que pensaban los antiguos desde el tiempo de Cristo sobre los cielos, véase Edward Grant, *Planets, Stars, and Orbs: The Medieval Cosmos, 1200-1687* (Cambridge: Cambridge University Press, 1994).

⁵ Véase Kenneth A. Kitchen, *Ancient Orient and Old Testament* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1966), 121-123, donde presenta numerosos ejemplos de Egipto y Mesopotamia.

⁶ Véase Isaac M. Kikawada, “The Double Creation of Mankind in Enki and Ninmah, Atrahasis I 1-35 1, and Genesis 1-2”, *Iraq* 45 (1983): 43-45; y Duane Garrett, *Rethinking Genesis: The Sources and Authorship of the First Book of the Pentateuch* (Grand Rapids, Michigan: Baker, 1991), 21-25.

⁷ Véase Umberto Cassuto, *A Commentary on the Book of Genesis* (Jerusalem: Magnes Press, 1964), especialmente su discusión sobre las plantas en Génesis 1 y 2.

⁸ Kenneth A. Kitchen, *The Bible in Its World: The Bible and Archaeology Today* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1977), 58, 59. Véase también James Hoffmeier, "Tents in Egypt and the Ancient Near East", *JSSEA* 7, n° 3 (1977): 13-28, y Robert C. Newman (2000).

⁹ Kenneth A. Kitchen, *On the Reliability of the Old Testament* (Grand Rapids, Michigan: Eerdmans, 2003), 338, 339.

¹⁰ Véase Kenneth A. Kitchen (1977), 31-36, y Kitchen (2003), 422-427 para una discusión más profunda sobre este tema.

¹¹ Gerhard F. Hasel, "The Polemic Nature of the Genesis Cosmology", *Evangelical Quarterly* 46 (1974): 81-102.

¹² Para una discusión de la historicidad de la narrativa de Génesis, véase Raymond B. Dillard y Tremper Longman III, *An Introduction to the Old Testament* (Grand Rapids, Michigan: Zondervan, 1994), 49, 50; véase también Kitchen (2003), 422-427, quien discute los aspectos históricos de los relatos tempranos de Génesis en el contexto literario del antiguo Cercano Oriente.

Capítulo 7

¿Cuáles son el significado y las implicaciones de la teoría del Bing Bang?

Mart de Groot

Si entiendo bien lo que usted dice —comentó el estudiante después de que el profesor hubo terminado de explicar la teoría del Big Bang—, primero no había nada en el universo y luego hubo una explosión.¹

Hace algunos siglos, los científicos naturalistas veían en su objeto de estudio evidencias de la obra de un Dios fuerte y soberano, cuyo actuar podía ser invocado cuando la ciencia era incapaz de proveer respuestas. Debido a que los avances científicos fueron ofreciendo respuestas, sin invocar a Dios, a muchas de las preguntas que antes no tenían explicación, los investigadores empezaron a creer que al final podrían responder a todas las preguntas mediante la correcta aplicación de métodos puramente naturalistas y utilizando su propio razonamiento. La teoría del Bing Bang (la gran explosión) sobre el origen, el desarrollo y la estructura de nuestro Universo² es el resultado de los esfuerzos de la ciencia para lograr ese objetivo.

Todas las disciplinas científicas enfocadas en la naturaleza, la Tierra y la vida están basadas en el estudio de la materia en todas

sus formas. La teoría del Big Bang pretende proveer una explicación para el origen de toda la materia que se estudia en estas disciplinas. Como resultado, la cosmología del Big Bang se ha convertido en un esquema total que provee un fundamento no solo para el estudio del Universo físico sino también para todas las disciplinas de las ciencias naturales. Sin embargo, el Big Bang es más que una cosmología; es también una filosofía basada en una cosmovisión naturalista.³

La teoría y sus problemas

La teoría del Big Bang sobre el origen y posterior desarrollo del Universo tuvo sus orígenes en las décadas de 1920 y 1930, cuando el astrónomo estadounidense Edwin Hubble descubrió el llamado “corrimiento al rojo”: el fenómeno de un corrimiento hacia el extremo rojo del espectro de la luz que nos llega desde galaxias distantes.⁴ Hubble interpretó esto como evidencia de que todas las galaxias distantes se están alejando de la Tierra. La interpretación más simple es que el Universo temprano debió haber sido mucho más pequeño y ahora se está expandiendo a alta velocidad. Esta interpretación del corrimiento al rojo es uno de los pilares más fuertes de la teoría del Big Bang. Puede haber otras interpretaciones, aunque son algo especulativas.

La radiación cósmica de fondo de microondas (CMBR, por las siglas del inglés *Cosmic Microwave Background Radiation*), más conocida en español como “radiación relictada”, es otro pilar de la teoría del Big Bang. Por CMBR se hace referencia a la débil

radiación de microondas que llena el Universo, prácticamente a la misma extensión en todas direcciones. Se considera que esta radiación debió haber sido emitida aproximadamente 370.000 años después del Big Bang, cuando la radiación se separó de la materia. Las galaxias en el Grupo Local (de la que es miembro nuestra Vía Láctea) se están moviendo a una velocidad de 600 km/s con respecto a la CMBR. Este hecho es anómalo con la isotropía observada de la CMBR⁵ (es decir, que la radiación tiene el mismo valor cuando se mide en diferentes direcciones). Esto pudiera estar causado por un “atractor” gravitacional superfuerte, que todavía no ha sido identificado satisfactoriamente.

El tercer pilar de la teoría consiste en la abundancia de los elementos químicos, especialmente la proporción de hidrógeno a helio (H/He), que concuerda muy bien con los cálculos teóricos. Sin embargo, estos cálculos dependen de parámetros como la proporción de fotones a bariones (esto es, unidades de energía luminosa a unidades de materia, tal como los átomos). Como estos parámetros no pueden medirse con exactitud, entran en las ecuaciones como parámetros libres, que son variables empleadas con el propósito de definir una teoría lo suficientemente bien como para hacer una predicción. Nuestra incapacidad de verificar los valores de estas variables por medio de la observación implica que están sujetas a un alto grado de incertidumbre.

Problemas desconcertantes

En los últimos treinta años ha salido a luz otro grupo de problemas desconcertantes con la teoría del Big Bang. La isotropía de la CMBR implica que la materia y la energía están distribuidas uniformemente en el Universo. Esto hace difícil explicar cómo se pudieron formar las galaxias, si fue por la agrupación de estrellas, o si las estrellas se forman en el interior de galaxias existentes.

Una segunda dificultad es el problema del "horizonte". La isotropía de la CMBR sugiere que las partes extensamente separadas del Universo tienen la misma temperatura y densidad de energía, aunque estén demasiado apartadas como para que la radiación de una de esas partes haya alcanzado las otras partes en el tiempo de vida que se atribuye al Universo.

La tercera dificultad es el problema del "aplanamiento", que tiene que ver con el excepcional ajuste en la cantidad de densidad de masa del Universo. Un ajuste ligeramente imperfecto significaría que el Universo tendría que haberse colapsado hace mucho tiempo (si la densidad de la materia fuese demasiado alta) o haberse dispersado demasiado rápidamente como para que las estrellas hubieran tenido tiempo de formarse (si la densidad de la materia fuese demasiado baja). Se ha indicado⁶ que este ajuste fino exige una precisión de aproximadamente 1 en 10^{55} y surge la cuestión de cómo explicar esta extraordinaria coincidencia, que es precisamente la necesaria para que la vida humana exista.

Para solucionar estos problemas, Alan Guth propuso el concepto "inflación".⁷ A las temperaturas extremadamente altas

del Universo muy temprano, la gravedad pudo haber sido una fuerza repulsiva que haría que el Universo se expandiera por una fracción de segundo a velocidades mucho mayores que la velocidad de la luz. La inflación soluciona el problema de la formación de las galaxias, el problema del horizonte y el problema del aplanamiento.

Sin embargo, los problemas persisten. El más importante y difícil de estos es que la inflación predice una densidad de energía que está exactamente en el nivel crítico entre la expansión eterna y el colapso prematuro. La expansión del Universo está controlada por su densidad de masa. Las observaciones muestran que la cantidad de materia detectable en el Universo es menor que el 10 por ciento de la cantidad requerida para un Universo "plano".⁸ Este es el problema de la materia oculta o materia "oscura", como mejor se le conoce. La respuesta predilecta para esta pregunta es que la mayor parte de la masa del Universo consta de "materia oscura" exótica que no está formada por protones y neutrones (materia no bariónica). Abundan las ideas respecto de la naturaleza de esta materia, pero ninguna parece proveer una respuesta satisfactoria.

La gravedad frenará la velocidad de expansión del Universo, pero las observaciones muestran que a grandes distancias la velocidad está disminuyendo menos de lo esperado. La fuerza implícita que reduce la disminución de la velocidad, su desaceleración, está descrita por la constante cosmológica λ (lambda), y es equivalente a una densidad de energía uniforme que ejerce una fuerza repulsiva. La física de partículas no tiene explicación para λ , pero se han realizado cálculos de la intensidad de la fuerza inferida necesaria

para explicar este llamado vacío de densidad de energía que se cree existe en el Universo. Estos cálculos indican que la fuerza repulsiva debería ser aproximadamente 10^{120} veces mayor que el efecto observado sobre la velocidad de desaceleración. Esta enorme disparidad entre los cálculos de la fuerza requerida y el efecto observado llevó al científico (Premio Nobel) Steven Weinberg a declarar con ironía: “Este debe ser el peor fracaso de un cálculo de orden de magnitud en la historia de la ciencia”.⁹

Además de sus problemas científicos, la teoría del Big Bang también plantea problemas de naturaleza filosófica. Al igual que todas las teorías físicas, la teoría del Big Bang se basa en varias suposiciones que uno debe hacer con el propósito de tener una base explicativa para sus observaciones. El Principio Cosmológico (PC) dice que, a una escala suficientemente grande, todos los observadores, dondequiera que estén ubicados en el Universo, ven las mismas características que vemos nosotros. El PC ha sido postulado para proveer la base explicativa requerida. Incluye la tesis de que las leyes de la física como las conocemos de nuestros estudios terrestres son igualmente válidas en todo lugar del Universo. Aunque esta suposición es obligatoria para poder hacer cualquier física extraterrestre, no hay razón lógica por la que deba ser verdadera.

Coincidencias extraordinarias

Además de la aparente afinación, o ajuste fino, requerida para resolver el problema del aplanamiento, hay muchísimos otros

ejemplos donde las constantes físicas y otras condiciones de la naturaleza se revelan afinadas con muy alta precisión, de manera que pueda existir la vida tal como la conocemos.¹⁰ Esto puede verse como un indicador sólido de la existencia de un diseñador inteligente interesado en poblar la Tierra con seres humanos.

Adicionalmente, la ubicación de la Tierra en el universo es tal que provee la mejor plataforma posible para descubrir las características del universo;¹¹ en otras palabras, para realizar cosmología. Pasajes de la Biblia como Salmo 19:1 (“Los cielos cuentan la gloria de Dios, y el firmamento anuncia la obra de sus manos”, NRV90) e Isaías 40:26 (“Levantad en alto vuestros ojos, y mirad. ¿Quién creó estas cosas? Aquel que saca su ejército de estrellas, llama a cada una por nombre. Tan grande es su poder y su fuerza, que ninguna faltará”, NRV90) conducen a los cristianos a pensar en Dios como el Creador que se muestra a sí mismo a través de la obra de sus manos con el propósito de que lo conozcamos y lo amemos. Y, por supuesto, el origen del espacio, del tiempo, y todo a lo que señala el Big Bang no puede dejar de traernos a la mente Génesis 1:1. Notemos, sin embargo, que “en el principio” no nos da una información cronológica precisa más que para señalar un período de tiempo antes de la semana de la creación, hace aproximadamente seis mil años.¹²

Implicaciones

La isotropía del universo puede ser considerada una evidencia de que la Tierra está localizada en el centro o muy cerca del

centro de un universo esférico simétrico. Debido a que esta idea podría señalar en dirección a un Dios que tiene un propósito especial para sus criaturas,¹³ es un anatema científico. El Principio Cosmológico (PC) evita esta conclusión y sitúa a la Tierra en una ubicación general y aleatoria en el universo. Sin embargo, hay argumentos teóricos de por qué el PC podría no ser válido en las regiones exteriores del universo, aún no observadas.¹⁴ Si las observaciones deben demostrar que el principio es verdadero, entonces la cosmología del universo remoto dejaría de ser una ciencia y degeneraría en especulación. Para el cristiano esto no sería un problema si, por ejemplo, Dios ha creído conveniente aislar nuestra parte del universo del resto de la creación debido a la presencia del pecado.

Claus Eisbart hace esta declaración perspicaz: “En última instancia, la ciencia consiste en actividades humanas, y podemos describir estas actividades como científicas debido a sus objetivos y la manera en que estos objetivos son perseguidos, sin tener que declarar que tales objetivos se hayan alcanzado de verdad o que puedan serlo. En este sentido, la cosmología claramente constituye una ciencia. Pero no tendría sentido considerar la cosmología como una ciencia si trata de perseguir objetivos que obviamente no pueden ser alcanzados”.¹⁵

Un buen ejemplo de esta situación es la introducción de la idea de un “multiverso”, vale decir, la supuesta existencia de una colección muy grande de universos diferentes cada uno con sus propias características. Si estas características fueran resultado de circunstancias aleatorias, no sería imposible que nuestro universo fuera adecuado para la vida. Esta es una forma del princi-

pio antrópico,¹⁶ que en general afirma que las propiedades del universo deben ser tales que la vida pueda existir en él. Si no lo fueran, ¡no estaríamos aquí para hablar de ello!

Al tiempo que escribo esto, existe una considerable discusión en los círculos adventistas sobre el orden y el marco temporal de la actividad creadora de Dios. Un escenario especialmente popular entre los cristianos evangélicos es el de la evolución teísta: Dios dirige el progreso de la evolución de lo simple a lo complejo, y resuelve dificultades como los orígenes de la materia y de la vida. Edward Zinke ha dado una exposición teológica clara de cómo la evolución teísta presenta un retrato de Dios ajeno a la descripción bíblica de sus atributos.¹⁷

Richard Davidson¹⁸ aporta una discusión breve y específica en la que, entre otros escenarios, resume la comprensión cristiana tradicional de la siguiente manera: (1) Dios es anterior a toda la creación; (2) hay un principio absoluto del tiempo con respecto a este mundo y sus esferas celestes circundantes; (3) Dios crea los cielos y la Tierra, pero al principio la Tierra está “sin forma” y “vacía”; (4) en el primero de los siete días de la semana de creación, Dios comienza a formar y a llenar la superficie de la Tierra; (5) Dios realiza su obra creadora en seis días literales sucesivos de unas 24 horas cada uno; y (6) Dios descansa en el séptimo día, bendiciéndolo y santificándolo como una conmemoración de la creación.

Conclusión

La ciencia naturalista realiza su labor dentro de un paradigma, el cual, expresado en palabras sencillas, afirma: "Todo lo que ha existido, existe y existirá es masa, tiempo, energía y movimiento". Este paradigma está arraigado en una cosmovisión naturalista según la cual cualquier papel que Dios pudiera desempeñar ha sido excluido desde el comienzo. Por consiguiente, sus intentos de entender los aspectos obviamente no materiales de la vida en este planeta: el amor y el odio, el júbilo y la tristeza, la conciencia, la belleza, etcétera, en términos puramente científicos, están condenados al fracaso. Tampoco está en condiciones de abordar las cuestiones más profundas de la existencia humana. Esto no ha detenido a los científicos naturalistas en su esfuerzo por comprender estas realidades en términos puramente naturalistas.¹⁹ Sin embargo, estas explicaciones (si es que debemos llamarlas así) a menudo resultan forzadas, carecen de los principios fundamentales apropiados a estas profundas cuestiones y resultan, por ende, inaceptables.

El filósofo Bertrand Russell declaró: "Lo que la ciencia no pueda decirnos, la humanidad no podrá saber".²⁰ Sin embargo, como astrónomo me alegro de que Dios nos hable sobre muchos aspectos del universo que caen fuera del alcance de la ciencia naturalista. El destacado cosmólogo George Ellis escribió: "Somos incapaces de obtener un modelo del universo sin algunas suposiciones cosmológicas específicas que son totalmente no verificables".²¹ ¡Impresionante confesión!

Mart de Groot estudió Astronomía en la Universidad de Utrecht, Holanda, obteniendo un doctorado en esa especialidad en 1969. Trabajó en el Observatorio Europeo del Sur en la República de Chile (1970-1976) y fue su director (1976-1994). Luego se desempeñó como investigador principal (1994-2000) en el Observatorio Armagh, de Irlanda del Norte. Recibió un Doctorado Honoris Causa en Ciencias de Andrew University, Michigan, En 1997 inició su labor como pastor adventista en Irlanda del Norte. Aunque se encuentra parcialmente retirado, continúa apoyando la misión adventista y realizando investigaciones. Ha publicado numerosos artículos profesionales sobre astronomía, ha editado algunos libros, y sigue presentando conferencias sobre temas relacionados con la ciencia y la fe.

Notas y referencias

¹ Johan van Os, *Reader's Digest* (febrero 1992), 92.

² Empleo "Universo" (con inicial mayúscula) para referirme al universo físico extraterrestre.

³ Ver el capítulo 1 de este libro para examinar el concepto de cosmovisión.

⁴ La distancia hasta una galaxia se estima sobre la base del grado de corrimiento al rojo de su espectro luminoso.

⁵ M. S. Turner y A. Tyson, "Cosmology at the Millennium", *Reviews of Modern Physics* 71 (1999): S145; T. R. Lauer y M. Postman, "The Motion of the Local Group", *Astrophysical Journal* 425 (1994): 418.

⁶ J. V. Narlikar, "Did the Universe Originate in a Big Bang?" en *Cosmic Perspectives*, S. K. Biswas, ed. (Cambridge: University Press, 1989).

⁷ Alan Guth, *The Inflationary Universe: The Quest for a New Theory of Cosmic Origins* (New York: Perseus, 1997).

⁸ Peter Coles, "The End of the Model Universe", *Nature* 393 (1998): 741.

⁹ S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory* (New York: Pantheon, 1992).

¹⁰ Hugh Ross, *The Creator and the Cosmos* (Colorado Springs, Colorado: NavPress, 2001).

¹¹ G. González y J. W. Richards, *The Privileged Planet* (Washington, D.C.: Regnery Publ. Co., 2004).

¹² R. M. Davidson, "En el principio: Cómo interpretar Génesis 1", *Diálogo Universitario* 6, n° 3 (1994): 9-12.

¹³ Elena de White, *El conflicto de los siglos* (Mountain View, California: Pacific Press, 1954), 736, 737.

¹⁴ Claus Eibart, "Can We Justifiably Assume the Cosmological Principle in Order to Break Model Underdetermination in Cosmology?", *Journal for General Philosophy of Science* 40, n° 2 (2009): 175.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ J. D. Barrow y F. J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (London: Oxford University Press, 1988).

¹⁷ E. Edward Zinke, "Theistic Evolution: Implications for the Role of Creation in Seventh-day Adventist Theology", in *Creation, Catastrophe, and Calvary*, John T. Baldwin, ed. (Hagerstown, Maryland: Review and Herald, 2000), 159.

¹⁸ R. M. Davidson, "En el principio", 9-12, citado anteriormente.

¹⁹ Richard Dawkins, *The God Delusion* (London: Black Swan, 2006).

²⁰ B. Russell, *Religion and Science* (London: Oxford University Press, 1961), 235; véase también cantseetheforest.org/2006/09/28/quotations-from-bertrand-russell/

²¹ G. F. R. Ellis, "Cosmology and Verifiability", *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society* 16 (1975): 245, 246.

Capítulo 8

¿Cuándo tuvo lugar la Creación?

Paul A. L. Giam

Algunos cristianos conservadores sostienen que la Tierra, o por lo menos los organismos vivos que la habitan, tiene una edad de aproximadamente 6.000 años. Gran parte de la comunidad científica, por otro lado, insiste en que los vertebrados aparecieron hace aproximadamente 500 millones de años, y que la historia de la Tierra misma se remonta a unos 4.600 millones de años. ¿Quién tiene razón (si es que alguno la tiene), y acaso esto realmente importa? En este capítulo haremos algunas observaciones preliminares y luego examinaremos diferentes modelos sobre la creación, y también las evidencias bíblicas, teológicas y científicas relevantes a esos modelos. Finalmente, consideraremos las implicaciones de nuestra elección del modelo, para proponer cuándo ocurrió la Creación.

Consideraciones preliminares

Antes de abordar la pregunta que sirve de título para este capítulo, debemos responder a una pregunta anterior: "¿Es que tuvo lugar la Creación?" Doy por sentado que la respuesta es afirmativa. La naturaleza no se creó a sí misma. Las razones para

esta respuesta se pueden encontrar en libros como *Signature in the Cell* [La firma en la célula] de Steve Meyer,¹ así como en *The Edge of Evolution* [El límite de la evolución], de Michael Behe;² también en *Science Discovers God* [La ciencia descubre a Dios], de Ariel Roth;³ y, sobre este tema en particular, *The Privileged Planet* [El planeta privilegiado], de Guillermo González y Jay Richards.⁴ También puede leerse, en esta obra, el capítulo de Timothy Standish.⁵ Si aceptamos el concepto de que Dios efectivamente creó el universo y la vida, y que los resultados de esta creación son detectables, entonces podemos afirmar ciertos corolarios importantes:

1. El ateísmo no es una alternativa válida para la cosmovisión bíblico-cristiana.
2. No se puede confiar implícitamente en el consenso científico, en especial cuando existen consecuencias teológicas. El consenso ha estado equivocado respecto al Diseño Inteligente y es razonable preguntarse si no podría estar también equivocado en otros temas relacionados.
3. Debemos examinar los datos que están a nuestro alcance, si queremos llegar a la verdad.
4. Intentar explicar la historia natural en su totalidad sin reconocer el factor sobrenatural no es válido.
5. El testimonio de testigos confiables es más importante que el razonamiento científico para determinar la realidad histórica.
6. El razonamiento teológico, de base bíblica, se vuelve tan importante como el razonamiento científico para establecer los

hechos históricos (y se convierte en indispensable para identificar la teología correcta).

Esta última afirmación podría sorprender a algún lector; pero, si nos detenemos a pensar en ello, predecir qué haría Dios en una situación específica pertenece más al campo de la teología que al de la ciencia.

Opciones posibles

Con este trasfondo conceptual, estamos ahora en condiciones de considerar la pregunta: “¿Cuándo tuvo lugar la Creación?” Es útil considerar varias opciones. Por el momento, no vamos a referirnos a la creación del universo ni a la del sistema solar. Aquí, la pregunta teológica más importante es: “¿Cuándo tuvo lugar la creación de la vida?” Algunas posibles respuestas son:

a) La vida surgió como resultado de condiciones sumamente precisas que se encontraban presentes al comienzo mismo del universo o bien este poseía información física inherente que favorecía la eventual aparición de la vida. De esa manera y sin transgredir ninguna ley física, la vida apareció de manera espontánea hace aproximadamente 3.800 millones de años y continuó desarrollándose. La creación habría concluido durante el *Big Bang* (la gran explosión) o cuando fuere que se hubiera originado el universo, pero los organismos vivos no aparecieron sino hace unos pocos miles de millones de años.

b) Dios intervino dando origen a la vida hace aproximadamente 3.800 millones de años, y luego varias veces más a lo largo

del tiempo, incluso durante lo que se conoce como la Explosión del Cámbrico (caracterizada por la aparición de organismos singulares, ya extinguidos, que se observan en el registro fósil). Durante el período que transcurrió entre las sucesivas intervenciones de Dios, la naturaleza funcionó según las leyes naturales regulares.

c) La vida surgió hace aproximadamente 3.800 millones de años y Dios ha dirigido un proceso según el cual los organismos vivos fueron adquiriendo una complejidad gradualmente creciente a lo largo del tiempo. Durante este largo período, ocurrieron unos pocos milagros que han dejado evidencias y muchos otros que desconocemos. La evolución es, en realidad, un proceso guiado y controlado, contrariamente a lo que se presenta en la mayoría de los libros de texto.

d) La vida surgió hace aproximadamente 3.800 millones de años, pero la intervención que dio origen a organismos vivos de complejidad creciente no provino de agentes divinos sino satánicos o demoníacos, de lo cual se observan algunas evidencias en el registro fósil. Posteriormente, hace unos pocos miles de años, Dios creó a Adán y a Eva. Después de un tiempo, ellos desobedecieron las leyes del Creador y el resto de la historia se refleja en el registro bíblico.

e) Dios creó los primeros organismos vivos del planeta en seis días consecutivos, tal como se describe en los dos primeros capítulos del Génesis. Lo que observamos en el registro fósil es el resultado de un diluvio global y reciente, contrariamente a los miles de millones de años que propone la teoría geológica convencional.⁶

Es difícil someter a pruebas evidenciales las diferencias entre las teorías A, B, y C, como también sus implicaciones teológicas; por ello, las agruparemos en una sola perspectiva. De esta manera, tenemos tres opciones para explicar la creación de la vida: (1) Dios creó la vida en un pasado remoto y esta fue desarrollándose paulatinamente; (2) Satanás y los demonios crearon la vida en un lejano pasado; o (3) Dios creó la vida en un pasado cercano, tal como se describe en los primeros capítulos del Génesis. Consideraremos ahora tres tipos de evidencias: bíblicas, teológicas y científicas.

Consideraciones bíblicas

Examinemos primero las evidencias bíblicas. Si uno lee Génesis 1, está claro que el relato se presenta como historia,⁷ con días que son días ordinarios, y que incluyen una tarde y una mañana.⁸ En la era anterior al surgimiento de la geología moderna, este relato se entendía, con raras excepciones, como describiendo seis días normales.⁹

Dos excepciones cristianas significativas son Orígenes y Agustín. Orígenes fue famoso por sus interpretaciones alegóricas de la Biblia. Agustín,¹⁰ por su parte, propuso que la creación había ocurrido de manera instantánea, en lugar de llevarse a cabo en seis días consecutivos. Para apoyar esta interpretación, Agustín emplea tres argumentos. Primero, su lectura de Eclesiástico 18:1, en la Vulgata, que es una traducción al latín de la versión griega de los Setenta. (Eclesiástico es uno de los libros

deuterocanónicos, que aparecen solo en algunas versiones de la Biblia.) La *Biblia de Jerusalén* traduce así este pasaje: “El que vive eternamente lo creó todo por igual”. La Vulgata traduce incorrectamente, con la palabra *simul* (que significa “a un mismo tiempo”) el griego original *koiné* (que significa “común”, “general”, “compartido”) y que la *Biblia de Jerusalén* traduce “por igual”. El segundo argumento de Agustín es de tipo filosófico: una creación que no fuera instantánea no sería perfecta porque implicaría pasos intermedios imperfectos, lo que sería indigno de un Dios perfecto. Su tercer argumento es de carácter científico (según el conocimiento de la época): no era posible que la luz viajara alrededor del mundo antes de que el Sol hubiera sido creado.

Estos tres argumentos a favor de una creación instantánea carecen hoy de validez. El primero se basa en una traducción incorrecta de un pasaje de un libro apócrifo, que la mayoría de las versiones de la Biblia no consideran parte del canon. En segundo lugar, no existe necesidad lógica por la cual una creación realizada en seis días no pueda ser perfecta. Por último, siendo que la Tierra gira sobre su eje, basta con que la luz sea unidireccional para iluminar en el lapso de un día toda la superficie terrestre. (Vale la pena notar que Agustín cometió su error interpretativo influido por la filosofía y la ciencia de sus días. Esto nos advierte del peligro de basar la teología en la ciencia y en la filosofía de nuestro tiempo.)

Por lo tanto, el registro bíblico apoya el concepto de una creación en seis días, en un pasado reciente.

Consideraciones teológicas

Desde el punto de vista teológico, no parece haber ventaja alguna en la idea de que Dios dedicara largos períodos de tiempo para crear la vida en la Tierra. En cambio, existen dos consideraciones teológicas que favorecen la idea de una creación reciente de la vida, en contraste con la idea de una creación divina antigua. Una de ellas también parece favorecer la idea de una creación reciente en oposición a la idea de una creación satánica o demoníaca antigua. Además, este concepto tiene sus propias dificultades teológicas.

La primera consideración teológica es el concepto de que hubiera habido muerte antes del pecado. Romanos 5:12 declara explícitamente que a través del pecado de un hombre la muerte pasó a todos sus descendientes, porque todos han pecado y la paga del pecado es la muerte. La dificultad con la idea de una creación divina antigua es que si uno acepta la interpretación geológica estándar del registro fósil, la muerte, incluyendo la depredación y la enfermedad, habría ocurrido antes de la época que uno pueda asignarle a la creación de Adán. De acuerdo con este modelo, la muerte de los homínidos ocurrió antes de Adán. Uno puede afirmar que estos no eran realmente humanos. Sin embargo, Romanos 8:19-23 indica que no solo los seres humanos, sino también el resto de la creación sufrió los efectos de la Caída y que será redimida al mismo tiempo que nosotros. Mateo 10:29-31 sugiere que Dios presta atención a la muerte de los gorriones. Además, los capítulos 11 y 65 de Isaías parecen indicar que la muerte animal no será parte de la Tierra Nueva,

estableciendo así una conexión entre la creación de los seres humanos y el resto de la creación original.

La creación satánica o demoníaca antigua, que algunos han propuesto para explicar parte del registro fósil, no comparte este problema en la misma medida. Tal creación podría atribuir la culpa de la muerte preadánica a Satanás. Por lo tanto, la muerte humana podría ser resultado del pecado de Adán, mientras que la muerte animal podría ser resultado del pecado de Satanás. La muerte antes del pecado representa un problema principalmente para quienes creen en una creación divina antigua.

El segundo problema es el del mal que observamos en la naturaleza, como los sismos, las inundaciones y los huracanes. La existencia del mal provocado por el ser humano se puede entender postulando que Dios nos dio libre albedrío y que, debido a que somos realmente libres de tomar decisiones, Dios no es responsable de ellas. El riesgo de permitir que las personas tomen decisiones erróneas y causen daño se puede aceptar debido a que el amor verdadero requiere libertad. Pero si aceptamos tal defensa, esto solamente justificaría a Dios en el caso del mal causado por los seres humanos, pero no lo justifica en el caso del mal que se observa en el mundo natural. La muerte causada por una erupción volcánica, un tsunami o una inundación no parece ser tan fácil de explicar sobre la base de las decisiones humanas, al menos si se acepta el concepto de una creación divina antigua. Y, en este punto, incluso un modelo de creación satánica o demoníaca antigua podría tener problemas.

Pero un modelo de creación reciente puede escapar de esta crítica. Porque, en este modelo, después del tercer día de la

creación (cuando apareció la tierra firme), no habría existido el movimiento de las placas tectónicas probablemente hasta el Diluvio (o por lo menos hasta algún tiempo después de la Caída), implicando que no habría habido muerte causada por volcanes, grandes terremotos o tsunamis. Según el registro bíblico (Génesis 2:6,10), el clima original era uniforme y sin lluvias, de modo que no habría habido huracanes, ciclones o inundaciones. Y, finalmente, las enfermedades tales como el cáncer serían desconocidas (véase Génesis 2:9 y Apocalipsis 22:2). Así que, la mayor parte, si no todo el mal que observamos en la naturaleza, sería también resultado del pecado humano, lo que libera por lo tanto a Dios de la responsabilidad directa de este mal.

La creación satánica o demoníaca antigua evita parcialmente estos problemas. Pero tiene sus propios problemas teológicos, ya que se aproxima mucho a la antigua idea gnóstica de que un dios menor creó el universo material, o por lo menos las criaturas que pueblan nuestro planeta. Esta teoría plantea el problema adicional de la relación que habría existido entre la creación demoníaca y la creación divina. Si Satanás, en efecto, creó inicialmente los organismos vivos que encontramos en el registro fósil y que observamos hoy en la naturaleza, ¿habrá Dios imitado esos mismos modelos durante la Creación? ¿O es que los animales cuyos fósiles pueden ser datados antes, digamos, de los 50.000 años son en realidad creaciones demoníacas, y no “buenos en gran manera” como indica Génesis 1:31? Y, quizá con más relevancia, los homínidos que habría creado Satanás ¿siguieron existiendo después de Adán, de modo que algunos seres humanos tendrían en su organismo algo de la sangre de los supuestos homínidos de origen satánico? ¿O es que los homíni-

dos fueron exterminados antes de la creación de Adán? En tal caso, ¿por qué físicamente nos parecemos tanto a los homínidos cuyo origen sería supuestamente preadámico? Aunque alguien pudiera proponer una solución más o menos plausible a estos problemas, el hecho es que no afectan ni al concepto de creación divina antigua ni al de una creación reciente.

Por eso, al repasar las opciones examinadas, las consideraciones teológicas parecen favorecer una creación reciente de los organismos vivos.

Consideraciones científicas

Llegamos finalmente al argumento más fuerte a favor de una creación antigua de la vida, el cual se basa en supuestas “evidencias científicas abrumadoras” que favorecen la teoría de que han transcurrido períodos de tiempo muy largos desde la creación o la aparición de la vida en nuestro planeta. Es importante, sin embargo, ser cuidadosos al evaluar este argumento. Ya hemos visto que, en un área del pensamiento que tiene importantes implicaciones teológicas, el consenso científico se ha equivocado al rechazar la teoría del Diseño Inteligente. Esta teoría sostiene que ciertas características del universo y de los organismos vivos se explican mejor cuando se las atribuye a una causa inteligente que a un proceso no planificado. Hay abundantes evidencias de que el consenso científico ha sido protegido por fuertes e injustas barreras profesionales en los Estados Unidos y en otros países.¹¹ Además, se ha denegado empleo y puestos de responsabilidad a

los partidarios del Diseño Inteligente; también se ha suspendido de su función docente a un profesor titular universitario que es una reconocida autoridad mundial en su especialidad.¹² Por otra parte, es sabido que existe una resistencia de tipo filosófico y teológico, promovida por científicos ateos, en contra de la teoría del *Big Bang* (la gran explosión). Por lo tanto, si se margina a los científicos que proponen que la creación ocurrió en un pasado relativamente reciente cuando sus creencias se vuelven públicas,¹³ es razonable sospechar que el actual “consenso científico” sobre la edad de la vida en la Tierra también puede estar impulsado más por consideraciones filosóficas y sociológicas que por evidencias o argumentos científicos.

Además, debemos notar que existen algunos datos contrarios al consenso científico que rara vez se mencionan en las principales revistas de ciencias y especialmente en los libros de texto. Veamos algunos ejemplos:

El índice de erosión es demasiado rápido. La velocidad con que se ha venido erosionando la superficie terrestre, incluso bajo condiciones uniformes, crea problemas graves a la escala de tiempo geológico estándar que actualmente se emplea. A la tasa a la que se erosionan actualmente los continentes, estos habrían desaparecido completamente o al menos su tamaño sería muy reducido, debido a que sus rocas estarían mayormente en forma de sedimentos en el fondo marino. Uno podría pensar que este fenómeno se compensa con el movimiento ascendente de las masas terrestres, pero esto deja sin explicar la existencia de las rocas fanerozoicas que se encuentran en sitios tales como el monte Everest y los Alpes.¹⁴

Hiatos sedimentarios. Las capas de rocas sedimentarias se formaron por la acumulación de sedimentos lodosos, arenosos, conglomeráticos, calcáreos y biogénicos, especialmente en cuencas sedimentarias marinas. Una secuencia continua vertical de capas sedimentarias implica un depósito relativamente continuo de sedimentos. ¿Qué pasaría si hubiera una pausa prolongada en la sedimentación sobre la capa superior? La ausencia de sedimentación en un área daría lugar a la erosión de la superficie de la capa superior, tal como vemos en el presente en la superficie terrestre y en el fondo marino. El viento, el agua en movimiento y otros factores originan erosión en forma de surcos, canales, depresiones y evidencias semejantes. Si la sedimentación se reiniciara sobre esta superficie erosionada, debería quedar la evidencia de la erosión en la secuencia de capas. Eso es lo que se llama un hiato sedimentario. Lo que vemos en el registro de rocas sedimentarias del pasado es que existen hiatos sedimentarios que supuestamente representan millones de años, según los postulados uniformistas de la geología evolucionista. Estos hiatos del pasado deberían mostrar evidencias de erosión en las capas sedimentarias, pero estas están ausentes en la mayoría de los hiatos.¹⁵ La pregunta que surge es si esos hiatos realmente representan millones de años o simplemente un tiempo mucho más corto o inexistente.

Evidencias de sedimentos blandos. Los fósiles que atraviesan verticalmente varios estratos sedimentarios (poliestratos) indican enterramiento rápido.¹⁶ Es el caso de varios ejemplos de troncos de árboles que aparecen fosilizados atravesando varias capas de sedimentos lodosos o de carbón. Estas capas presentan estructuras de deformación en intrusiones sedimentarias que son típicas de

sedimentos todavía blandos y no cementados.¹⁷ Esto sugiere que los fósiles poliestratos fueron cubiertos por sucesivas capas de manera rápida y continua, que todos los estratos que cubren el fósil estaban blandos, y que la cementación de los estratos inferiores no ocurrió antes de que todo el fósil quedara cubierto.

Racemización de aminoácidos. Los aminoácidos en los organismos vivos se encuentran en una forma química conocida como forma L-. Con el paso del tiempo, los aminoácidos L- tienden a modificarse a una mezcla de formas L- y D-. Se cree que esta transformación ocurre a una velocidad constante. La comparación de velocidades calculadas a partir del material fósil muestra un decrecimiento progresivo en las constantes de racemización de aminoácidos con el tiempo, que esencialmente desaparece si se asume una escala de tiempo corto.¹⁸

Material biológico fresco en fósiles. Se han encontrado bacterias viables en rocas que supuestamente tienen millones de años de edad,¹⁹ y también tejidos frescos en dinosaurios fosilizados, donde no se esperaba encontrarlos debido a la antigüedad que se les atribuye según la escala de tiempo comúnmente empleada.²⁰

Deterioro genético. Los biólogos saben que en la actualidad hay índices de mutación elevados en los genes de los organismos. En su inmensa mayoría, estas mutaciones son perjudiciales y deletéreas. Si esto fue así en el pasado —y no hay razón para pensar que no lo haya sido, si uno asume los postulados evolucionistas—, entonces las especies no deben venir existiendo desde hace un largo tiempo, porque si no ya habrían desaparecido por deterioro genético. El hecho de que las especies hayan perdurado durante los supuestos millones de años que se les atribuyen, con los índices de

mutación que se observan en la actualidad, requiere una escala de tiempo corto, por el simple hecho de que la vida hoy existe.²¹

Dataciones radioisotópicas anómalas. En el campo de la datación radiométrica hay evidencias de dataciones por carbono 14,²² por berilio 10,²³ y por uranio-plomo²⁴ que indican que las escalas de tiempo que actualmente se atribuyen podrían ser incorrectas.

A menudo se cita la datación radiométrica como “demostración” de una escala de tiempo largo. Pero hay dos explicaciones posibles para las edades obtenidas por datación radiométrica que son compatibles con una escala de tiempo corto. Primero, durante ciertos eventos geológicos, como la fusión del magma, algunos gases ligeros como el argón escapan a la atmósfera, y por tanto el “reloj” radiactivo de este gas se reinicia a cero. Las rocas solidificadas que no contienen este gas pueden dar edades muy cortas o nulas al ser datadas posteriormente. Generalmente se asume que el argón es eliminado durante la fusión del magma y que más argón se va formando después de la solidificación, dando edades muy prolongadas. Pero se sabe que el argón puede ser retenido durante la fusión y las líneas isocrónicas pueden ser imitadas por líneas de mezclado,²⁵ lo cual puede explicar por qué ciertas rocas acusan una edad muy antigua cuando en realidad pueden ser relativamente recientes. Segundo, hay evidencias muy relevantes que sugieren que en el pasado ha ocurrido una desintegración radiactiva acelerada, y esto precisamente puede imitar una edad prolongada en la mayoría de los sistemas de datación.²⁶ Incluso hay razones para creer que ambas explicaciones son importantes.²⁷

Conclusión

Las consideraciones anteriores no pretenden ser exhaustivas, ni implican que no se necesita más estudio a fin de perfeccionar el modelo de una creación reciente para el origen de la vida. Sin embargo, estas consideraciones sugieren que tal modelo ofrece una buena explicación para muchas evidencias científicas que no pueden ser bien explicadas por otros modelos. Teniendo en cuenta el gran apoyo bíblico y teológico para el modelo de creación reciente de la vida, parece razonable prestarle seria consideración, y en mi opinión debería ser el modelo favorecido.

Pero ¿no está el concepto de una creación reciente de la vida falseado por múltiples evidencias? Esta pregunta revela una comprensión imperfecta acerca del modo en que opera la ciencia. El objetivo de la ciencia no es el de falsear teorías. Ese concepto, propuesto por Karl Popper, es incorrecto. Lo que podría considerarse ingenuamente como falsificación resulta ser, desde una base teórica, una anomalía. Aunque las anomalías no contribuyen a apoyar a una teoría, rara vez provocan su abandono. Una teoría se abandona más bien cuando deja de producir nuevos resultados o descubrimientos, que es como se actúa en el campo de la filosofía de las ciencias.

La perspectiva que propone que la creación de la vida en este planeta tuvo lugar en un pasado relativamente reciente ha producido tales datos nuevos. El deterioro genético y el carbono 14 en los fósiles encajan en una perspectiva de edades recientes, y son incompatibles con las perspectivas que proponen millones de años para la aparición de la vida en nuestro planeta. En efec-

to, estos hechos fueron descubiertos por científicos creacionistas que investigan sobre la premisa de una creación relativamente reciente. Algunos de los otros hallazgos científicos presentados en la lista anterior, aunque descubiertos por proponentes de largas edades para la creación de la vida, no fueron conocidos hasta que la teoría de edades recientes estuvo bien desarrollada, y todavía podrían reunir las condiciones necesarias para ser consideradas como datos nuevos. Cuando uno tropieza con una aparente falsificación de una teoría, es apropiado preguntar si esa falsificación desaparecerá cuando se realicen más investigaciones. Los científicos creacionistas no necesitan rendirse cuando se confrontan con un problema difícil, sino continuar investigando.

Paul A. L. Giam obtuvo, en Union College, Nebraska, su Licenciatura en Religión con una especialización en Química, y un Magister en Religión de Loma Linda University, California, donde también completó sus estudios de Medicina. Ha publicado trabajos de investigación en religión y medicina, y también ha realizado investigaciones en datación de carbono 14. Actualmente ejerce la medicina de emergencia e interna en hospitales del sur de California. Ha publicado el libro *Scientific Theology* (1997), disponible en: www.scientifictheology.com

Notas y referencias

¹ New York: Harper Collins Publishers, 2009.

² New York: Free Press, 2007.

³ Hagerstown, Maryland: Review and Herald, 2008.

⁴ Washington, D.C.: Regnery Publishing, Inc., 2004.

⁵ La teoría del Diseño Inteligente no demuestra la existencia de Dios, pero es extensamente reconocida como afín a la religión.

⁶ La cuestión sobre exactamente hace cuántos miles de años ocurrió la creación no será tratada aquí. El texto masorético indica alrededor de 6.000; la Septuaginta, 7.500; y también se han sugerido varias otras edades. Sin embargo, no hay ninguna teoría que postule una creación de la vida compleja entre aproximadamente 100.000 años y 500.000.000 de años. Esta diferencia puede servir para distinguir entre las teorías de edades recientes y de largas edades.

⁷ Por ejemplo, el texto hebreo emplea la forma estándar de relato, la *waw*-consecutiva, característica de un relato histórico. Véase Steven W. Boyd, "Statistical Determination of Genre in Biblical Hebrew: Evidence for a Historical Reading of Genesis 1:1-2:3", en *Radioisotopes and the Age of the Earth: Results of a Young-Earth Creationist Research Initiative*, Larry Vardiman, Andrew A. Snelling y Eugene F. Chaffin, eds., vol. 2 (El Cajón, California: Institute for Creation Research, 2005), 631-734. Disponible en línea en: www.icr.org/article/statistical-determination-genre-biblical (todas las referencias en la web fueron visitadas el 29 de septiembre de 2010).

⁸ Véase Gerhard F. Hasel, "The 'Days' of Creation in Genesis 1: Literal 'Days' or Figurative 'Periods/EPOCHS' of Time?" *Origins* 21 (1994): 5-36. Disponible en línea en: www.grisda.org/origins/21005.pdf

⁹ Véase Seraphim Rose, *Genesis, Creation, and Early Man: The Orthodox Christian Vision* (Platina, California: Saint Herman of Alaska Brotherhood, 2000).

¹⁰ *De Genesi ad Litteram*.

¹¹ Un artículo de S. C. Meyer titulado "The Origin of Biological Information and the Higher Taxonomic Categories", *Proceedings Biological Society of Washington* 117, nº 2 (2004): 213-239, fue primero publicado y luego rechazado por los directivos de esa revista. Sin embargo, está disponible en www.discovery.org/a/2177. Las razones oficiales para retirarlo, de acuerdo con la declaración del Council of the Biological Society de Washington (disponible en: web.archive.org/web/20070926214521/www.biolso-cwash.org/id_statement.html), fueron que: "contrario a las prácticas editoriales acostumbradas, el artículo fue publicado sin revisión por ningún editor asociado", que "el asunto tratado representa" "una significativa desviación del contenido casi puramente sistemático" de la revista, y que "no existen evidencias científicas creíbles que respalden al DI [Diseño Inteligente] como una hipótesis comprobable para explicar el origen de la

diversidad orgánica". Richard von Sternberg (disponible en: www.rsternberg.net) acota que las "prácticas acostumbradas" no son ni obligatoria ni universalmente seguidas. Las otras dos razones parecen estar enraizadas en prejuicios sobre el tema. Resulta de interés que el concepto de una refutación al artículo fue específicamente rechazado.

¹² Tal fue el caso de Dean Kenyon. Una narración detallada de su experiencia puede encontrarse en J. Myers, "A Scopes Trial in Reverse" (1995, actualizado en 2004). El texto está disponible en: www.leaderu.com/real/ri9401/scopes.html

¹³ Para ejemplos, véase Forrest Mims III, quien fuera rechazado como columnista de *Scientific American* después de que se conocieron sus creencias creacionistas. Véase Mims, "The *Scientific American* Affair" (disponible en línea en: www.forrestmims.org/scientificamerican.html), y Robert Gentry, quien perdió sus privilegios en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge después de testificar en McLean vs. Arkansas; véase R. V. Gentry, *Creation's Tiny Mystery* (Knoxville, Tennessee: Earth Science Associates, 2004), especialmente el capítulo 13, disponible en: www.halos.com/book/ctm-13-c.htm#4

¹⁴ A. A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: Asociación Casa Editora Sudamericana, 1999), 301-314. Allí el autor hace una clara presentación del problema.

¹⁵ Véase A. A. Roth, "Those Gaps in the Sedimentary Layers", *Origins* 15 (1988): 75-92. Disponible en línea en: www.grisda.org/origins/15075.htm. Véase también A. A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras*, 254-263.

¹⁶ J. D. Morris, *The Young Earth* (Colorado Springs, Colorado: Creation-Life Publishers, 1994), 100-102.

¹⁷ *Ibid.*, 106-112. Véase también A. A. Roth, "Clastic Dikes and Pipes in Kodachrome Basin", *Origins* 19, n° 1 (1992): 44-48. Disponible en: www.grisda.org/origins/19044.htm

¹⁸ R. H. Brown, "Amino Acid Dating", *Origins* 12 (1988): 8-25. Disponible en línea en: www.grisda.org/origins/12008.pdf

¹⁹ El artículo original más importante fue R. H. Vreeland *et al.*, "Isolation of a 250 Million-Year-Old Halotolerant Bacterium from a Primary Salt Crystal", *Nature* 407 (2000): 897-900. Existen varios otros informes y discusiones en la literatura profesional, quizás uno de los artículos más significativos sea C. L. Satterfeld *et al.*, "New Evidence for 250 MA Age of Halotolerant Bacterium from a Permian Salt Crystal", *Geology* 33 (2005): 265-268.

²⁰ El artículo inicial principal fue M. Schweitzer *et al.*, "Soft-Tissue Vessels and Cellular Preservation in *Tyrannosaurus Rex*", *Science* 307, n° 5717 (2005): 1952-1955. Existen varios otros artículos y un activo debate sobre este tema en la literatura especializada.

²¹ Quizá la exposición más conclusiva de este argumento está en J. C. Sanford, *Genetic Entropy and the Mystery of the Genome* (Lima, New York: Elim Publishing, 2005).

²² Se puede encontrar una lista de la literatura secular en P. Giem, "Carbon-14 Content of Fossil Carbon", *Origins* 51 (2001): 6-30. Disponible en línea en: www.grisda.org/origins/51006.htm. Varios datos nuevos e impactantes se exponen en J. Baumgardner, "Carbon-14 Evidence for a Recent Global Flood and a Young Earth", *Radioisotopes and the Age of the Earth: Results of a Young-Earth Creationist Research Initiative*, L. Vardiman, ed., vol. 2 (El Cajón, California: Institute for Creation Research, 2005), 587-630. Disponible en: www.icr.org/article/carbon-14-evidence-for-recent-global

²³ Véase P. A. L. Giem, *Scientific Theology* (Riverside, California: La Sierra University Press, 1997), 188, 189. Disponible en línea en: www.scientifictheology.com

²⁴ R. V. Gentry *et al.*, "Radiohalos in Coalified Wood: New Evidence Relating to the Time of Uranium Introduction and Coalification", *Science* 194 (1976): 315-318. Disponible en línea en: www.halos.com/book/ctm-app-07-a.htm

²⁵ Véase P. A. L. Giem (1997). El capítulo 5 contiene una discusión exhaustiva de este enfoque.

²⁶ Véase D. R. Humphreys, "Young Helium Diffusion Age of Zircons Supports Accelerated Nuclear Decay", en *Radioisotopes and the Age of the Earth: Results of a Young-Earth Creationist Research Initiative*, L. Vardiman, ed., vol. 2 (El Cajón, California: Institute for Creation Research, 2005), 587-630. Disponible en línea en: www.icr.org/article/young-helium-difusion-age-zircons

²⁷ Véase A. A. Snelling, "Isochron Discordances and the Rate of Inheritance and Mixing of Radioisotopes in the Mantle and Crust", en *Radioisotopes and the Age of the Earth: Results of a Young-Earth Creationist Research Initiative*, L. Vardiman, ed., vol. 2. (El Cajón, California: Institute for Creation Research, 2005), 428-434. Disponible en línea en: www.icr.org/article/isocrona-discordances-role-inheritance. Véase también J. Baumgardner (2005), 620, 621.

Capítulo 9

¿Cómo se originó la vida en la Tierra?

George Javor

La vida es el fenómeno más importante en la Tierra. La biosfera de millones de clases diferentes de organismos, tan extensa que no hay un centímetro cuadrado de superficie estéril en ningún lugar del planeta, hace que nuestra Tierra pulse con las multifacéticas manifestaciones de la vida. Sin embargo, somos una singularidad sorprendente en nuestro vecindario cósmico. Después de décadas de búsqueda diligente de vida en el sistema solar, que contiene aproximadamente 150 planetas y lunas, está claro que estamos solos en nuestro entorno.

La cuestión de cómo se originó la vida sobre la Tierra es uno de los más desconcertantes rompecabezas de la ciencia contemporánea, por las siguientes razones:

1. Las obras de Redi, Spallanzani, Pasteur y otros desacreditaron de manera categórica el concepto de que la materia viviente podía surgir espontáneamente de la materia inerte.
2. El inmenso aislamiento del sistema solar de otros cuerpos celestes hace que el concepto de la vida importada de otras partes del universo quede más allá de lo creíble.
3. Los experimentos de laboratorio para generar vida a partir de materia inerte en los últimos 50 años no solo han sido com-

pletamente fallidos; es más, no parece posible que alguna vez tengan éxito.

4. Los científicos no pueden restablecer la vida a los organismos muertos.

5. El análisis de la esencia de la vida revela que no pudo haberse originado espontáneamente en ningún lugar del universo.

En este capítulo, "vida" hace referencia al complejo comportamiento de las células, las unidades fundamentales de la materia viviente. Por lo tanto, la vida no es una entidad abstracta, sino la consecuencia de miles de procesos bioquímicos coordinados dentro de la célula. En los entes multicelulares, las células vivas forman tejidos y órganos vivientes, que a su vez son parte de organismos vivos. La vida de una célula es un término cualitativamente diferente de la vida de un tejido, un órgano, o un organismo, aunque están relacionados jerárquicamente entre sí. Es decir, los organismos vivos dependen de sus órganos y tejidos vivos que, a su vez, dependen de sus células vivas. En este sentido, el término *vida* tiene múltiples significados.

Lo que sigue es una consideración más detallada de los cinco puntos anteriores. La sorprendente conclusión será que la única respuesta lógica sobre el origen de la vida se puede encontrar no en las más recientes revistas de ciencias, sino en registros escritos hace aproximadamente 3.500 años, mucho antes del advenimiento de la ciencia moderna.

La generación espontánea de la vida

Desde la antigüedad hasta el siglo XVII en general, se consideraba que, bajo condiciones favorables, algunas formas de vida podían aparecer espontáneamente. Una “fórmula” que pretendía producir ratones consistía en poner trozos de chala (envolturas de la mazorca de maíz) y de alguna ropa interior sudada en una botella abierta por 21 días. También se pensaba que el barro sedimentado en el fondo de las lagunas originaba por sí mismo ranas y serpientes. Supuestamente, la carne podrida daba origen a los gusanos.

En 1668 Francesco Redi, un médico y poeta italiano, cubrió una vasija de carne podrida con un fino velo de Nápoles, evitando así la aparición de gusanos. Sin embargo, en 1745 John Needham, un biólogo y sacerdote británico defensor de la generación espontánea de la vida, tomó caldo de carne de res recientemente hervido, lo puso en una probeta, y en unos días se volvió turbio. Este experimento se realizó para demostrar la aparición espontánea de microorganismos en caldos, los que habían sido esterilizados hirviéndolos. En 1768 otro médico italiano, Lazzaro Spallanzani, repitió el experimento de Needham, con la modificación de que selló el frasco en el que había sido hervido el caldo de carne de res. El caldo permaneció claro hasta que él rompió el cuello del frasco. Finalmente, en 1859, el químico francés Louis Pasteur repitió el experimento de Spallanzani, con la diferencia de que guardó el caldo hervido en probetas abiertas con cuellos que se curvaban hacia abajo, lo que evitaba que cayeran en el caldo partículas arrastradas por el aire. Los caldos

permanecieron claros hasta que rompió el cuello de los frascos. El experimento de Pasteur puso fin con efectividad al concepto de generación espontánea de la vida.

Curiosamente, también en 1859, se publicó el libro de Charles Darwin *Sobre el origen de las especies*. Aunque el libro no trataba la cuestión de cómo el primer organismo viviente llegó a la existencia, la teoría de la evolución claramente implicaba el proceso de abiogénesis, la generación de la vida a partir de materia inorgánica.

Debido a que el experimento de Pasteur aparentemente cerró la puerta al concepto de abiogénesis natural, se consideraron posibilidades alternativas para explicar la aparición de la vida sobre la Tierra. A principios del siglo XX se propuso la idea de la panspermia, la noción de que la vida llegó a la Tierra en forma de esporas provenientes de otra parte del universo. El eminente químico-físico sueco Svante Arrhenius fue uno de los primeros defensores de esta teoría.

La búsqueda de vida en el espacio

La panspermia solo puede ocurrir si hay una fuente de organismos vivientes en alguna parte del espacio sideral, preferentemente en el sistema solar. Un candidato prometedor como fuente de vida fue Marte, nuestro planeta vecino, situado a unos 60.000.000 millones de kilómetros de distancia en su máxima aproximación. Con temperaturas tan cálidas como 20°C (70°F), y una atmósfera que consiste en gran parte de dióxido de car-

bono, se creyó que allí podrían existir microorganismos anaeróbicos (“extremófilos”), una vez que se hubiera probado que el suelo contenía ciertas cantidades de agua. En 1976, dos laboratorios automatizados completamente equipados aterrizaron en Marte como parte de las misiones multimillonarias Viking. Los experimentos realizados en la superficie marciana produjeron resultados impactantes. ¡No sólo no había rastro de vida en Marte, sino que no se pudo encontrar ni una sola molécula de sustancia orgánica en el planeta rojo!¹

Otros candidatos a ser fuente de vida en el sistema solar incluyen a Europa, una de las lunas de Júpiter que, según se cree, posee un océano subterráneo debajo de su corteza helada, así como Titán, una de las lunas de Saturno, que está cubierta con una extensa atmósfera de nitrógeno. Sin tener más datos en estos momentos (2010), podemos aseverar que estamos solos en el sistema solar.

Viajando desde el Sol a la velocidad de la luz, cuatro horas y media nos llevarán a los límites exteriores del sistema solar. De este punto, debemos continuar durante 4,3 años antes de llegar a la estrella más cercana, Alfa Centauri, que está a 40 mil millones de kilómetros de distancia. Así, descubrimos que la Tierra está en el centro de una esfera imaginaria que tiene un radio de 40 mil millones de kilómetros totalmente carentes de vida. Esto elimina la más remota probabilidad de panspermia.

Evolución química

Si la panspermia es imposible, la única alternativa que les queda a los evolucionistas es la abiogénesis en la Tierra. A. I. Oparin escribió:

Mediante sus experimentos, Pasteur demostró más allá de toda duda la imposibilidad de la autogeneración de la vida en el sentido en que fue imaginada por sus predecesores. Mostró que los organismos vivos no podían formarse repentinamente ante nuestros ojos a partir de disoluciones e infusiones sin forma. Sin embargo, las evidencias experimentales no nos dicen nada sobre la imposibilidad de generación de vida en alguna otra época o bajo condiciones diferentes.²

Por una parte, tal razonamiento subestima el significado de los hechos demostrados experimentalmente; por otro lado, sobrevalora las suposiciones hipotéticas de lo que podría haber ocurrido “en alguna otra época”. Esto representa una de las constantes del razonamiento evolutivo. Así, a pesar de saber que la generación espontánea de la vida era imposible, en la década de 1920 el biólogo británico J. B. S. Haldane y el químico ruso A. I. Oparin propusieron que la vida en la Tierra probablemente se ha originado en un océano primigenio (la sopa primigenia), cuya atmósfera no contenía oxígeno.

En la década de 1920, la bioquímica todavía estaba en su infancia. Debido a falta de información, nadie comprendía la enorme complejidad de la materia viviente. El primer cristal de enzima, compuesto por proteína pura, fue obtenido solamente en 1926. El ciclo del ácido cítrico, uno de los motores metabólicos principales de la mayoría de las células, fue descubierto en 1937. La estructura general del material genético, el ácido desoxirribonucleico (ADN), fue esclarecida en 1953. La biología molecular llegó a escena en la década 1960, y fue en 1997 que la oveja Dolly fue clonada.³ Por lo tanto, podemos disculpar a Haldane y Oparin por imaginar que algunas simples gotas protoplásmicas, precursoras de los organismos de hoy, podrían por casualidad llegar a ser vida en un imaginario mundo "primigenio".

La evolución química como disciplina científica comenzó en 1953, cuando Stanley Miller, un estudiante de posgrado en la Universidad de Chicago, se dispuso a comprobar en el laboratorio la hipótesis de Oparin. Hizo circular los considerados gases atmosféricos primigenios —vapor de agua, metano, y amoníaco— en un aparato de vidrio cerrado y luego los expuso a descargas eléctricas. Después de una semana, este procedimiento produjo cuatro aminoácidos y numerosos otros compuestos orgánicos.⁴

Pronto se realizaron muchas variaciones del experimento de Miller en numerosos laboratorios, produciendo la mayoría de los veinte aminoácidos, cuatro bases nucleicas, y azúcares y ácidos grasos, que son los componentes básicos de los polímeros biológicos importantes. Antes de la década de 1970, el entusiasmo por descubrir la génesis de la vida en la Tierra llegó a su cenit. En 1974, Stanley Miller escribió:

Confiamos en que el proceso básico [de la evolución química] es correcto; tan seguros que parece inevitable que un proceso similar haya tenido lugar en muchos otros planetas del sistema solar... Estamos tan seguros de nuestra idea sobre el origen de la vida que en 1976 se enviará una nave espacial a Marte para descender sobre su superficie, siendo el propósito principal del experimento buscar organismos vivientes.⁵

Hemos hecho referencia al resultado negativo de estos experimentos al principio de este capítulo.

Las proteínas, los componentes más esenciales de las células, están compuestas por cadenas de cientos de "residuos" aminoácidos en un orden específico (cuando se forma un enlace entre aminoácidos, se pierde una molécula de agua, y el "residuo" es lo que queda del aminoácido en la proteína). Está todavía por resolverse el problema de cómo podrían polimerizarse los aminoácidos para formar proteínas en un medio acuoso, bajo las supuestas condiciones primigenias.

Mientras tanto, en la década de 1980 se descubrió que algunos ácidos ribonucleicos (ARN-s) poseían actividad enzimática. Este descubrimiento giró el pensamiento químico evolutivo hacia la sugerencia de que la vida en la Tierra empezó en un "Mundo de ARN".⁶ Este concepto recibió respaldo cuando se descubrió que los ribosomas, el organelo donde se producen en las células las proteínas, eran más bien "ribozimas". Es decir, un componente ARN en el ribosoma cataliza la formación de enlaces entre los aminoácidos.

La experimentación, sin embargo, reveló la casi imposibilidad de la formación rutinaria, en un ambiente "primigenio" de nucleótidos, los complejos de base nucleica-ribosa-fosfato, que son los componentes básicos de los ácidos ribonucleicos. Uno de los conceptos actuales bajo investigación es que precediendo al "Mundo de ARN" ya existía un sistema genético más simple en juego, compuesto quizá por polímeros autorreproductivos de arcilla o aminoácidos-bases nucleicas, los que "inventaron" el ARN.

Una vez que se formaron las moléculas de ARN autorreproductivas, estas "inventaron" las proteínas, las que a su vez "inventaron" a los ácidos desoxirribonucleicos, vale decir, el material genético moderno. La selección darwiniana creó y preservó los polímeros biológicamente útiles, y así es como llegaron a la existencia las primeras células vivientes.

Este relato atribuye la invención y la producción de las miles de máquinas moleculares necesarias para la materia viviente a un sistema hipotético autorreproductivo capaz de mutar. Hace caso omiso del hecho esencial de que solamente la materia viviente es capaz de discriminar entre sustancias útiles y no útiles.

Dado que incluso los primeros pasos de esta versión de la evolución química carecen de base experimental, después de más de cincuenta años de valerosa batalla en el laboratorio, el concepto completo de evolución química está al borde de la extinción.

Restaurando la vida a células muertas

En el transcurso de mi trabajo en el laboratorio con la *Escherichia coli*, traté cultivos líquidos con tolueno, una sustancia que disuelve los lípidos de las membranas exteriores e interiores de la *E. coli*, matándolas. Conocemos ahora la composición química de la *E. coli*, así como la secuencia exacta de sus 4,6 millones de nucleótidos en sus cromosomas, y las funciones del 75 por ciento de sus 4.290 proteínas. Pero, aun con toda esta información, todavía no somos capaces de restaurar la vida a las células muertas de *E. coli*. Lo notable es que las células muertas se parecen extraordinariamente a las células vivas en su composición química celular, con la diferencia de que hay algunos agujeros en las membranas de las células muertas.

¿Cuál es la esencia de la vida?

Las membranas agujereadas en la *E. coli* impiden la generación de energía. En ausencia de energía química, proporcionada por moléculas de trifosfato de adenosina (ATP), se apagan o desactivan las rutas bioquímicas, y las células mueren. Los procesos de la vida dependen de los cambios químicos. Las reacciones químicas aisladas generalmente alcanzan su punto final —el equilibrio—, punto en el que cesan los cambios químicos. Esto no ocurre en las células vivas, porque las reacciones químicas están conectadas mediante rutas. Los productos de estas rutas son o bien utilizados por el metabolismo de la célula o, si empiezan a acumularse, las rutas se apa-

gan o desactivan a través de sofisticados mecanismos reguladores. La materia viviente requiere de la presencia del material genético y miles de proteínas específicas; sin embargo, todo esto también está presente en las células de *E. coli* matadas con tolueno.

En el momento de la muerte no hay cambios medibles en la complejidad de la *E. coli*. Con el paso del tiempo, la intrincada maquinaria celular se degradará; sin embargo, segundos después de la muerte, la única diferencia entre una célula viva y una célula muerta son los estados de equilibrio de las reacciones y las rutas. La complejidad irreducible de la materia viviente, tan elegantemente explicada por Michael Behe,⁷ está inalterada cuando se establece el equilibrio. Por lo tanto, aunque la complejidad irreducible es tal vez necesaria para que exista la materia viviente, es insuficiente para explicar la vida.

Son los estados de no equilibrio (o desequilibrio) de las miles de reacciones químicas los que mantienen las células con vida. Cualquier sistema que postule que la materia viviente llega a la existencia poco a poco, paso a paso, debe lidiar con este problema insuperable: cómo convertir grandes cantidades de reacciones químicas desde su estado de equilibrio hacia un estado de desequilibrio.

El famoso principio de Le Chatelier plantea que, si un sistema químico en equilibrio experimenta un cambio en concentración, temperatura, volumen, o presión parcial, entonces el equilibrio se desplazará para contrarrestar el cambio impuesto. Este principio asegura la imposibilidad de la reversión espontánea de las células muertas a la vida. También nulifica cualquier esquema evolutivo químico en la Tierra, al igual que en el resto del universo.

Conclusión

La única respuesta correcta posible a la pregunta: “¿Cómo se originó la vida en la Tierra?” no se encuentra en las reseñas de los artículos de las revistas científicas ni en los libros de texto de biología. La respuesta fue dada por el mismo Creador, grabada en piedra con su propio dedo (Éxodo 31:18): “Porque en seis días el Eterno hizo el cielo, la tierra y el mar, y todo lo que contienen” (Éxodo 20:11, NRV90).

Para profundizar en el tema

Javor, G. T., *Evidences for Creation*. Hagerstown, Maryland: Review and Herald Publishing Association, 2005.

Taxton, C. B., W. L. Bradley y R. I. Olsen, *The Mystery of Life's Origin: Reassessing Current Theories*. New York: Philosophical Library, 1984.

Behe, M., *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. New York: Free Press, 1996.

Meyer, S. C., *Signature in the Cell*. New York: HarperCollins Publisher, 2009.

George Javor es profesor emérito de la Facultad de Medicina de Loma Linda University. Completó su Licenciatura en Química en Brown University y obtuvo un Doctorado en Bioquímica en Columbia University. Después de realizar in-

investigaciones en el nivel posdoctoral en Rockefeller University, se integró al Departamento de Química de Andrews University. Once años más tarde se trasladó al Departamento de Microbiología de Loma Linda University, donde dedicó más de un cuarto de siglo a la enseñanza de esa especialidad a estudiantes de Medicina, Odontología, y posgrado, mientras realizaba investigaciones sobre la fisiología de la *Escherichia coli*. Ha publicado numerosos artículos en revistas científicas y en publicaciones denominacionales, y también tres libros.

Notas y referencias

¹ S. A. Benner *et al.*, "The Missing Organic Molecules on Mars", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, nº 6 (2000): 2.425-2.430.

² A. I. Oparin, *The Origins of Life*, Sergius Morgulis, trad. (Mineola, New York: Dover Publications, 1953), 29.

³ I. Wilmut *et al.*, "Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells", *Nature* 385, nº 6.619 (1997): 810-813, doi:10.1038/385810a0. PMID 9039911.

⁴ Stanley L. Miller, "Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions", *Science* 117, nº 3.046 (mayo 1953): 528, doi:10.1126/science.117.3046.528.

⁵ Stanley L. Miller, "The First Laboratory Synthesis of Organic Compounds under Primitive Earth Conditions", en Jerzy Neyman, ed., *The Heritage of Copernicus: Theories Pleasing to the Mind* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1974), 228-242.

⁶ G. F. Joyce, "RNA Evolution and the Origin of Life", *Nature* 338 (1989): 217-224.

⁷ M. J. Behe, *Darwin's Black Box* (New York: Free Press, 1996).

Capítulo 10

¿Cuán confiable es la datación radiométrica?

Clyde L. Webster, Jr.

La cuestión de cuánto tiempo ha transcurrido en la historia de la Tierra es uno de los asuntos más polémicos en las discusiones y los debates sobre la creación y la evolución. En cuanto a la historia del pasado (es decir, tiempo) de nuestro planeta y del sistema solar, tenemos dos fuentes de información. El registro bíblico sugiere un período corto de tiempo, medido en miles de años, desde la creación. La abrumadora mayoría de científicos sostiene que la historia de la Tierra involucra miles de millones de años, durante los cuales, de algún modo, aparecieron los organismos vivos que luego se diversificaron para producir la flora y la fauna actuales. Uno de los argumentos más importantes a favor del concepto de un mundo muy antiguo está basado en la datación radiométrica. Este capítulo considerará las cuestiones que un creacionista puede enfrentar cuando trate con la datación radiométrica y la edad de la Tierra.

Detalles científicos

Los aspectos científicos del tiempo se pueden estudiar en tres dimensiones, con alguna superposición: (1) una escala absoluta de tiempo, (2) escalas relativas de tiempo y (3) escalas físicas y químicas de tiempo. Los métodos de datación que arroja la escala de tiempo física están basados en cambios atómicos que son dependientes solamente del tiempo, donde se espera que factores ambientales como la temperatura y la presión no tengan ninguna influencia.

La mayoría de las escalas de tiempo cronoestratigráficas (edades secuenciales de las capas de la Tierra) están basadas en las edades obtenidas con los métodos físicos, el más importante de los cuales utiliza la desintegración radiactiva. Los métodos empleados no necesariamente dan fechas absolutas, porque los procesos geofísicos y geoquímicos complican las condiciones del modelo para la determinación de la edad. Por ejemplo, la escala de tiempo del radiocarbono tiene desviaciones de la escala de tiempo absoluta. Las edades cronoestratigráficas se elaboran tomando en cuenta el nombre del método, de modo que sus limitaciones deben ser tenidas en cuenta, por ejemplo, la edad del potasio/argón.

En la desintegración radiactiva, ciertos isótopos (tipos de átomos) son inestables y se desintegran. Un átomo progenitor inestable se descompone en un átomo hijo estable y una partícula subatómica que puede dañar los átomos cercanos. El proceso de desintegración ocurre a una velocidad que sigue una fórmula ma-

temática, de forma que la mitad de los átomos progenitores se descomponen en átomos hijos en un período de tiempo constante, conocido como vida media. Los isótopos inestables diferentes tienen vidas medias diferentes. Por ejemplo, la vida media del potasio 40 radiactivo es de aproximadamente 1.260 millones de años, mientras que la vida media del uranio 238 radiactivo es de aproximadamente 4.470 millones de años. En contraste, el tiempo requerido para que la mitad de una muestra de neodimio 142 se desintegre es aproximadamente 100.000 años. Para propósitos de datación, la vida media debe ser lo suficientemente breve como para haber producido una cantidad medible de isótopo hijo desde el momento cero de la muestra bajo estudio. También debe haber presente una cantidad medible, lo suficientemente grande, de isótopo progenitor. La edad de una muestra se calcula a partir de las cantidades de material progenitor y material hijo empleando la fórmula matemática apropiada.

Fue la invención del espectrómetro de masa (un instrumento que mide las masas de los isótopos de un átomo) por Nier y Mattauch, en la década de 1930, lo que presagió el nacimiento de la geocronología moderna. Por primera vez era posible medir las abundancias de isótopos con la exactitud suficiente para diferenciar componentes no radiogénicos de componentes radiogénicos. (Vale decir, los isótopos que no son resultado de la desintegración radiactiva podían ser diferenciados de los isótopos que son resultado de la desintegración radiactiva.) Las aplicaciones potenciales prácticas de este instrumento se expandieron muy rápidamente y todavía hoy se continúa su desarrollo.

La confiabilidad de la datación radiométrica depende de la confiabilidad de las suposiciones sobre las que está basada. Todos los métodos clásicos de datación basados en la desintegración radiactiva de isótopos naturales con vida media larga (no incluyendo la datación por carbono 14) utilizan las siguientes suposiciones:

1. Condiciones iniciales conocidas. Ninguno de los elementos hijo estaba presente en el mineral o roca en T_0 (el punto de partida del “reloj” radiométrico) o la composición isotópica del elemento hijo presente inicialmente puede ser determinada con confianza, por ejemplo, por el método isocrónico (igual en tiempo), y corregido en consecuencia.

2. Sistema cerrado. El mineral o la roca han formado un sistema geoquímico cerrado (es decir, ningún elemento progenitor o hijo ha sido añadido o retirado) desde T_0 .

3. Constante de desintegración. La constante λ de desintegración es realmente constante y es conocida con la suficiente exactitud.

Aunque la datación radiométrica tiene puntos débiles, estos son bien conocidos, y las muestras son cuidadosamente recogidas para evitar problemas. Desafiar la datación radiométrica sobre la base de la posible falta de fiabilidad de sus suposiciones no ha tenido mucho éxito. A menudo las fechas individuales están equivocadas, pero el conjunto de las fechas tiene suficiente congruencia como para suponer que representan más que simplemente una casualidad. No podemos descartar la posibilidad de que haya algún error en la teoría y el método de datación radiométrica que se emplea actualmente, pero no hemos podido identificar en qué podría consistir ese error.

Restricciones bíblicas

En Génesis se ven los aspectos bíblicos del tiempo, donde se presentan por primera vez las consideraciones generales de tiempo (“En el principio...”) y luego se define una línea de tiempo específica para la longitud o duración de la vida luego de que esta ha sido puesta sobre este planeta. Los adventistas del séptimo día han elegido de manera consciente aceptar la Creación tal como se revela en las Escrituras. Esta elección implica una restricción de seis días literales para la Creación, y un séptimo día añadido para descanso y adoración. ¿Hay una gran diferencia entre una semana y 600 millones de años para el desarrollo de la vida! Aun si las genealogías estuvieran redondeadas o duplicadas, el tiempo para la vida en este planeta es del orden de miles o decenas de miles de años, no millones de años.

Habiendo hecho esta elección, buscamos interpretaciones alternativas para la cronoestratigrafía de las capas de la corteza terrestre que contienen evidencias de vida. La pregunta se impone: “¿De qué modo la limitación de tiempo que uno escoge puede empezar a resolver los problemas del tiempo?” Un enfoque podría ser como el que sigue:

1. Supongamos que la creación del universo y del mundo y la creación de la vida en esta Tierra son procesos distintos que ocurren en dos momentos diferentes. La creación primigenia, que ocurrió en el pasado muy lejano (Génesis 1:1, 2) fue seguida por la creación de la vida en la Tierra en los miles, y no millones, de años pasados (Génesis 1:3 y siguientes).¹

2. Supongamos que el gran número de fósiles que se encuentran dentro de los estratos de la corteza terrestre fue depositado por un diluvio universal que tuvo lugar en algún momento después de la creación de la vida.²

3. Aceptemos que el propósito principal de las genealogías dadas en Génesis fue más bien establecer la relación entre Dios y los seres humanos, y preparar el escenario para la eventual llegada del Mesías, que fijar con precisión la fecha de la semana de la Creación.

4. Aceptemos como propósito de la semana de la creación el confirmar a Dios como Creador y establecer el ciclo semanal, determinando firmemente el séptimo día como el sábado (*sabbath*, descanso) y un recordativo de que Dios es nuestro Creador.

Un sistema solar antiguo

Utilizando este enfoque, primeramente abordaremos la edad de la materia inorgánica, no viva, de la Tierra y el sistema solar, comprendiendo que el planeta mineral podría haber existido por un largo período de tiempo antes de la creación de la vida descrita en Génesis. El hecho de que encontremos isótopos radiactivos presentes en los materiales de la Tierra, la Luna, y los meteoritos sugiere claramente que nuestro sistema solar tiene una edad finita. Las potenciales edades mínima y máxima para su formación pueden ser obtenidas a través de un análisis de los isótopos radiactivos, las proporciones padre/hijo y los isótopos radiactivos faltantes.

Por ejemplo, el uranio 238 tiene una vida media de 4.470 millones de años. Después de siete a diez vidas medias, el isótopo padre está agotado y quedará muy poco de él como para ser detectable. Todavía existe un poco de uranio 238, así que podemos llegar a la conclusión de que el sistema solar tiene una edad máxima de aproximadamente 4.500 millones de años. Esta cifra es refinada aún más analizando la proporción de U 235/U 238, que implica una edad máxima de aproximadamente 5.000 millones de años. Empleando el mismo método de analizar las proporciones padre/hijo, enfocándonos en los sistemas donde se encuentran los isótopos hijo y los isótopos padre claramente ausentes, puede determinarse una edad mínima para el sistema solar. Por ejemplo, el samario 146, con una vida media de aproximadamente 100 millones de años, no se encuentra en depósitos formados naturalmente; sin embargo, su producto hijo, el isótopo estable neodimio 142, se encuentra en abundancia. Esto quiere decir que el sistema solar no debe ser más joven que aproximadamente diez vidas medias del neodimio 142, lo que es aproximadamente mil millones de años. Este proceso nos trae a la interesante conclusión de que la edad radiométrica de los planetas, las lunas y los meteoritos de nuestro sistema solar debe estar en el rango entre 1.000 y 5.000 millones de años.

Cuando múltiples muestras analizadas a través de varias técnicas isotópicas concuerdan, se dice que son concordantes. Las fechas concordantes no pueden ser rechazadas con facilidad y generalmente señalan eventos físicamente significativos. La concordancia observada entre las numerosas determinaciones de la edad radiométrica para la formación de nuestro sistema solar produce una edad de 4.560 millones de años.

¿Puede ser reciente la vida en la Tierra?

¿De qué manera sería posible interpretar que el sistema solar y la Tierra son antiguos mientras que la vida en la Tierra es reciente? Un enfoque es sugerir que las largas edades estratigráficas que en la actualidad se asignan a las capas fósiles son solamente el resultado de una cosmovisión en la que no hay restricciones de tiempo. Este enfoque luego cuestiona la confiabilidad de algunos de los métodos y suposiciones empleados en la datación radiométrica de las capas de fósiles de la Tierra. La suposición de velocidades de desintegración constantes probablemente sea segura, especialmente con la tecnología que hoy se emplea; sin embargo, las otras dos suposiciones reconocidas por los que utilizan la datación radiométrica, a saber condiciones iniciales conocidas (la reiniciación completa del "reloj") y un sistema cerrado, no se cumplen siempre.³ A continuación se presentan algunas cuestiones sobre los métodos y las suposiciones de la datación radiométrica:

1. Interpretación. No hay disponible ningún procedimiento simple y aplicable para interpretar los resultados de la datación. Las condiciones en el sitio de muestreo, la composición, el origen de la muestra y las técnicas de preparación en el laboratorio son decisivas para la interpretación de los resultados. Cada caso debe ser considerado por separado y requiere un modelo específico con condiciones limitantes definidas. A menudo deben elaborarse complejos modelos matemáticos.

2. Edades modelo. Se hace una distinción entre edades reales, del modelo, aparentes, y convencionales. La palabra modelo

sugiere que la edad se obtiene de las propiedades de los materiales dentro del marco de un conjunto específico de restricciones y suposiciones geofísicas y geoquímicas contextuales. Si estas suposiciones se cumplen, la edad recibe el nombre de edad de modelo "verdadera". De lo contrario, se obtienen edades de modelo "aparentes". Las edades convencionales se determinan de acuerdo a directrices internacionales; estos son los métodos de C-14, K/Ar, Rb/Sr, y U-Th/Pb. Las edades convencionales se consideran las fechas más precisas de todas las obtenidas por los métodos físicos y se pueden comparar mejor que las otras.

3. Línea de mezclado de magma o isocrona. Las edades radiométricas generalmente se derivan de un conjunto de datos puntuales representados gráficamente que definen una línea recta llamada isocrona. La edad de la roca se calcula a partir de la pendiente de esta línea, siendo las líneas más empinadas edades más antiguas. Sin embargo, los datos puntuales lineales podrían ser el resultado de la mezcla de dos magmas diferentes, en lugar de provenir de la desintegración radiactiva. Generalmente es difícil distinguir una isocrona de una línea de mezclado, aunque hay disponibles varias posibilidades.⁴ Cuando más de un método isotópico produce la misma o casi la misma fecha (concordantes), aumenta la probabilidad de que sea una edad verdadera. La concordancia no es poco común cuando se trata de la materia inorgánica de la Tierra, pero puede ser menos común cuando se calculan las fechas de materiales fósiles.

4. Discordancia. Los investigadores que realizan más de un cálculo de la edad radiométrica sobre una muestra en particular no se sorprenden cuando las edades obtenidas como resultado

discrepan entre sí. Esta discrepancia implica que la muestra bajo estudio podría haber experimentado más de un evento modificador de la edad. Tales eventos podrían incluir solidificación, calentamiento, re-fusión, golpes intensos, mezclado con otros materiales y exposición al agua o a radiación de alta energía. Estos eventos afectan (o incluso reinician) a diferentes isótopos en la misma muestra de maneras diferentes. Por lo tanto, la discordancia puede proveer una perspectiva útil en la cronología de los eventos que la muestra ha experimentado.⁵

5. No reinicio. Los relojes radiométricos pueden no reiniciarse a cero cuando los minerales son transportados por procesos ígneos o erosivos. Como los procesos erosivos y otros procesos sedimentarios raramente reinician el reloj, la datación radiométrica rara vez se utiliza para datar rocas sedimentarias como areniscas, esquistos y calizas; sin embargo, las rocas graníticas, volcánicas y metamórficas, que han sufrido procesos ígneos, se utilizan con frecuencia para datación radiométrica. Esta opción sugiere que las edades radiométricas atribuidas a los minerales inorgánicos relacionados con un fósil son más un reflejo de las características del material de referencia que una indicación de la edad del fósil. Los problemas del no reinicio de las edades radiométricas no están ocultos ni son ignorados dentro de la comunidad científica; por el contrario, se encuentran muchas ilustraciones, en la literatura científica, que documentan tales problemas.

6. Contaminación. La contaminación es otro problema que surge cuando se trata de determinar la edad radiométrica de una muestra. La medida en que la contaminación afecta a los diferentes métodos puede diferir enormemente. Por ejemplo, las

edades por el método de U-Th para las estalactitas o estalagmitas podrían ser demasiado grandes, en muchos miles de años, sin ninguna señal de que tal error exista. La causa puede estar en la arcilla que contenga vestigios de Th 239 o el lixiviado de uranio.⁶

7. Otras cuestiones. También ocurren desviaciones como consecuencia de otros procesos. Estos procesos pueden ser geoquímicos o geofísicos; por ejemplo, la movilización diagenética (un proceso complejo que transforma los sedimentos recién depositados en rocas) de núcleos padre o hijo en un sistema mineral o pétreo, la ocurrencia o acentuación del daño por radiación, el fraccionamiento de isótopos (la distribución desigual de isótopos), o fluctuaciones a largo plazo en la producción de radionúclidos cosmogénicos (elementos radiactivos, como el C-14, que son producidos continuamente en la atmósfera superior de la Tierra).

Conclusión

El tiempo es real únicamente porque el ser humano es finito. Sin embargo, todos los aspectos de la interpretación humana del tiempo pueden no ser reales. Por lo tanto, debemos ejercer precaución cada vez que intentemos forzar una interpretación rígida de un fenómeno prehistórico, sin tener en cuenta los datos, sean estos provenientes de la ciencia o de las Escrituras. El registro bíblico no aborda directamente todas las cuestiones de tiempo transcurrido. La dificultad más grande para la interpretación bíblica de la edad

de la Tierra son las edades radiométricas progresivas encontradas dentro de la columna geológica. No parece haber ninguna relación lineal directa entre el tiempo radiométrico observado en toda la columna geológica y las genealogías de la Biblia.

Dada esta dificultad y la importancia de la fe en el registro bíblico, haríamos bien en reconocer las limitaciones de nuestro conocimiento, manteniendo nuestra fe como la prioridad más alta mientras humildemente reconocemos la tensión que existe entre nuestro conocimiento de la Biblia y nuestro conocimiento de la ciencia. Debemos recordar, sin embargo, que una edad antigua para la Tierra física no implica necesariamente una edad antigua para la vida sobre la Tierra.

Clyde L. Webster, Jr. obtuvo una Licenciatura con especialización en Química en Walla Walla University y un Doctorado en Física y Geoquímica Inorgánica en Colorado State University. Se desempeñó como director del Departamento de Química de Loma Linda University, Riverside, y también en Walla Walla University antes de integrarse en 1983 al equipo de investigadores del Geoscience Research Institute. Ha publicado varios artículos sobre temas de su especialidad y ha participado en numerosos seminarios sobre temas de fe y ciencia en diversas partes del mundo. En el año 2000, debido a problemas de salud, debió retirarse del servicio pleno, sin embargo, en la actualidad continúa dictando algunos cursos como profesor visitante en la University of California, Riverside, y realizando investigaciones en La Sierra University.

Notas y referencias

- ¹ F. D. Nichol, "How Old Is the Earth?" *Review and Herald* (3 de diciembre, 1964).
- ² Nichol, "How Old is the Earth?"
- ³ Véase, por ejemplo, E. Heath *et al.*, "Long Magma Residence Times at an Island Arc Volcano (Soufriere, St. Vincent) in the Lesser Antilles: Evidence From 238u-230 Th Isocrona Dating", *Earth and Planetary Science Letters* 160 (1998): 49-63.
- ⁴ Véase, por ejemplo, R. J. Fleck y R. E. Criss, "Strontium and Oxygen Isotopic Variations in Mesozoic and Tertiary Plutons of Central Idaho", *Contributions to Mineralogy and Petrology* 90 (1985): 291-308.
- ⁵ Véase, por ejemplo, Joachim Pilot *et al.*, "Paleozoic and Proterozoic Zircons from the Mid-Atlantic Ridge", *Nature* 393 (18 de junio, 1998): 676-679.
- ⁶ Robert M. Garrels y Charles L. Christ, *Solutions, Minerals, and Equilibria* (New York: Harper & Row, 1965), 253.

Capítulo 11

¿Puedo creer en un diluvio global?

Ariel A. Roth

El diluvio que se describe en Génesis es un evento asombroso y memorable. La Biblia dedica tres capítulos completos a describirlo, es decir, más espacio que los dos que narran la creación del universo y la vida. Además, podemos encontrar autenticación significativa para el diluvio más allá del relato bíblico.

En un contexto bíblico, el diluvio del Génesis permite reconciliar una creación reciente de la vida sobre la Tierra con la mayor parte del registro fósil mundial. Algunos sugieren que el diluvio del Génesis fue un evento local o que solamente produjo una pequeña parte del registro fósil, pero tales sugerencias no coinciden con el relato bíblico que señala: “Todos los montes altos que había debajo del cielo quedaron cubiertos” (Génesis 7:19, NRV90). Además, a menos que las condiciones fueran muy diferentes de las comunes, parece improbable que partes importantes del registro fósil pudieran haberse formado en el tiempo relativamente corto antes y después del diluvio. El modelo bíblico presenta una creación reciente en seis días y un catastrófico diluvio global responsable de gran parte del registro fósil. Este modelo ofrece un marcado contraste con el modelo evolucionista del registro fósil, que representa el desarrollo gradual evolutivo de la vida durante miles de millones de años.

No es necesario depender del relato bíblico para encontrar apoyo acerca de la realidad del diluvio. Este concepto está bien documentado en las tradiciones y las literaturas folclóricas del mundo. Las narraciones sobre un diluvio universal son seis veces más comunes que sobre otras clases de calamidades mundiales del pasado (Tabla 1). En el monumental tratado sobre literatura folclórica, en seis tomos, de Stith Thompson,¹ hay 122 referencias a un diluvio universal. El incendio es la siguiente causa más común de una calamidad mundial pasada, con 19 referencias. No se mencionan terremotos, erupciones volcánicas, pestilencias, ni extensas sequías. Algunos tratan de explicar las narraciones folclóricas sobre un diluvio como basadas en numerosas inundaciones locales que ocurrieron a lo largo del tiempo, vale decir, relatos que habrían surgido antes de que una comunicación más extensa entre los pueblos facilitara la confirmación de eventos globales. Sin embargo, si hubieran ocurrido muchos eventos locales de ese tipo a lo largo del tiempo, esperaríamos que se mencionaran diversas causas para ese desastre. Una conclusión razonable es que la abundancia de relatos sobre un diluvio universal solo puede resultar de la ocurrencia de un diluvio real de tal magnitud que ha quedado grabado en la memoria de muchos pueblos, habiéndose preservado en múltiples tradiciones orales.

Tabla 1. Desastres globales en la literatura folclórica*(No se incluyen calamidades relacionadas con "el fin del mundo". Los datos se basan en S. Thompson, 1955.)*

Causas	Referencias
Inundación (diluvio global)	122
Incendio	19
Invierno perpetuo	6
Grandes rocas	2
Ogro	1
Gusano de tierra	1
Objetos (muertos y vivos)	1
Amanecer	1

La mayoría de los geólogos rechazan totalmente el relato de Génesis sobre un diluvio global; sin embargo, durante el último medio siglo se observa una nueva tendencia a reconocer el papel desempeñado por catástrofes, como por ejemplo grandes inundaciones, en las interpretaciones geológicas. Estas nuevas interpretaciones incluyen con frecuencia conclusiones que coinciden en alto grado con los resultados que podrían esperarse de un diluvio global. Si tal diluvio fuera responsable de gran parte del registro

fósil y del sedimento acompañante, se esperaría encontrar evidencias significativas a su favor, lo que es, en realidad, el caso. A continuación presentamos varias líneas de evidencias geológicas a favor de un diluvio global.

1. Sedimentos oceánicos en los continentes. Los sedimentos que existen sobre los continentes, y que contienen la mayoría de los fósiles, muestran un grosor promedio de aproximadamente 1,5 km, alrededor de cuatro veces el espesor actual de los sedimentos que se encuentran en el fondo del océano, donde actualmente los ríos depositan sus sedimentos. Un hecho sorprendente adicional es que aproximadamente la mitad de los sedimentos que se encuentran en los continentes contienen fósiles de organismos marinos. ¿Por qué hay tan gran cantidad del material oceánico sobre los continentes? Muchos geólogos lo explican postulando que en el pasado se formaron mares interiores en los continentes debido a repetidas inundaciones. Es muy posible que el diluvio registrado en Génesis sea este tipo de fenómeno, pero mucho más extenso.

2. Abundante actividad submarina rápida en los continentes. Uno de los progresos en la interpretación de los sedimentos ha sido el reconocimiento de la frecuencia de la deposición submarina rápida en el registro rocoso, que está conservado en forma de turbiditas, que son enormes avalanchas submarinas y otros procesos rápidos similares. Estas características son las que se esperarían exactamente durante un diluvio global.

3. Evidencias de corrientes acuáticas a escala continental. Otra característica llamativa es que muchas capas sedimentarias proveen evidencia de vastas corrientes de agua que se desplaza-

ron en una dirección dominante sobre los continentes, según fueron depositadas en varios niveles,² lo que también se esperaría durante un diluvio global. Por ejemplo, las rocas paleozoicas en América del Norte muestran una tendencia predominante de corrientes que iban de noreste a suroeste, con muy poca evidencia de haber sido influidas por la topografía.

4. Extensos depósitos sedimentarios. Cuando uno examina la corteza de la Tierra, queda impresionado por el hecho de que muchos depósitos sedimentarios son sumamente planos y se extienden sobre grandes áreas de los continentes. Indudablemente, habría sido necesario que ocurrieran eventos de enorme potencia para poder depositar tales capas de manera efectiva. Un geólogo (que no acepta la realidad el diluvio de Génesis) describe la causa de estos amplios depósitos sedimentarios como “eventos extremos [...] con magnitudes tan grandes y devastadoras que no han sido, y probablemente no podrían ser observados científicamente”.³ Tales eventos habrían tenido consecuencias mundiales. La Figura 1 ilustra dos ejemplos de depósitos extensos. La capa blanquecina muy fina justo por encima de la punta de la flecha, la Formación Cretácica Dakota, que consta de variadas capas, tiene un promedio de solo 30 m de grosor, pero se extiende por aproximadamente 815.000 km² en el oeste de los Estados Unidos.

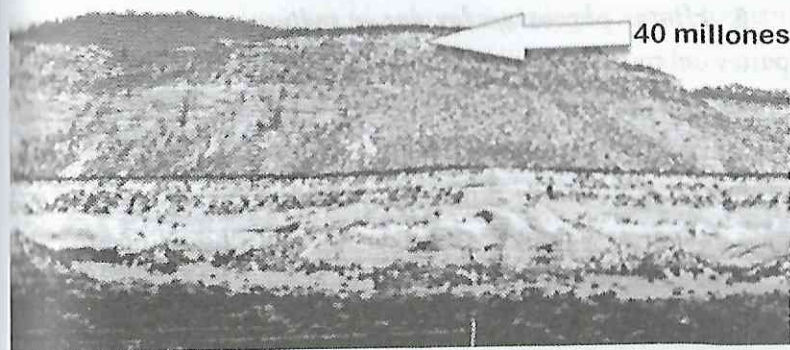


Figura 1. Capas geológicas en la Divisoria Continental, Nuevo México. La capa justo por encima de la punta de la flecha es la Formación Dakota y la capa justo por debajo es la Formación Morrison. Entre las dos existe un supuesto hiato, o brecha, de aproximadamente cuarenta millones de años en la columna geológica; sin embargo, la superficie de contacto es muy plana.

Para producir una formación tan extensa, se requiere una topografía o superficie sumamente plana. Las capas más oscuras, situadas justo por debajo de la punta de la flecha, son de la Formación Jurásica Morrison, especialmente famosa por sus fósiles de dinosaurios. Promedia alrededor de 100 m de espesor y se extiende de manera ininterrumpida desde Texas, en el sur de los Estados Unidos, hacia el norte, llegando al Canadá y cubriendo 1.000.000 km². En toda la Formación Morrison no se han encontrado evidencias de la existencia de grandes ríos.⁴ No vemos nada similar a esta extensa deposición que ocurra hoy sobre nuestros continentes. Sin embargo, esta deposición a tan gran escala geológica representa precisamente el tipo de actividad que esperaríamos de un gran diluvio catastrófico.

5. *Hiatos planos en las capas sedimentarias.* En muchas partes del mundo, a menudo encontramos grandes porciones faltantes de la columna geológica entre las capas sedimentarias, sin evidencias del paso del tiempo. En estos lugares, sencillamente no se depositaron capas sedimentarias. La explicación usual es que estas eran áreas elevadas, y no cuencas donde los sedimentos tenderían a acumularse. De acuerdo con el modelo de largas edades geológicas, estos hiatos, o brechas, representan millones de años. Sin embargo, si en realidad hubieran transcurrido tan largos períodos de tiempo, esperaríamos ver evidencias de mucha erosión en estas áreas elevadas, o altiplanos. La erosión deja generalmente una superficie irregular, pero la topografía en estos hiatos es excepcionalmente plana, sugiriendo que transcurrió poco o nada de tiempo entre esas brechas, o hiatos.⁵ Los geólogos llaman a estos hiatos planos “paraconformidades” o “disconformidades”.

La flecha en la Figura 1 destaca uno de esos hiatos planos, donde la parte superior, del período Jurásico, y la parte inferior, del período Cretácico de la columna geológica están ausentes, entre las formaciones Morrison y Dakota. De acuerdo con la escala de tiempo geológica, esto representa un hiato de aproximadamente cuarenta millones de años. A la velocidad promedio de erosión en los continentes,⁶ podríamos esperar que se hubiera erosionado más de un kilómetro de espesor de sedimentos durante ese tiempo. Sin embargo, podemos ver que el contacto entre las dos capas está muy plano, como si hubieran sido colocadas en rápida sucesión. Este hiato se extiende sobre cientos de miles de kilómetros cuadrados del oeste de los Estados Unidos. Se observa raramente algo de erosión, pero esto cabría esperarse durante una inundación. Estos hiatos planos desafían los millo-

nes de años asumidos para la columna geológica, y atestiguan de la rápida deposición del registro sedimentario, como cabe esperar del diluvio que describe el Génesis.

6. *Sistemas ecológicos incompletos.* Casi todos los animales, directa o indirectamente, requieren de la vegetación para la supervivencia. Cuando encontramos áreas extensas en el registro fósil con muchos animales y pocas o ningunas plantas, esto nos lleva a preguntarnos de qué manera los animales sobrevivieron durante los millones de años postulados para la deposición de las capas sedimentarias involucradas. Parece que tenemos evidencias de sistemas ecológicos incompletos, donde los animales no habrían sido capaces de sobrevivir debido a la falta de alimento. Tales condiciones concuerdan mejor con un modelo catastrófico de diluvio, donde las aguas en movimiento habrían separado a los animales de las plantas, convirtiéndose estas últimas en algunos de nuestros grandes depósitos de carbón.

La Formación Morrison, mencionada con anterioridad, parece ser precisamente uno de esos sistemas ecológicos enormes, pero incompletos. Ha sido una de las fuentes más ricas, en el mundo, de fósiles de dinosaurios, pero las plantas que hay en ella son muy escasas. ¿Qué comían estas bestias colosales? El paleontólogo Theodor White comenta que “aunque la [Formación] Morrison es un área de acumulación razonablemente rápida de sedimentos, los fósiles identificables de plantas son prácticamente inexistentes”.⁷ Una situación similar existe en el desierto de Gobi, Mongolia; y en las areniscas de Coconino, en el suroeste de los Estados Unidos.⁸ En este último caso, no parece haber ninguna planta, aun cuando hay centenares de ras-

tros de animales que van casi todos cuesta arriba,⁹ como si los animales estuvieran huyendo de las aguas, en ascenso, de una gran inundación.

7. Depósitos de carbón inusuales. Algunas capas de carbón fósil son inmensas, pues cubren miles de kilómetros cuadrados y alcanzan 150 metros de espesor. No encontramos tales depósitos de carbón formándose actualmente en la Tierra sino apenas una cantidad limitada en el lodo de las turbas y los pantanos. Los contactos entre las capas, generalmente netos, y el grosor uniforme de las capas de carbón fósil, así como los muchos ciclos repetidos de deposición, concuerdan con la idea de una deposición rápida durante el diluvio. Además, la presencia de capas sedimentarias llamadas "rayas", de solo algunos centímetros de espesor, que se extienden a veces más de mil kilómetros cuadrados dentro de un filón de carbón,¹⁰ parecen explicarse mejor como resultado del transporte de agua. Durante el Diluvio, se esperaba que el agua proveniente de él separase la vegetación flotante, más ligera, que finalmente se convertiría en vastas capas de carbón.

8. Datos científicos que desafían las edades geológicas prolongadas. Una gran cantidad de datos científicos muestra que los miles de millones de años propuestos para las capas geológicas son inválidos. Aunque estos datos no validan el diluvio tan directamente como las evidencias descritas anteriormente, dan un sólido apoyo al concepto de un diluvio bíblico reciente, cuando se compara con el modelo evolucionista, largo y lento. A continuación presentamos y describimos algunos ejemplos de estos datos.

a. Las velocidades de erosión de nuestros continentes son tan rápidas que los continentes deberían haberse erosionado hasta el nivel del mar más de cien veces, durante los miles de millones de años propuestos para su existencia.¹¹

b. El carbono-14, que se desintegra relativamente rápido, no debería registrarse en lo absoluto en muestras más antiguas que un millón de años. Pero casi cien muestras, incluyendo algunos diamantes que se supone tienen de millones a cientos de millones de años de antigüedad, muestran índices de carbono-14 significativos, lo que indica una edad mucho más joven.¹²

c. Las evidencias arqueológicas sobre la escritura y los avances arquitectónicos principales, como los acueductos y las pirámides, tienen solamente unos cuantos miles de años. Sin embargo, de acuerdo con las interpretaciones evolucionistas, se piensa que el género *Homo* ha existido por más de dos millones de años, y el *Homo sapiens* por doscientos a quizá quinientos mil años. ¿Por qué la humanidad tardaría tanto en lograr tales avances?¹³

d. La población humana ha llegado a siete mil millones de habitantes y, sobre la base de los datos más recientes, duplicará esa cifra en menos de cien años. Aunque se han invocado varios factores para explicar la existencia de tasas de crecimiento más lentas en el pasado, algunas estimaciones basadas en las tasas actuales sugieren que la humanidad tardaría solamente unos cuantos miles de años en generar una población de siete mil millones de habitantes, partiendo de solo dos padres. Si la especie humana es antigua, como se sugiere comúnmente, la Tierra debería haberse llenado de habitantes hace mucho tiempo.

e. Las mutaciones son notoriamente perjudiciales. Los cálculos indican que, debido a la alta velocidad de mutación que se encuentra en los seres humanos, la raza humana debería haberse degenerado hace mucho hasta el punto de la extinción. Si los seres humanos han existido tanto como el tiempo geológico sugiere, ¿cómo hemos sobrevivido contra tan perjudiciales probabilidades?¹⁴

f. Los científicos han encontrado tejido blando, de aspecto fresco, en dinosaurios supuestamente de ochenta millones de años.¹⁵ No se espera que las moléculas de proteína sobrevivan cien mil años; sin embargo, han sido encontradas en una variedad de fósiles provenientes de varias partes de la columna geológica.

g. Los miles de millones de años de tiempo geológico son demasiado cortos para respaldar las improbabilidades de la evolución, tales como producir incluso una sola molécula de proteína específica, no digamos la primera forma de vida, que sería demasiado compleja.¹⁶

Conclusión

Es muy difícil explicar todo un cuerpo de datos científicos, a menos que uno crea en la narración bíblica del diluvio. La literatura folclórica, los datos geológicos, otros datos científicos corroboradores y la Biblia misma coinciden en confirmar la realidad de esa asombrosa catástrofe.

Ariel A. Roth obtuvo su Doctorado en Zoología en la University of Michigan. Ha sido catedrático de ciencias en Andrews University y Loma Linda University, y director del Geoscience Research Institute, donde fundó la revista Origins (que actualmente se publica también en español, bajo el nombre Orígenes). En el debate legal sobre el tema de la enseñanza de la creación-evolución, se ha desempeñado como asesor, testigo y expositor principal para los Estados de California, Arkansas, y Oregon. Ha publicado más de 180 artículos en revistas tanto científicas como populares. Su libro Orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras (1999) se ha publicado en 16 idiomas, y su nuevo libro, La ciencia descubre a Dios: Siete argumentos a favor del Diseño Inteligente (2009) está disponible en siete idiomas.

Notas y referencias

¹ S. Thompson, *Motif Index of Folk Literature*, ed. rev (Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 1955).

² A. V. Chadwick, "Megatrends in North American Paleocurrents", *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Abstracts with Programs* 8 (1993): 58.

³ Carlton E. Brett, "A Slice of the 'Layer Cake': The paradox of 'Frosting Continuity'", *Palaiois* 15 (2000): 495-498.

⁴ P. Dodson *et al.*, "Taphonomy and Paleoecology of the Dinosaur Beds of the Jurassic Morrison Formation", *Paleobiology* 6 (1980): 208-232.

⁵ Para mayores detalles sobre este tema, véase A. A. Roth, "'Flat Gaps' in Sedimentary Rock Layers Challenge Long Geologic Ages", *Journal of Creation* 23, n° 2 (2009): 76-81. A. A. Roth, "Those Gaps in the Sedimentary Layers", *Origins* 15 (1988): 75-92. El texto de este artículo está disponible en www.grisda.org. Buscar bajo Publications > Origins.

⁶ Se considera que las velocidades de erosión en el pasado fueron alrededor de la mitad a un tercio más lentas que las actuales, debido a las actividades agrícolas reali-

zadas por los seres humanos. Los cálculos ofrecidos en el texto se han ajustado a esta consideración.

⁷ T. E. White, "The Dinosaur Quarry", en *Guidebook to the Geology and Mineral Resources of the Uinta Basin*, E. F. Sabatka, ed. (Salt Lake City: Intermountain Association of Geologists, 1964), 21-28.

⁸ Para detalles y referencias, véase A. A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: Asociación Casa Editora Sudamericana, 1999), 251-254.

⁹ C. W. Gilmore, "Fossil Footprints from the Grand Canyon: Second Contribution", *Smithsonian Miscellaneous Collections* 80, n° 3 (1927): 1-78.

¹⁰ S. A. Austin, "Evidence of Marine Origin of Widespread Carbonaceous Shale Partings in the Kentucky n° 12 Coal Bed (Middle Pennsylvanian) of Western Kentucky", *Geological Society of America, Abstracts With Programs* 11, n° 7 (1979): 381-382.

¹¹ Para los cálculos y las estimaciones sobre este tema, véase A. A. Roth (1999), 301-307, 311-314.

¹² P. Giem, "Carbon-14 Content of Fossil Carbon", *Origins* 51 (2001): 6-30. Disponible en www.grisda.org. Buscar bajo Publications > Origins.

¹³ Véase Roth (1999), 140, 141.

¹⁴ T. Beardsley, "Mutations Galore: Humans Have High Mutation Rates. But Why Worry?" *Scientific American* 280, n° 4 (1999): 32, 36; J. C. Sanford, *Genetic Entropy & the Mystery of the Genome* (Waterloo, NY: FMS Publications, 2008).

¹⁵ M. H. Schweitzer, "Biomolecular Characterization and Protein Sequences of the Campanian Hadrosaur *B. Canadensis*", *Science* 324 (2009): 626-631.

¹⁶ Véase A. A. Roth, *La ciencia descubre a Dios: Siete argumentos a favor del Diseño Inteligente* (Madrid: Safeliz, 2009), 220-112, 176-182.

Capítulo 12

¿Qué nos dice el registro fósil?

Roberto E. Biaggi

El registro fósil es un archivo que muestra la historia de la vida sobre la Tierra. Incluye datos relacionados, como por ejemplo la naturaleza de los estratos de rocas en los que se encuentran los restos de organismos. Los investigadores han elaborado una enorme base de datos¹ que contiene no solo los datos sino también las interpretaciones sobre los restos, las rocas, los procesos, la longitud de tiempo involucrada y la supuesta ecología de esos organismos. Es importante tener en mente que la base de datos contiene tanto los datos objetivos como sus interpretaciones.

¿Cuán bien se conoce el registro fósil? Un estudio reciente² mostró que cuando se analizan las curvas de recolección³ de fósiles, el número de familias de invertebrados y vertebrados descritas durante los últimos doscientos años continúa en aumento y al presente representa más de 3.000 familias. Por otro lado, el número de familias que contienen tanto fósiles como representantes vivos en la actualidad se ha nivelado en unas 1.600 familias. Esto sugiere que el registro de metazoos fósiles (organismos multicelulares) del Fanerozoico global (es decir, la era geológica actual) todavía es bastante incompleto; sin embargo, los investigadores concuerdan en que el registro conocido es razonablemente representativo.

Cuando se consideran los datos disponibles, debe tenerse sumo cuidado al hacer interpretaciones y al formular argumentos en apoyo de nuestras opiniones. En la siguiente sección examinamos algunos puntos de vista ampliamente aceptados que, en realidad, no están apoyados por los datos.

Disipando conceptos erróneos

Como estudiantes y científicos cristianos, tenemos que ser conscientes de la “mala ciencia”, vale decir, de declaraciones que carecen del apoyo de los datos o de las Escrituras. A continuación, se describen algunos ejemplos de conceptos erróneos que han sido promovidos por algunos creacionistas.

Concepto erróneo 1: La columna geológica o estratigráfica (estratos de rocas) no es real, sino una construcción humana que intenta engañarnos. Anteriormente indicamos que el registro geológico es real, que los datos son reales y que, a pesar de los problemas que presentan algunas interpretaciones, en general la secuencia estratigráfica es real. Los problemas surgen de las diferencias de interpretación acerca del origen de la secuencia observada o la naturaleza de los procesos que produjeron la secuencia. ¿Cómo puede haber orden en esa secuencia, preguntan algunos, si todo fue resultado de una gran catástrofe como el diluvio global? Sin embargo, la experiencia de los estudios de campo muestra repetidamente que existe orden en el registro fósil. Esta misma regularidad en la secuencia ordenada en la columna estratigráfica explica el éxito de varias tecnologías de exploración

que se utilizan en la explotación de recursos minerales y fósiles.

Concepto erróneo 2: Las reconstrucciones de fósiles contienen muchos errores. Durante los primeros años de la paleontología como ciencia se cometieron varios errores al intentar reconstruir organismos sobre la base de unos pocos huesos fósiles, o cuando diversas partes de fósiles eran atribuidas a algún organismo en particular. Sin embargo, en la actualidad las reconstrucciones que se realizan son más precisas y acertadas debido al desarrollo de varias subdisciplinas y al descubrimiento de gran número de restos fósiles en todos los continentes.

Concepto erróneo 3: Los dinosaurios no son reales. Hoy casi todos reconocen que los dinosaurios realmente existieron.⁴ Tanto los paleontólogos como los apasionados por los dinosaurios han encontrado miles de fósiles de dinosaurios, incluyendo huevos y embriones, y recientemente moléculas orgánicas, como la proteína colágeno, y lo que parecen ser células sanguíneas y óseas, y vasos sanguíneos bien conservados.

Concepto erróneo 4: Existen huellas de pisadas humanas junto a huellas de dinosaurios. Esta creencia, popular en ciertos sectores, se basa en supuestos hallazgos de tales huellas en el lecho rocoso del río Paluxy en Texas. Lo que no es tan conocido es que científicos creacionistas adventistas fueron quienes sometieron las evidencias a prueba y así descubrieron la naturaleza errónea o fraudulenta de estas aseveraciones sobre supuestas huellas humanas. Debemos ser muy cautelosos con respecto a aseveraciones que se difunden como “pruebas” y que algunos consideran necesarias para respaldar nuestras creencias.

Concepto erróneo 5: Todo el registro fósil, o la columna geológica completa, fue depositado durante el año del diluvio bíblico. Algunos han propuesto que la columna geológica se formó como resultado de un evento catastrófico único; sin embargo, ahora sabemos que el registro geológico es mucho más complejo de lo que un evento único podría producir. Sobre la base de los datos, un escenario razonable sugiere que parte de la porción inferior del registro consta de rocas previas al diluvio global, que no llegaron a ser completamente alteradas o erosionadas por la catástrofe. De la misma manera, es muy probable que una porción superior de la secuencia represente los estratos y los procesos que ocurrieron luego del diluvio. De esta manera, una cantidad significativa de actividad geológica estaría representada en rocas "prediluvianas" y "posdiluvianas".

Concepto erróneo 6: Los fósiles marinos que se encuentran en las regiones más altas de las montañas son prueba de que las aguas diluviales cubrieron los picos más elevados y, por lo tanto, toda la Tierra. Esos fósiles no fueron esparcidos en las regiones altas de las montañas a medida que las aguas los cubrían, sino que fueron producidos cuando los organismos murieron en un medio acuoso (o fueron arrastrados por una corriente) y luego fueron cubiertos por capas de sedimentos. Posteriormente, esos estratos con fósiles fueron elevados durante los procesos geológicos que formaron las montañas. Los fósiles o los sedimentos que los enterraron pudieron haber sido el resultado directo del diluvio o una consecuencia de eventos relacionados con el diluvio.

Concepto erróneo 7: El registro fósil prueba la realidad de la evolución (o prueba la realidad del diluvio bíblico). Nos gusta la certidumbre, esto es, el saber que poseemos las respuestas o las creencias correctas. Pero la ciencia, debido a sus métodos y limitaciones, no nos provee la verdad definitiva, especialmente en lo concerniente a teorías como la Evolución o la Creación, que necesariamente tienen un componente metafísico. Lo que sí puede hacer es aportar evidencias para aspectos de la teoría evolutiva, tales como las maneras en que organismos similares se adaptan a diferentes ambientes, o a favor de procesos catastróficos que causaron la extinción de algunas formas de vida.

Evidencias que sustentan un modelo geológico de edades relativamente cortas que toma en consideración los datos del registro bíblico.⁵

Consideremos ahora algunos de los argumentos que proponen algunos geólogos y paleontólogos para lograr cierto grado de armonía entre el registro bíblico y las evidencias científicas.⁶ Aunque este modelo ofrece aspectos interesantes, todavía existen serios problemas debido a algunas cuestiones que no se han podido resolver.

Primero, aún no tenemos un modelo detallado satisfactorio para el desarrollo de la columna geológica y su registro fosilífero. Se han propuesto algunas hipótesis (por ejemplo, tratando de hacer encajar toda la columna geológica en el año del diluvio, o a través de un modelo de un diluvio extendido); sin embargo, cada una tiene numerosos problemas y suscitan más preguntas de las que puede resolver. Aun así, se han realizado algunos intentos,⁷ y esta sigue siendo un área de activa investigación.

Segundo, algunas de las características más importantes del registro fósil son difíciles de interpretar en el marco de un breve tiempo geológico.⁸ Éstas incluyen (1) la existencia de fósiles con características que parecen ser intermedias entre grupos reconocibles de especies (sin embargo, algunas de estas “formas” pudieron haber sido parte de la creación original); (2) la existencia de una secuencia fósil general, e incluso algunas secuencias específicas dentro de ciertos grupos de organismos fósiles; (3) el número de familias fósiles que tienen representantes vivos, que se incrementa a medida que se asciende hacia la parte superior de la columna geológica; y (4) algunos patrones de distribución biogeográfica que resultan difíciles de explicar.

A pesar de estos problemas, existe abundante evidencia que sugiere un punto de vista alternativo al de la geología y la paleontología convencionales, como se describe a continuación.

Evidencia 1: Los datos geológicos y paleontológicos demuestran una acumulación de sedimentos y fósiles a través de procesos catastróficos. Últimamente se ha incrementado el reconocimiento, entre los investigadores de las ciencias de la Tierra, de que muchos de los estratos de rocas se formaron catastróficamente. Hasta hace algunas pocas décadas, el principio dominante de las interpretaciones geológicas era el del uniformitarianismo (el concepto de que los procesos en el pasado ocurrieron a la misma velocidad con que lo hacen en el presente). Sin embargo, muchos han reconocido los problemas de este paradigma tan influyente y han aceptado que en el pasado geológico han ocurrido muchos eventos catastróficos. Algunos ejemplos de aspectos catastróficos en el registro incluyen el reco-

nocimiento de eventos bien documentados de megainundaciones (Lake Missoula,⁹ Mar Mediterráneo,¹⁰ Canal de la Mancha,¹¹ entre otros); reconocimiento de turbiditas (estratos de rocas que resultaron de flujos subacuáticos de alta velocidad);¹² la rápida acumulación de ritmitas¹³ (capas de rocas sedimentarias que se depositaron con una periodicidad obvia), que anteriormente eran interpretadas como resultado de una lenta deposición multianual o se atribuían a sedimentación anual estacional, tal como los varves (capas de sedimento depositadas en un medio acuoso sin movimiento y en el curso de un año); la influencia de vulcanismo a gran escala en eventos de sepultamiento rápido (por ejemplo, la acumulación sedimentaria de ceniza volcánica);¹⁴ el efecto a gran escala de los impactos de bólidos¹⁵ (meteoritos que impactan la Tierra; se sabe que un número impresionante de asteroides han caído y explotado sobre la Tierra, causando graves trastornos ambientales y destrucción de la vida). Debe tenerse en cuenta que el registro fósil se encuentra en las unidades de rocas que poseen estas características, lo que muestra que los fósiles se acumularon bajo condiciones catastróficas.

Asociadas con estas evidencias de rápida actividad geológica existen muchas características no uniformistas,¹⁶ tales como procesos sedimentarios a gran escala (por ejemplo, la Morrison Formation del Jurásico y sus unidades de rocas asociadas); la distribución global de estratos con rocas marinas que contienen fósiles tales como trilobites y amonites; patrones de paleocorrientes a escala continental (por ejemplo, de la Chinle Formation);¹⁷ discontinuidades en el registro estratigráfico, tales como las “discordancias encubiertas” o “paraconformidades”, esto es, brechas, o hiatos, en el registro geológico sin ninguna evidencia

que sustente la cantidad de tiempo supuestamente representada allí; vulcanismo a gran escala (ejemplos: basaltos Deccan, en la India; basaltos del río Columbia, en el noroeste de los Estados Unidos);¹⁸ eventos tectónicos globales/regionales (por ejemplo, levantamiento de montañas, movimiento de las placas tectónicas, subsidencia o hundimiento de las cuencas, abastecimiento masivo de sedimentos para el relleno de las cuencas);¹⁹ impactos de bólidos²⁰ (existen más de 150 estructuras de posible origen por impactos extraterrestres desde el Precámbrico, algunas de las cuales miden hasta 250-300 kilómetros de diámetro, por ejemplo, Vredefort en Sudáfrica, Chicxulub en Yucatán, México).

Evidencia 2: La existencia y conservación de fósiles. La conservación de numerosos organismos, sus restos, o la evidencia de sus actividades (tales como huellas o galerías) es muy difícil de explicar mediante procesos que operan en la actualidad (es decir, en términos actualistas), particularmente cuando consideramos la naturaleza de los depósitos fosilíferos. Muchas de las características de los fósiles en sí apoyan eventos catastróficos o procesos rápidos de sepultamiento. A continuación se describen algunas de estas características.

*a. La abundancia de eventos de mortalidad masiva a través del registro.*²¹ En la actualidad los paleontólogos reconocen que la mayoría de estos depósitos se formaron catastróficamente. Un ejemplo de esto es el sepultamiento masivo de restos de dinosaurios. Se han descubierto miles de huesos y esqueletos completos. En muchos casos, los sedimentos en los que se encuentran estos restos contienen cantidades significativas de material volcánico.

*b. Eventos de extinción global.*²² A través del registro fósil existen muchos estratos (y no solo los populares “cinco grandes”) que registran la desaparición repentina de numerosos taxones. Por ejemplo, cuando se discute el tema de las extinciones, usualmente nos referimos a especies populares como los dinosaurios, los trilobites²³ y amonites, pero en realidad existen cientos de géneros y muchas más especies que no solo se han extinguido sino que más significativamente se han conservado, algo que es muy raro bajo las condiciones del presente.

*c. La conservación exquisita de los organismos fosilizados.*²⁴ Se han descubierto esqueletos completos articulados como también partes blandas del cuerpo conservadas (por ejemplo, las barbas [baleen] de ballenas); órganos internos tales como los de peces fosilizados de la Formación Santana; valvas articuladas tanto en moluscos bivalvos como en ostrácodos (pequeños crustáceos parecidos a camarones). Estas partes se hubieran deteriorado rápidamente si hubiesen estado expuestas por algún tiempo sobre la superficie (ya sea sobre la tierra o bajo el agua). Todas señalan a un sepultamiento rápido y/o un proceso de mineralización rápido.

d. Postura opistotónica de muchos de los esqueletos de vertebrados bien conservados. Una postura extrema y dorsalmente superextendida de la columna vertebral,²⁵ en la que el cráneo y el cuello están curvados hacia atrás, y con una fuerte extensión de la cola, no se atribuyen a procesos posteriores a la muerte. Corresponden más bien a movimientos de agonía de muerte, a su vez consecuencia de cambios químicos inusuales en el ambiente (por ejemplo, hipoxia, asfixia, toxinas en el medioambiente), que razonablemente podrían esperarse en una situación catastrófica.

Evidencia 3: La aparición y la distribución de los restos fósiles. Muchos tipos de datos relacionados con la primera aparición de un organismo fósil o de un grupo de organismos en la columna geológica, y la subsiguiente distribución de esas especies en el registro fósil, ofrecen un buen apoyo al modelo bíblico, y al mismo tiempo presentan problemas para las interpretaciones evolutivas.

a. *La Explosión del Cámbrico.*²⁶ La aparición repentina de más de veinte filos (phyla), o tipos de organismos diferentes, al comienzo del Paleozoico (por ejemplo en el conocido yacimiento de fósiles del Burgess Shale, situado en el Canadá) presenta un grave problema para la teoría evolutiva, que propone que todas las diferentes formas de vida provienen de un ancestro común único. Sin verdaderos ancestros de estos fósiles, localizados más abajo en el registro geológico, la evidencia en estos estratos apoya un origen polifilético de la vida,²⁷ algo que se esperaría en un modelo de creación que incluye diferentes “tipos” (géneros y especies en el lenguaje bíblico). De hecho, mientras que la teoría evolutiva propone el desarrollo de formas de vida a partir de un “ancestro común universal”, la tendencia de los datos sobre la biodiversidad fósil describe justamente lo opuesto, un “árbol de la vida invertido.” Varias otras “explosiones” repentinas presentes en el registro fósil²⁸ sugieren la existencia de diferentes linajes con orígenes separados. La diversidad que vemos hoy pudo haberse producido por la diversificación a partir de los tipos creados originalmente por un proceso, para usar la terminología darwinista, de “descendencia con modificación.” (De hecho el registro bíblico no es incompatible con eventuales cambios evolutivos tales como la microevolución y la especiación.²⁹)

b. *La aparición repentina de estructuras y planes corporales complejos.* Un ejemplo clásico de esto es la naturaleza óptica compleja del ojo compuesto del trilobite y la falta de estructuras oculares “simples” en las rocas subyacentes.

c. *La falta de formas intermedias entre los diferentes grupos de organismos en los filos (phyla).* Con frecuencia, los presuntos “eslabones evolutivos” terminan siendo desmentidos y en realidad no lo son, incluso para los paleontólogos especialistas que estudian estos fósiles. En los últimos años se ha demostrado que varios de los supuestos “eslabones evolutivos” no son tales (por ejemplo, *Archaeopteryx* y el origen de las aves).³⁰ La existencia de estos hiatos morfológicos entre categorías taxonómicas superiores en realidad sirve para documentar la falta de una continuidad evolutiva.

d. *La existencia de un número de estratos sucesivos que contienen restos fósiles alóctonos (es decir, restos de organismos que no vivían allí sino que fueron transportados a ese lugar), depositados catastróficamente.* Los famosos “bosques petrificados” de Yellowstone³¹ son un ejemplo en el que los árboles que al principio parecían estar en posición de crecimiento resultaron ser transportados desde otra región.

e. *El registro de actividad animal: la presencia de “icnofósiles” (es decir, fósiles traza tales como huellas y galerías, estuches de larvas y huevos de reptiles y aves).*³² Estos datos son muy valiosos para el desarrollo de un modelo de deposición, porque esto significa que a través de la formación del registro fósil algunos organismos permanecieron vivos y activos. Aunque este tipo de datos implica que una cierta cantidad de tiempo ha transcurrido, también sugiere que se necesita introducir una abundante can-

tividad de sedimento como también procesos de sepultamiento rápido. Además, la abundancia de algunos de estos restos (por ejemplo, miles de pisadas y huevos de dinosaurios fosilizados en diferentes partes del mundo), como también la naturaleza de los sedimentos en los que se conservaron, sugieren condiciones ambientales inusuales, posiblemente estresantes, que corresponderían a un escenario catastrófico global.

Se ha publicado una reseña de 25 patrones y tendencias fósiles reportados del registro fósil, donde se los evalúa en relación con las descripciones evolutivas y bíblicas de la historia de la Tierra.³³ El estudio concluyó que se requiere más investigación, pero que, al comparar las Escrituras y el registro fósil, se puede elaborar una mejor comprensión de la columna geológica.

Conclusión

Entre los científicos cristianos dedicados a las ciencias de la Tierra que confían en la historia bíblica, existe un consenso de que el aspecto general del registro fósil es catastrófico,³⁴ uno de destrucción y muerte. Una cantidad considerable de los datos del registro fósil indican condiciones físicas del pasado dramáticamente diferentes, y no apoyan una historia naturalista y evolutiva de la vida sobre la Tierra. La aparición repentina de una diversidad de formas de vida complejas y la falta de una continuidad morfológica afirman el relato bíblico de la creación de diferentes tipos de organismos. Aunque todavía quedan muchas preguntas, cuando se tienen en cuenta los diferentes tipos de datos (es decir,

de la geología y la paleontología entre otros), existe una cantidad significativa de evidencia para apoyar una interpretación de la historia de la Tierra que es consistente con el registro bíblico.

Roberto E. Biaggi completó la carrera de Profesorado en Ciencias Naturales en la Argentina, un Magíster en Biología en Walla Walla University y uno en Geología en La Sierra University. Obtuvo un Doctorado con especialización en Paleontología de Loma Linda University. Ha enseñado cursos de Ciencias Naturales en las repúblicas de Chile, México y Argentina. Varios de sus proyectos de investigación han resultado en la publicación de artículos profesionales, y en presentaciones en numerosas reuniones científicas. En la actualidad, dicta cursos de Ciencias Naturales y Filosofía de la Ciencia y la Religión en la Universidad Adventista del Plata, donde también dirige la Sede Sudamericana del Instituto de Investigaciones en Geociencia (GRI) y contribuye a la publicación de la revista del Instituto, Ciencia de los Orígenes.

Notas y referencias

¹ Véase M. J. Benton, *The Fossil Record 2* (Londres: Chapman & Hall, 1993), 845 p.; y la base de datos en línea en <http://www.fossilrecord.net/fossilrecord/index.html>. También M. J. Benton, "Diversification and Extinction in the History of Life", *Science* 268 (1995): 52-58.

² A. Kalmar y D. J. Currie. "The Completeness of the Continental Fossil Record and Its Impact on Patterns of Diversification", *Paleobiology* 36, n° 1 (2010): 51-60.

³ Una "curva de recolección" es un gráfico de la tasa de descubrimiento de nuevos

tipos de fósiles (nuevas especies de organismos fósiles) a medida que se recolectan nuevos especímenes. La línea continúa ascendiendo mientras se descubren nuevos tipos y se nivela cuando todos los tipos se han encontrado.

⁴ Véase el capítulo 14 de este libro, sobre los dinosaurios, redactado por el Dr. Raúl Esperante, como también su artículo en *Ministry* (Diciembre 2009) titulado "What Does the Bible Say About Dinosaurs?", disponible en <http://www.ministrymagazine.org/archive/2009/December/what-does-the-bible-say-about-dinosaurs>

⁵ Por ejemplo, tal como Leonard Brand propone en su libro *En el principio: La ciencia y la Biblia en la búsqueda de los orígenes* (Buenos Aires: ACES y Editorial Universidad Adventista del Plata, 2007), 131, 132. Este autor propone, en su Modelo 2, "geología holista", un planeta Tierra que registra los procesos geológicos que "han estado operando desde el momento de la Caída [entrada del pecado en el mundo] hasta el presente".

⁶ Las publicaciones recientes de científicos adventistas que abordan muchas de las cuestiones relacionadas con la historia de la Tierra incluyen las siguientes obras: L. Brand, *En el principio: La ciencia y la Biblia en la búsqueda de los orígenes* (Buenos Aires: ACES y Editorial Universidad Adventista del Plata, 2007); L. Brand, *Fe, razón y la historia de la Tierra: Un paradigma de los orígenes de la Tierra y de la vida mediante un diseño inteligente* (Libertador San Martín, Entre Ríos, Rep. Argentina: Editorial Universidad Adventista del Plata y Editorial Universitaria Adventus, 2011); H. G. Coffin, R. H. Brown y L. J. Gibson, *Origin by Design* (Hagerstown, Maryland: Review and Herald, 2005); R. M. Ritland, *A Search for Meaning in Nature: A New Look at Creation and Evolution* (Mountain View, California: Pacific Press, 1970); A. A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: ACES, 2000); A. A. Roth, *La ciencia descubre a Dios: Siete argumentos a favor del Diseño Inteligente* (Barcelona: Editorial Safeliz, 2009). Cuando aludimos al registro bíblico de la semana de la creación y del diluvio global, nos estamos refiriendo a la interpretación tradicional adventista del séptimo día sobre los eventos registrados allí. Por otro lado, el punto de vista evolucionista implica una explicación naturalista y atea de la historia.

⁷ Brand (2007), 131; véase además la nota 5.

⁸ Brand (2007), 81.

⁹ Véase V. R. Baker, "The Channeled Scabland: A Retrospective", *Annual Review of Earth and Planetary Science* 37 (2009): 393-411. Desde el punto de vista de Baker, el dominio del uniformitarismo sobre la comunidad científica especializada en geología ha limitado el avance de la ciencia. Véase también J. Soennichsen, *Bretz's Flood: The Remarkable Story of a Rebel Geologist and the World's Greatest Flood* (Seattle, Washington: Sasquatch Books, 2009).

¹⁰ D. Garcia-Castellanos *et al.*, "Catastrophic Flood of the Mediterranean after the Messinian Salinity Crisis", *Nature* 462 (2009): 778-781.

¹¹ S. Gupta *et al.*, "Catastrophic Flooding Origin of Shelf Valley Systems in the English Channel", *Nature* 448 (2007): 342-345.

¹² Brand (2007); Roth (2000); G. Shanmugam, "50 Years of the Turbidite Paradigm (1950s-1990s): Deep-Water Processes and Facies Models: A Critical Perspective", *Marine*

and Petroleum Geology 17 (2000): 285-342.

¹³ B. C. Yang *et al.*, "Wave-Generated Tidal Bundles as an Indication of Wave-Dominated Tidal Flats", *Geology* 36 (2008): 39-42.

¹⁴ Véase M. Brongersma-Sanders, "Mass Mortality in the Sea", *GSA Memoir* 67 (1957): 941-1.010; M. Lockley y A. Rice, "Volcanism and Fossil Biotas", *GSA Special Paper* 244 (1990): 1-136.

¹⁵ P. Schulte *et al.*, "The Chicxulub Asteroid Impact and Mass Extinction at the Cretaceous-Paleogene Boundary", *Science* 327 (2010): 1.214-1.218. Véase información acerca del último debate sobre las causas de la extinción masiva del K-T en *Science* 328 (2010): 973, 974; R. A. F. Grieve, "Terrestrial Impact Structures", *Annual Review of Earth and Planetary Science* 15 (1987): 245-270.

¹⁶ Baker (2009); D. V. Ager, *The Nature of the Stratigraphical Record*, 3ª ed. (New York: John Wiley & Sons, 1993).

¹⁷ R. F. Dubiel *et al.*, "The Pangaeon Megamonsoon: Evidence From the Upper Triassic Chinle Formation, Colorado Plateau", *Palaios* 6 (1991): 347-370; Roth (2000).

¹⁸ J. P. Lockwood y R. W. Hazlett, *Volcanoes: Global Perspectives* (Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010).

¹⁹ P. Kearey *et al.*, *Global Tectonics*, 3ª ed. (Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2009).

²⁰ K. R. Evans *et al.*, eds., "The Sedimentary Record of Meteorite Impacts", *GSA Special Paper* 437 (2008).

²¹ Véase, por ejemplo, D. M. Martill *et al.*, "Mass Mortality of Fishes in the Santana Formation (Lower Cretaceous? Albian) of Northeast Brazil", *Cretaceous Research* 29 (2008): 649-658; también D. J. Varricchio y J. R. Horner, "Hadrosaurid and Lambeosaurid Bone Beds from the Upper Cretaceous 2 Medicine Formation of Montana: Taphonomic and Biologic Implications", *Canadian Journal of Earth Sciences* 30, n° 5 (1993): 997-1.006.

²² C. Koeberl y K. G. MacLeod, eds., "Catastrophic Events and Mass Extinctions: Impacts and Beyond," *GSA Special Paper* 356 (2002).

²³ Solo por mencionar un ejemplo, existen más de 15.000 especies de trilobites, cada una de ellas extinta.

²⁴ D. J. Bottjer *et al.*, *Exceptional Fossil Preservation: A Unique View on the Evolution of Marine Life* (New York: Columbia University Press, 2002); P. A. Allison, "Konservat-Lagerstätten: Cause and Classification", *Paleobiology* 14, n° 4 (1988): 331-344.

²⁵ C. M. Faux y K. Padian, "The Opisthotonic Posture of Vertebrate Skeletons: Postmortem Contraction or Death Throes?" *Paleobiology* 33, n° 2 (2007): 201-226.

²⁶ Véase A. Roth, *La ciencia descubre a Dios*, cap. 5. Roth señala el gran problema de poder explicar el origen de 19 diferentes planes corporales en los filos o tipos (*phyla*) de la "Explosión del Cámbrico", cuando en el subyacente Precámbrico, y en una muy cercana proximidad estratigráfica, solo se encuentran tres.

²⁷ Véase L. Brand (2007), fig. 7.7 (A y B), para una descripción de los patrones que en realidad se encuentran en el registro fósil, donde la diversidad de los filos o tipos (categoría taxonómica superior de organismos), contrariamente a lo que se esperaría en un modelo evolutivo, es mayor en la parte inferior del registro y va decreciendo hacia arriba en la columna geológica.

²⁸ D. L. Rabosky y I. J. Lovette, "Explosive Evolutionary Radiations: Decreasing Speciation or Increasing Extinction Through Time?" *Evolution* 62 (2008): 1.866-1.875.

²⁹ Para estudiar más sobre el tema de la microevolución y la especiación dentro de un marco intervencionista (bíblico), consultar L. Brand (2007), 56, 57; y Brand (2011), cap. 8.

³⁰ A. Roth, *La ciencia descubre a Dios*, cap. 6, se explaya en este famoso "intermedio" y toda la controversia que ha tenido lugar entre los paleontólogos que estudian el origen de las aves, las plumas y el vuelo.

³¹ Por más de 100 años, los científicos interpretaron estos estratos consecutivos como una sucesión de cerca de 48 bosques fósiles. En la actualidad, existe una cantidad de datos (muchos como resultado de investigaciones estimuladas por paradigmas geohistóricos moldeados por conceptos bíblicos) que sugiere un escenario catastrófico de árboles y vegetación transportada tal como la que se documentó luego de la erupción del Mount St. Helens. Véase W. J. Fritz, "Reinterpretation of the Depositional Environment of the Yellowstone 'Fossil Forests'", *Geology* 8 (1980): 309-313. Para una discusión detallada, véase L. Coffin *et al.*, *Origin by Design* (2005), cap. 18, y para un breve resumen, véase L. Brand (2007), 171. Estos resultados muy bien podrían aplicarse a otros bosques petrificados similares.

³² L. Brand (2007), 145-147, discute las implicancias de los fósiles traza y de huevos fosilizados en el registro fósil. Mientras muchas de estas actividades requieren tiempo (y cualquier modelo debería poder explicarlas), la conservación de estos restos indica condiciones inusuales y catastróficas.

³³ Véase J. Gibson, "Fossil Patterns: A Classification and Evaluation", *Origins* 23, n° 2 (1996): 68-96. Estos patrones que se han reportado del registro fósil se clasifican en cuatro categorías: patrones de diversidad fósil, patrones morfológicos en los fósiles, patrones fosilíferos ecológicos, y patrones de deposición. Gibson concluye que, a partir de estos patrones, la actividad catastrófica, los patrones globales, la repentina y abrupta aparición de disparidad morfológica entre animales marinos en la "Explosión del Cámbrico", los eventos de extinción ampliamente distribuidos, la falta de ancestros en las rocas del Precámbrico y los hiatos morfológicos entre los taxones superiores en el registro fósil son todas evidencias que se esperan dentro de un marco bíblico para la historia de la Tierra.

³⁴ Hace veinte años, Ager (1993) sugirió que "estamos comenzando a ver una imagen un tanto 'catastrófica'". Es evidente que se ha probado que estaba en lo correcto. Además, esta naturaleza generalizada del registro podría estar directamente relacionada con la fuerte impronta de los procesos tafonómicos que llevaron a la conservación de los restos de organismos en el registro fósil, lo que ha sido denominado el "mega-sesgo tafonómico" del registro (Kalmar y Currie [2010:51], véase también la nota 2).

Capítulo 13

¿Cómo se relaciona la tectónica de placas con la Biblia?

Ben Clausen

Si alguien le hace a usted una pregunta sobre geología y su respuesta incluye la frase "la tectónica de placas", usted tiene una muy buena probabilidad de estar en lo cierto o por lo menos va por buen camino hacia la respuesta correcta. La teoría de la tectónica de placas provee una explicación para la formación de las rocas volcánicas y graníticas de la Tierra. Explica por qué existen montañas en unos lugares y depresiones en otros; por qué los continentes están situados sobre el nivel del mar y el fondo de los océanos se encuentra por debajo de este. La teoría también explica los terremotos como el movimiento de dos placas tectónicas contiguas que se friccionan y deslizan repentinamente entre sí.

Para comprender cómo se relaciona la Biblia con la tectónica de placas, este capítulo describe primero lo básico acerca de esta teoría y las evidencias a su favor. Los ejemplos geográficos conectan la teoría de placas con conocidas características de la Tierra y demuestran cómo se aplica en muchos casos conocidos. Después, se relaciona la teoría de tectónica de placas con la Biblia considerando la historia de la teoría, la geografía de la Biblia y las acciones de Dios en el mundo. Por último, se presen-

tan ciertos aspectos específicos de esta teoría. En la conclusión, reconocemos que se desconoce mucho sobre la tectónica de placas debido a nuestra finita comprensión humana.

La teoría de la tectónica de placas

Las placas y su movimiento. La tectónica de placas involucra más que solo la fragmentación de un supercontinente en algún tiempo pasado (al que se hace referencia comúnmente como Pangea). Se refiere al movimiento de todos los continentes y “subcontinentes” en varias direcciones cambiantes. La Tierra está formada por siete placas principales: seis estrechamente equivalentes a los seis continentes y la séptima abarca gran parte del océano Pacífico. Las placas importantes pero más pequeñas aludidas en este artículo incluyen la Placa Árabe, la India, la Filipina y la Caribeña, además de las Placas de Nazca, Juan de Fuca y Cocos, situadas a lo largo del borde oriental de la Placa del Pacífico.

La mayor parte de la actividad geológica de interés para los investigadores ocurre en los límites, o bordes, de las placas, donde dos placas se mueven separándose (divergencia), acercándose (convergencia), o deslizándose una con respecto a la otra (transformantes). En los centros de extensión divergentes, como la inactiva Fractura Africana Oriental y la activa Cordillera Mesoatlántica, se forma nuevo material en la corteza terrestre (por ejemplo, la isla volcánica Surtsey, que surgió a la superficie al sur de Islandia en 1963). En zonas de subducción convergente, se forman montañas, como los Andes, los Alpes, las Sierras Nevadas (EE.UU.)

y los Himalayas, y también islas de origen volcánico como las Aleutianas y el Japón. En un borde de transformación, dos placas se mueven deslizándose una con respecto a la otra, tal como sucede en la Falla de San Andrés en California y en la falla a lo largo del valle del río Jordán.

Además de la actividad en los límites o bordes de las placas tectónicas, en algunos lugares el magma caliente del manto de la Tierra sube como una columna por el interior de las placas, para calentar la corteza y generar volcanes. Uno de estos puntos calientes pero estacionarios existe bajo la Placa del Pacífico que, al irse moviendo, produjo la cadena de volcanes hawaianos, y otro de estos puntos situados debajo de la Placa de Norteamérica produjo el vulcanismo en el Estado de Idaho, culminando en la actividad actual que ocurre en Yellowstone.

Diferenciación. De acuerdo con la teoría, los procesos de tectónica de placas comenzaron en una Tierra primitiva homogénea. El magma brotó en centros de dispersión iniciales, formando nueva corteza oceánica. Se forjaron rocas volcánicas y graníticas en las zonas de subducción, formando nueva corteza continental. A medida que el material del interior de la Tierra se fundía parcialmente, ascendía a la superficie en forma de magma, que luego se cristalizaba, y los elementos de la Tierra se diferenciaban en minerales más ligeros en la superficie y más pesados en el interior. Varios ciclos de este proceso generaron montañas y continentes con materiales menos densos, sobre el nivel del mar, y las cuencas oceánicas con materiales más densos, por debajo del nivel del mar, pues las rocas de menor densidad “flotan” más alto sobre el interior “líquido” de la Tierra.

Mecanismos. Se han sugerido tres mecanismos como causantes del movimiento tectónico de placas: (1) las placas se separan cuando el magma del manto de la Tierra sale a los centros de dispersión para formar nueva corteza; (2) las placas se acercan unas a otras a medida que la corteza antigua se hunde en el manto en las zonas de subducción; y (3) las placas de la corteza son transportadas lateralmente sobre los elementos de convección que se encuentran en el manto plástico del interior de la Tierra. La causa real del movimiento tectónico de las placas probablemente se deba a una combinación de estos tres mecanismos.

Evidencia. La evidencia a favor de la teoría de tectónica de placas proviene de diferentes datos geoquímicos en la corteza, el manto y el núcleo de la Tierra, así como de datos geofísicos (por ejemplo, ondas sísmicas, velocidades de flujo de calor, variaciones gravitacionales y el campo magnético de la Tierra). Los sismos suministran la evidencia más directa a favor del movimiento de las placas. Evidencias menos dramáticas provienen de estaciones de GPS muy precisas ubicadas en todos los continentes, que indican movimientos relativos de las placas de 20 a 200 mm/año. Las primeras evidencias a favor del movimiento de las placas provinieron de mapas que mostraban contornos correspondientes del Viejo Mundo y del Nuevo Mundo, sugiriendo que alguna vez habían estado acoplados, al igual que un rompecabezas armado. En algunas ubicaciones, la confirmación llegó de la presencia de rocas y fósiles similares situados en las regiones equivalentes de continentes separados.

En la década de 1960, los estudios de la corteza oceánica proveyeron evidencias convincentes que llevaron a la aceptación

casi universal de la teoría de la tectónica de placas. Las edades radiométricas y los patrones magnéticos alternantes del suelo del Océano Atlántico parecían estar organizados simétricamente a ambos lados de la Cordillera Central del Atlántico. La teoría de tectónica de placas suministró una explicación sucinta para esto: la corteza oceánica se iba formando constantemente a medida que el magma ascendía, se enfriaba y se solidificaba, y luego era empujado desde el centro de dispersión en ambas direcciones. Cuando el magma se solidificó, los minerales del magma que contenían hierro quedaron fijos y alineados con el campo magnético de la Tierra de ese momento. A medida que el campo magnético de la Tierra alternaba de dirección entre norte y sur, las direcciones de polaridad magnética normales y revertidas quedaban simétricamente fijas en la corteza oceánica.

La tectónica de placas y la Biblia

Teólogos anticipan ideas científicas. Algunos teólogos del pasado ya habían sugerido ciertas ideas relacionadas con la tectónica de placas. En 1668, el clérigo francés François Placet sugirió que “antes del diluvio América no estaba separada de las otras partes de la Tierra”. En la década de 1700, el teólogo alemán Theodor Christoph Lilienthal sugirió una separación de las tierras por el agua basándose en una exégesis de 1 Crónicas 1:19 (o Génesis 11:25); sin embargo, si uno relaciona la tectónica de placas con el diluvio de Noé, la separación habría ocurrido antes de lo indicado en estos versículos. En 1858, el geógrafo francés Antonio Snider-Pellegrini señaló el paralelismo o corresponden-

cia de las orillas opuestas del Océano Atlántico, e infirió que originalmente una masa continental continua había sido dividida para formar el Atlántico en la época del diluvio de Noé.¹

Geografía bíblica. En la Biblia se mencionan importantes características geográficas que son resultado de la actividad tectónica de placas. El monte Sinaí está formado por granito precámbrico colocado antes de que la mayoría de los fósiles quedaran sepultados. La isla de Patmos es una formación volcánica más reciente, creada a medida que la Placa Africana se subducía por debajo de la Placa Euroasiática. El monte Hermón, el mar de Galilea, el río Jordán, el mar Muerto y el golfo de Aqaba están ubicados sobre una falla transformante norte-sur donde ocurren frecuentemente sismos cuando la Placa Arábiga se desliza y fricciona contra la Placa Africana. Ciertas zonas de Galilea y el área este del mar Muerto están cubiertas del basalto volcánico negro que se genera en el límite entre estas dos placas. Estas placas son empujadas una contra la otra en una curva en la falla de transformación para formar el monte Hermón, y se están separando en otro lugar para formar la depresión del mar Muerto. En el mar Rojo, las placas también se están separando en una zona de movimiento divergente.

La acción de Dios. La Biblia alude a la actividad tectónica de placas cuando describe sismos y volcanes, y en algunos casos indica que estos fenómenos son el resultado de la acción directa de Dios. Según el relato, Dios causó el sismo que hizo que la tierra se tragara a Coré y a quienes lo acompañaban (Números 16:31, 32). Otros sismos que sugieren acción divina ocurrieron durante el ataque de Jonatán a la guarnición en Gaba (1 Samuel

14:15), mientras Elías estaba en Horeb (1 Reyes 19:11), en la crucifixión y la resurrección de Jesús (Mateo 27:51; 28: 2), y cuando Pablo y Silas se encontraban en la prisión de Filipos (Hechos 16:26).

En una alusión indirecta, el Antiguo Testamento menciona un sismo que ocurrió en la época del rey Uzías (Amós 1:1; Zacarías 14:5). Otras referencias a movimientos de tierra son más generales (Job 9:6; Salmo 18:7; 46:2, 3; Jeremías 4:24), son el resultado de juicios (Salmo 60:2; Isaías 13:13, 14; 24:19, 20; 29:6), o son profecías (Ezequiel 38:19; Zacarías 14:4; Mateo 24:7; Marcos 13:8; Lucas 21:11; Apocalipsis 11:19).

Pasajes que mencionan la acción de Dios que hace que las montañas ardan, se derritan, fluyan o humeen podrían ser referencias a volcanes (Salmo 97:5; 144:5; Isaías 34:9, 10; 64:1-3; Jeremías 51:25). En el futuro, los elementos se derretirán con calor ardiente (2 Pedro 3:10) y un lago de fuego será utilizado en el Juicio Final (Apocalipsis 19:20; 20:10, 14, 15; 21:8). Cuando Dios descendió en el monte Sinaí, este tembló (Éxodo 19:18; Salmo 68:8; 77:18; 114:4-7; Hebreos 12:26) y ardió (Deuteronomio 4:11; 5:23; Jueces 5:5). Otros textos hacen referencia tanto a sismos como a actividad de tipo volcánico que ocurrieron ante la presencia de Dios (Salmo 104:32; Miqueas 1:4; Nahum 1:5, 6).

Temas relacionados con la tectónica de placas

Una revolución científica. La tectónica de placas provee un ejemplo clásico de una revolución científica, vale decir, un importante cambio de paradigma que ocurre cuando se tiene acceso a nuevos datos. Las ideas que propuso Alfred Wegener sobre la deriva continental en la década de 1920 fueron ridiculizadas porque no pudo proveer un mecanismo que explicara el movimiento de los continentes sobre el fondo de los océanos. No fue sino hasta la década de 1960 que sus ideas fueron reconsideradas, aunque en una manera ligeramente diferente, sobre la base de nuevos datos obtenidos en el fondo oceánico. En la actualidad, casi cada explicación en geología está conectada en cierto modo con el paradigma de la tectónica de placas. El nuevo modelo de tectónica de placas incluyó mucho de las teorías anteriores de la geología, pero los datos se presentan ahora en un nuevo marco de referencia. Esto ejemplifica cómo ha cambiado de manera importante un modelo de la historia de la Tierra, y sugiere que indudablemente en el futuro ocurrirán también cambios significativos.

Teodicea y catástrofe. La Biblia reconoce la uniformidad cíclica de las leyes naturales (Eclesiastés 1:4-7), pero también advierte sobre catástrofes. El sismo de magnitud 8,7 que sacudió a Lisboa en noviembre de 1755 se debió a la subducción de la Placa Africana por debajo de la Placa Eurasiática. Provocó un tsunami de cinco a diez metros de altura y mató a 60.000 personas. Esto condujo a preguntas sobre la responsabilidad de Dios por este tipo de desastres, ejemplificadas en el libro *Cándido*,

de Voltaire. El terremoto de magnitud 9,1 y el tsunami acompañante que ocurrió en Banda Aceh en diciembre de 2004, debido a la subducción de la Placa Australiana por debajo de la Placa Eurasiática, mató a más de 150.000 personas. Ejemplos más recientes son el sismo de magnitud 7,0 en Haití, en enero de 2010 (provocado por el deslizamiento de la Placa Caribeña contra la Placa Norteamericana) y el sismo chileno de magnitud 8,8 en febrero de 2010 (por la subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana). Ejemplos de catástrofes volcánicas incluyen la destrucción de Pompeya por el Vesubio (en el límite entre las Placa Africana y la Eurasiática) y la erupción del monte St. Helens en 1980 (por la subducción de la Placa Juan de Fuca debajo de la Placa Norteamericana).

Velocidad de la fragmentación. A la velocidad actual, de aproximadamente 25 mm por año, la separación del Viejo y del Nuevo Mundo hasta sus posiciones actuales habría requerido aproximadamente doscientos millones de años. Con el fin de elaborar un modelo que calculara la velocidad del movimiento de las placas, en la década de 1980 John Baumgardner empleó una supercomputadora Cray en el Laboratorio Nacional de Los Álamos en Nuevo México, EE.UU., con la cual creó un programa en Fortran, llamado Terra. Los resultados de emplear parámetros estándar en las ecuaciones para su modelo se han publicado en la literatura científica.² Baumgardner también utilizó parámetros significativamente diferentes para elaborar un modelo catastrófico de la tectónica de placas (CTP) en colaboración con otros autores.³

El modelo CTP comienza con la ruptura y fragmentación de un supercontinente único, Pangea. Luego los bordes de Pangea se sumergen en el manto a velocidades cada vez más rápidas debido a un aumento mutuamente acelerado del calentamiento y la debilitación del manto. Esta subducción vertiginosa produce rápidas reversiones del campo magnético de la Tierra, causa erupciones en las fisuras volcánicas, lanza vapor a la atmósfera que trae como resultado lluvias globales y eleva el fondo oceánico desplazando el agua sobre los continentes. El modelo CTP ha sido publicado en la revista *U.S. News & World Report*, con una declaración que lo sintetiza: “En efecto, hay un acuerdo universal de que Terra, creado para demostrar que la Biblia es literalmente verdadera, constituye uno de los instrumentos geológicos más útiles y poderosos en la actualidad”.⁴

Debe indicarse que el modelo CTP tiene varias dificultades científicas. Primero, postular reversiones rápidas en el campo magnético de toda la Tierra es problemático. Se dispone de evidencias sobre algunos cambios locales rápidos en el campo magnético,⁵ pero las explicaciones para los cambios globales rápidos son todavía hipotéticas.⁶

Rocas prefosilíferas. El segundo problema con el modelo CTP es que comienza con la deriva unidireccional de Pangea a mitad de la parte fanerozoica fosilífera (contenedora de fósiles) de la columna geológica. El modelo no aborda las evidencias a favor del movimiento multidireccional de las placas en la parte fanerozoica inicial del registro geológico, ni en la parte precámbrica no fosilífera, aún más temprana. Las evidencias sugieren que las placas se movieron de un lado a otro en lo que se conoce

con el nombre de “ciclos de Wilson”, en vez de desplazarse solo en una dirección,⁷ y que la mayoría de las masas de tierra continentales se formaron por actividad tectónica de placas durante el Precámbrico.

Calor. En tercer lugar, para que las placas se desplazaran en nueve órdenes de magnitud más veloz (es decir, en dos meses en lugar de doscientos millones de años), la viscosidad del manto (la resistencia al flujo) debió haber sido mil millones de veces menor que la actual. Debido a que la viscosidad varía de manera exponencial con la temperatura, esta viscosidad reducida sería posible solamente si la temperatura del manto fuera cientos de grados más elevada que en la actualidad; sin embargo, se esperaría que a temperaturas más altas se formaran clases de rocas diferentes.

En cuarto lugar, y quizá más problemático, el calor de todo el magma debió haberse disipado rápidamente, vale decir, cerca de mil millones de veces más rápido que en la actualidad. Este problema ha sido señalado desde la perspectiva científica convencional,⁸ así como por el mismo Baumgardner.⁹ Su respuesta fue: “La catástrofe del diluvio no puede ser comprendida o modelada en términos de leyes de la naturaleza invariables en el tiempo. La intervención divina en el orden natural durante y después de la catástrofe parece ser una necesidad lógica. Las manifestaciones de tal intervención parecen incluir... una pérdida posterior de energía térmica”.

Conclusión

Los argumentos a favor y en contra del modelo CTP han sido debatidos en la literatura creacionista por Baumgardner y Oard.¹⁰ Walter Brown ha propuesto una teoría alternativa, que sugiere que la corteza de la Tierra antediluviana se fracturó debido a la considerable cantidad de agua que había bajo ella. El agua que escapaba entre las fracturas cubrió la Tierra y los fragmentos de corteza formaron hidropacas que se desplazaron rápidamente hacia los lugares donde ahora están los continentes.¹¹ Con anterioridad, el modelo de Sam Carey de la Tierra en expansión también ha sido analizado con respecto a sus méritos y problemas.¹² Mi conclusión es que la teoría de la tectónica de placas parece estar bien fundada, pero la evidencia científica actual no concuerda fácilmente con un diluvio ocurrido en una fecha relativamente reciente.

Como es el caso en muchas otras áreas de la investigación humana, cuando estudiamos los temas relacionados con el origen del universo, la Tierra y la vida, debemos confiar en que un Dios omnisapiente conoce los detalles, ya que su "ignorancia" es inmensamente superior a nuestra limitada "sabiduría" (1 Corintios 1:25-29). Dios tiene mil medios a su disposición para realizar acciones sobre las que no sabemos nada, porque para Dios todo es posible (Mateo 19:26; Lucas 18:27). Los científicos podemos seguir formulando preguntas y proponiendo hipótesis; entretanto, como Job, debemos continuar confiando plenamente en Dios (ver Job 13:15).

Ben Clausen recibió un Magíster en Geología de Loma Linda University y un Doctorado en Física de la University of Colorado. Sus investigaciones de física nuclear en varios aceleradores de partículas y en la University of Virginia se concretaron en varias docenas de publicaciones. Sus estudios sobre tectónica de placas relacionados con rocas graníticas del sur de California han sido presentados en conferencias de geología en los Estados Unidos, Sudáfrica, Noruega y la India. Desde 1990 pertenece al equipo del Geoscience Research Institute, en California, y ha presentado conferencias en diversos países. Durante varios años, ha organizado los congresos sobre ciencia y religión patrocinados por la Iglesia Adventista del Séptimo Día, y en 2006 publicó en calidad de coautor un libro sobre los orígenes.

Notas y referencias

¹ J. Romm, "A New Forerunner for Continental Drift", *Nature* 367 (1994): 407, 408.

² H. P. Bunge *et al.*, "Time Scales and Heterogeneous Structure in Geodynamic Earth Models", *Science* 280 (1998): 91-95.

³ S. Austin *et al.*, "Catastrophic Plate Tectonics: A Global Flood Model of Earth History", en *Proceedings of the Third International Conference on Creationism*, R. Walsh, ed. (Pittsburgh, Pennsylvania: Creation Science Fellowship, 1994), 609-621; *Putting the Puzzle Pieces Together: Global Tectonics and the Flood* (Answers in Genesis, 2006) DVD.

⁴ C. Burr, "The Geophysics of God: A Scientist Embraces Plate Tectonics and Noah's Flood", *U. S. News & World Report* 122, nº 23 (1997): 55-58.

⁵ R. Coe, M. Prévot y P. Camps, "New Evidence for Extraordinarily Rapid Change of the Geomagnetic Field during a Reversal", *Nature* 374 (1995): 687-692.

⁶ D. Humphreys, "Physical Mechanism for Reversals of the Earth's Magnetic Field During the Flood", en *Proceedings of the Second International Conference on Creationism*, R. Walsh y C. Brooks, eds. (Pittsburgh, Pennsylvania: Creation Science Fellowship, 1990): 129-142.

⁷ Austin *et al.* (1994).

⁸ R. Barnes, "Thermal Consequences of a Short Time Scale for Sea-Floor Spreading", *Journal of the American Scientific Affiliation* 32, n° 2 (1980): 123-125.

⁹ J. Baumgardner, "Numerical Simulation of the Large-Scale Tectonic Changes Accompanying the Flood", en *Proceedings of the First International Conference on Creationism*, R. Walsh, C. Brooks y R. Crowell, eds. (Pittsburgh, Pennsylvania: Creation Science Fellowship, 1986), 17-30.

¹⁰ J. Baumgardner y M. Oard, "Forum on Catastrophic Plate Tectonics", *Technical Journal* 16, n° 1 (2002): 57-85.

¹¹ W. Brown Jr., *In the Beginning: Compelling Evidence for Creation and the Flood* (Phoenix, Arizona: Center for Scientific Creation, 2001).

¹² B. Mundy, "Expanding Earth?" *Origins* 15, n° 2 (1988): 53-69.

Capítulo 14

¿Cómo situar a los dinosaurios en un contexto bíblico?

Raúl Esperante

Si alguna vez usted ha visitado un museo de historia natural, probablemente haya visto grandes y espectaculares esqueletos de dinosaurios. Las reproducciones animadas de dinosaurios en documentales de la televisión los muestran como vivos y verdaderos. Los dinosaurios existieron por un período de tiempo en la Tierra, y en ciertos lugares parecieron ser numerosos. Los paleontólogos han encontrado evidencias de su existencia en sedimentos en cada continente, incluyendo la Antártida. Estas evidencias incluyen huesos, huevos, nidos y huellas. Especialmente abundantes son las huellas y las pistas de dinosaurios, que se registran por millares en los EE.UU., la Argentina, España, Francia, Rusia, China, Mongolia, Norte de África y otros lugares.

¿Qué eran los dinosaurios?

El estudio de los huesos, de los huevos y de las huellas de dinosaurios ha proporcionado valiosa información sobre su tamaño, fisiología, comportamiento social y hábitat. Los dinosaurios fueron los animales terrestres más grandes que han vivido

alguna vez, aunque algunas de las especies eran pequeñas, del tamaño de una oveja o un perro. Por ejemplo, el *Struthiomimus* era solamente del tamaño de un avestruz y el *Compsognathus* era no más grande que un gallo. Eran animales que estaban muy bien adaptados a sus hábitats, que incluían áreas a lo largo de los ríos, playas, orillas de lagos, bosques, pantanos, desiertos y llanuras.

Debemos tener en cuenta que los esqueletos encontrados y expuestos en museos no están armados con huesos reales, sino con reproducciones. Los huesos originales son demasiado valiosos y delicados como para ser expuestos al público general, y se almacenan generalmente en lugares seguros dentro del museo. Además, los esqueletos “completos”, en los museos, están montados a partir de reproducciones de huesos de varios especímenes, que pudieron haberse encontrado en lugares muy distantes. Sin embargo, las reproducciones que vemos en los museos son razonablemente dignas de confianza. Se han descubierto algunos especímenes completos, incluyendo el del *Tyrannosaurus rex*, exhibido en el Museo de Historia Natural de Chicago. Las animaciones presentadas en la televisión, sin embargo, son mucho más especulativas, especialmente con respecto al color de la piel, la fisiología y el comportamiento.

Según la perspectiva evolucionista, los dinosaurios descendieron de animales anteriores mediante el proceso gradual de mutación y selección natural. Sus restos en la columna geológica aparecen en capas de rocas que los paleontólogos llaman Triásico, Jurásico y Cretácico, que, según la escala de tiempo geológico, abarcaron desde hace 250 a 65 millones de años. Algunos paleon-

tólogos creen que los dinosaurios, al igual que otros grupos de animales y plantas, desaparecieron repentinamente como consecuencia de un cierto impacto meteorítico gigantesco al final del período Cretácico, hace unos 65 millones de años. Otros dudan de este modelo, puesto que encuentran inconsistencias.¹

Los dinosaurios aparecen (y desaparecen) repentinamente en el registro fósil, es decir, sus fósiles surgen sin ningún antepasado o precursor conocido.² Esto no es lo que esperaríamos según el modelo gradual de evolución, en el cual las diversas formas y grupos de animales y de plantas supuestamente se desarrollaron de antepasados menos complejos. Es decir, si la macroevolución fuera verdad, entonces esperaríamos ver una aparición gradual de los dinosaurios en el registro fósil, pero lo que encontramos es precisamente lo contrario: dinosaurios completamente formados, bien adaptados a su ambiente y diversificados.

Los dinosaurios se extinguieron

Los dinosaurios desaparecieron de la Tierra sin dejar descendientes. Algunos paleontólogos afirman que las aves son sus descendientes, basándose en algunos dinosaurios fósiles que supuestamente tienen impresiones de plumas y características óseas típicas de pájaros. Esta idea es muy polémica porque el hecho de encontrar fósiles con características supuestamente intermedias no hace que el linaje dinosaurio-ave sea realidad, ni contesta a la pregunta de por qué tantos grupos de dinosaurios se han extinguido sin dejar ningún descendiente.

La mayoría de los científicos evolucionistas afirma que la extinción fue el resultado de un enorme impacto meteorítico al final del período Cretácico. Este impacto habría causado el lanzamiento de grandes cantidades de polvo y partículas a la atmósfera que habrían bloqueado la luz solar, causando el enfriamiento global de la Tierra. Además, inmensos incendios habrían consumido muchos grandes bosques en diversas regiones del planeta, y el polvo y la ceniza resultantes habrían aumentado la toxicidad del aire y del agua. La combinación de temperaturas frías y de alta toxicidad en el ambiente habría desencadenado la muerte masiva de dinosaurios y de otros organismos.

Sin embargo, este modelo enfrenta enormes desafíos científicos. El registro sedimentario del Cretácico y de las rocas suprayacentes no muestra ninguna extinción global de peces (incluyendo a los tiburones), tortugas, salamandras, ranas, y varios grupos de organismos invertebrados marinos y plantas.³ ¿Cómo pudieron extinguirse los dinosaurios; y otros animales, no? Ranas, salamandras, tortugas y muchas plantas son muy sensibles a los cambios del clima y habrían sido exterminadas si hubiera ocurrido un impacto con consecuencias climáticas globales.

El modelo evolucionista de largas edades hace frente a muchos problemas para explicar el origen y la desaparición de los dinosaurios. ¿Es posible estudiar los dinosaurios (y otros fósiles) de una manera que sea consistente con el modelo bíblico de la creación? ¿Cómo interpretamos los dinosaurios en el marco de una creación relativamente reciente y un diluvio universal? ¿Fueron el resultado de millones de años de evolución animal o los creó Dios? Estas son preguntas importantes para el creyente

de la Biblia porque en el Génesis se indica que Dios creó el reino animal y que su creación fue buena. ¿Cómo integramos a los dinosaurios en este marco de referencia?

¿Tienen sentido los dinosaurios en la creación bíblica?

Tanto el origen como la extinción de los dinosaurios pueden ser estudiados dentro de un marco conceptual bíblico. El libro del Génesis dice que Dios creó el “ganado, reptiles, y animales silvestres, según su especie” en el sexto día de la semana de la creación (Génesis 1:24). Esto pudo haber incluido a los dinosaurios. “Y a todo animal terrestre, a todas las aves del cielo y a todo lo que se mueve sobre la tierra, que tiene vida, toda hierba verde será su alimento” (Génesis 1:30). Y, en este mundo vegetariano creado perfecto, ¿dónde encajan los dinosaurios carnívoros? La historia de la desobediencia y la caída (Génesis 3:14-19) sugiere que la maldición divina que siguió al pecado de Adán y Eva accionó algunas modificaciones biológicas (genéticas) que originaron cambios en la dieta de algunos animales, trajeron competencia, depredación, enfermedad y quizá parasitismo, muy probablemente en el espacio de tiempo de varias generaciones. Las investigaciones recientes en genética han mostrado cómo pueden ocurrir ciertos cambios fisiológicos importantes, e incluso cambios anatómicos, por modificaciones leves en la actividad de genes reguladores.⁴

Los dinosaurios desaparecieron

La mayoría de los científicos creacionistas cree que los dinosaurios desaparecieron, junto con muchas otras especies, durante el diluvio universal, basándose en Génesis 7:22. Este escenario podía incluir actividad de meteoritos que resultó en tsunamis gigantes, actividad volcánica y emisión de dióxido de carbono, de sulfuros, y de otros productos químicos dañinos para las plantas y los animales. Por lo tanto, la idea de uno o más meteoritos que impactaran en la Tierra es compatible con el modelo bíblico del diluvio.

A pesar de la carencia de consenso entre los científicos sobre qué causó la desaparición de los dinosaurios, los medios y la prensa pseudocientífica han decidido que la teoría del impacto meteórico es la única explicación válida. Esto está lejos de la realidad. Los dinosaurios desaparecieron, pero no sabemos exactamente cuándo ni por qué. Sin embargo, la posibilidad de su extinción durante el diluvio del Génesis (con o sin impacto asociado) es una hipótesis plausible y merece consideración. De hecho, ciertas evidencias son consecuentes con la extinción durante un diluvio universal. A menudo, los restos de dinosaurios se encuentran en enterramientos masivos que consisten en decenas de miles de individuos, incluyendo jóvenes y adultos, que fueron sepultados juntos. Ejemplos de estos cementerios de dinosaurios se hallan en Estados Unidos (Colorado, Utah, Wyoming), Canadá, España, China, Mongolia y otros lugares. Los científicos han explicado algunas de estas mortandades masivas como resultado de ciertas catástrofes locales (deslizamientos de lodo, inundaciones locales,

derrumbamientos de dunas, etc.),⁵ pero también podrían explicarse como resultado de la actividad geológica local durante el diluvio universal del libro de Génesis.

Los dinosaurios y los seres humanos

Mucho se ha escrito y discutido con respecto a ciertas evidencias que supuestamente muestran restos de dinosaurios y seres humanos juntos. La evidencia incluye lo que se interpreta como huellas humanas junto con huellas de dinosaurios, así como pinturas prehistóricas en cuevas y en cerámicas, donde figuras humanas aparecen junto con criaturas excepcionales muy similares a las reconstrucciones actuales de estos reptiles gigantes. Sin embargo, el estudio científico riguroso ha demostrado que estas características se han malinterpretado.

Analícemos, por ejemplo, las supuestas huellas humanas y de dinosaurios encontradas en las orillas del río Paluxy, en Texas. Hace algunas décadas, algunos científicos entusiastas proclamaron que esta era una evidencia cierta que negaba la teoría de la evolución y probaba la existencia de un diluvio mundial. Atraídos por estas declaraciones, algunos científicos evolucionistas y creacionistas estudiaron detalladamente las marcas encontradas en las rocas. También se llevaron a cabo estudios de laboratorio. Si las huellas fuesen auténticas, el sedimento subyacente debería presentar una deformación, que se forma normalmente como resultado del peso del animal. Para comprobar esta característica deformación, los científicos hicieron un corte

transversal a la supuesta impresión humana y observaron que no había tal deformación presente. Concluyeron que la forma en la roca no era una huella humana verdadera, sino que, por el contrario, era una pseudoimpresión resultante de la erosión.⁶ Estudios posteriores demostraron que ciertas “impresiones” y dibujos habían sido colocados deliberadamente por algunos fanáticos defensores de la idea de la coexistencia del ser humano con los dinosaurios. El falsificar fósiles y otras “evidencias” daña las investigaciones genuinas de los científicos creacionistas, y la mayor parte de estos investigadores han aprendido a ser más cuidadosos y precisos en sus declaraciones.

Los dinosaurios y la Biblia

La historia de la creación en Génesis 1 indica que Dios creó la vida marina y las aves en el quinto día; y el resto de los animales, en el sexto día. Aunque se enumeran los reptiles entre los animales creados, no se mencionan específicamente los dinosaurios. No debe sorprendernos, porque en el tiempo de Moisés (el autor del libro del Génesis) la palabra “dinosaurio” no existía, ni estaba él bajo la obligación de mencionarlos específicamente; él no mencionó a numerosos otros grupos de animales (escarabajos, tiburones, estrellas de mar, etc.). El hecho de que los dinosaurios no aparezcan mencionados en la Biblia no es prueba de que Dios no los creara. Ni tampoco lo es el aspecto extraño que tienen en las reproducciones de los museos. Actualmente, hay muchos animales tan extraños en aspecto como los dinosaurios, pero que no atraen tanta atención. Algunos creen que los

dinosaurios surgieron como resultado de la maldición después del pecado de Adán y Eva, pero la Biblia no identifica qué animales sufrieron cambios como resultado del pecado o qué clase de cambios habrían sido.

La mayoría de los científicos creacionistas cree que los dinosaurios desaparecieron durante o poco después del Diluvio del Génesis. Una vez más la Biblia no nos da pistas con respecto al destino de estos animales. La idea de que los dinosaurios desaparecieron durante una catástrofe mundial que llamamos Diluvio es una hipótesis que debemos considerar seriamente, pero solo mediante la investigación científica, puesto que la Biblia mantiene silencio sobre este tema. La demostración de esta hipótesis debe venir de datos geológicos y paleontológicos, pero no de forzar la Biblia a decir lo que no dice.

Por último, hay quienes piensan que los dinosaurios sobrevivieron después del Diluvio y que desaparecieron poco después mientras intentaban ajustarse al nuevo ambiente. Esto es también una posibilidad, puesto que quizás algunos dinosaurios sobrevivieron dentro del arca y desaparecieron luego durante la colonización posdiluviana. La Biblia menciona dos criaturas extrañas: *behemoth* (Job 40:15-18) y *leviathán* (Job 41:1), los cuales algunos interpretan como posibles ejemplos de dinosaurios posdiluvianos. Sin embargo, la mayoría de los eruditos bíblicos no acepta esta explicación, y las palabras *behemoth* y *leviathán* se traducen generalmente como hipopótamo y cocodrilo, respectivamente, y por lo tanto no se relacionan con los dinosaurios.

Conclusión

La Biblia no menciona la existencia de los dinosaurios —por lo menos tales como los entendemos ahora— ni antes ni después del diluvio de Génesis, y no sabemos por qué no los menciona. Esto es muy importante, puesto que el hecho de que la Biblia no mencione a los dinosaurios no es evidencia de que nunca existieran. El que no lo podamos explicar no significa que no hayan existido. Es, simplemente, otro asunto sobre el cual la Biblia no dice nada y genera preguntas potencialmente fascinantes para nuestro estudio.

La evidencia es clara: hemos hallado huesos, dientes, huevos, huellas e incluso impresiones de la piel de dinosaurios. En un determinado momento en la historia, desaparecieron. Su extinción pudo haber ocurrido antes, durante o después del Diluvio del Génesis. Como el resto de los fósiles, el origen y la desaparición de los dinosaurios están envueltos en misterio. Por esta razón, requieren cuidadoso y riguroso estudio, algo que los cristianos deberían llevar a cabo con interés y talento. Los dinosaurios no desafían ni comprometen nuestra fe en las enseñanzas de la Biblia.

Raúl Esperante obtuvo su Licenciatura en Biología en España, donde también dictó cursos de ciencia en el nivel secundario. Después de trasladarse a los Estados Unidos, completó un Doctorado con especialización en Paleontología en Loma Linda University, California. Actualmente forma parte del equipo de científicos del Geoscience Research Institute. Sus investigaciones incluyen los procesos de fosilización, pa-

leoecología y temas relacionados con el diálogo entre la fe y la ciencia. Ha publicado varios artículos en revistas científicas y presentado conferencias en encuentros científicos en diversos países del mundo.

Notas y referencias

¹ Para una detallada y extensa discusión, véase el debate ocurrido vía Internet en la Geological Society de Londres: <http://www.geolsoc.org.uk/gsl/views/debates/chicxulub>

² Lo más que pueden hacer los paleontólogos es especular sobre de qué grupo de reptiles han evolucionado los dinosaurios. Véase M. J. Benton, "Origin and Early Evolution of Dinosaurs", en *The Complete Dinosaur*, J. O. Farlow y M. K. Brett-Surman, eds. (Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 1997), 204-215.

³ D. A. Russell y P. Dodson, "The Extinction of the Dinosaurs: A Dialogue between a Catastrophist and a Gradualist", en Farlow and Brett-Surman, eds., *The Complete Dinosaur* (1997), 662-672.

⁴ M. C. King y A. C. Wilson, "Evolution at Two Levels in Humans and Chimpanzees", *Science* 188 (1975): 107-116; S. B. Carroll, "Evolution at Two Levels: On Genes and Form", *PLOS Biology* 3 (2005): 1.159-1.166.

⁵ M. J. Benton *et al.*, *The Age of Dinosaurs in Russia and Mongolia* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000), 289-292; J. G. Scotchmoor *et al.*, *Dinosaurs: The Science Behind the Stories* (Alexandria, Virginia: American Geological Institute, 2002), 192; A. Martin, *Introduction to the Study of Dinosaurs* (Oxford: Blackwell, 2006), 206, 207.

⁶ A. V. Chadwick, "Of Dinosaurs and Men", *Origins* 14 (1987): 33-40.

Capítulo 15

¿Explica la Teoría de la Evolución la diversidad de la vida?

David L. Cowles y L. James Gibson

La respuesta a la pregunta planteada en el título de este capítulo diferirá mucho, dependiendo de quién sea su interlocutor. La Teoría de la Evolución abarca un vasto conjunto de ideas reforzado por enorme cantidad de investigaciones, y posee un gran poder explicativo. Para la mayoría de los biólogos, la afirmación de Teodosius Dobzhansky¹ de que “nada en biología tiene sentido excepto a la luz de la evolución” es literalmente verdadera. Aunque la mayoría de los biólogos no estudian directamente la evolución, investigan y trabajan dentro de un marco de referencia que supone que todos los organismos vivientes están unidos por una ascendencia común. Como suponen que la ascendencia común de todos los organismos es un hecho, actúan como si fuera así. Sin embargo, una minoría de biólogos, incluyendo a los autores de este capítulo, percibe algunos hiatos importantes en el paradigma evolutivo, que en nuestra opinión ponen en duda la capacidad de esta teoría de explicar la plena diversidad de la vida.

La evolución representa gráficamente la diversa relación de los seres vivientes mediante un “árbol evolutivo” (figura 1), que postula que todas las especies están unidas por un patrón ramifi-

cado de descendencia desde un ancestro común. Este antepasado, que se cree surgió espontáneamente a la vida a partir de materiales inertes, forma la raíz del árbol. Las diversas líneas de sus descendientes constituyen las diferentes ramas, que continúan diversificándose hasta las ramitas (no incluidas en la ilustración) que representan las especies (vivientes o fósiles). Cada cambio, o innovación evolutiva importante, es representado por una nueva sección en el árbol. El árbol en conjunto se mantiene unido por su tronco común, sus raíces y los puntos de ramificación principales. Esos puntos serán el tema central de este ensayo.

La raíz del árbol

En la base del árbol puede encontrarse un conjunto de hiatos significativos en el poder explicativo de la teoría; vale decir, en la abiogénesis, o sea la aparición espontánea de la vida a partir de materiales inertes.² El primer paso postulado en la abiogénesis es la generación de moléculas orgánicas simples (por ejemplo, aminoácidos) a partir de materiales inorgánicos. Aunque estas moléculas han sido sintetizadas, las condiciones requeridas para ello no son posibles en una Tierra primitiva. El próximo paso es la polimerización, o sea, el encadenamiento de moléculas pequeñas para formar moléculas grandes. Aunque se han encontrado algunas condiciones naturales que permiten la polimerización, ninguna de ellas ayuda a formar las secuencias precisas y complejas características de las moléculas en las células vivientes. La brecha entre lo que se puede demostrar que se produce en los procesos de polimerización aleatorios y la célula viviente más sencilla es enorme.

Otro detalle que caracteriza a los organismos vivos es la capacidad de reproducir copias detalladas de sí mismos, que a su vez también pueden reproducirse. Este proceso muy complejo involucra un conjunto de moléculas diferentes, interactuando todas entre sí en una forma dirigida con precisión. Sin embargo, se requiere de la presencia de este completo sistema de moléculas para que la célula pueda copiarse a sí misma. Si falta cualquier parte de la cadena de moléculas interactuantes, el proceso entero falla y la célula no puede funcionar o reproducirse a sí misma. Desde hace mucho tiempo este hecho ha sido reconocido como un formidable desafío para la teoría evolutiva del origen de la vida.³

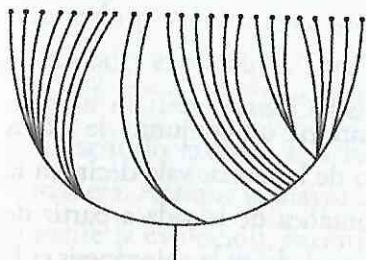


Figura 1. Una representación del árbol evolutivo. Las ramas representan taxones superiores, como los filos.

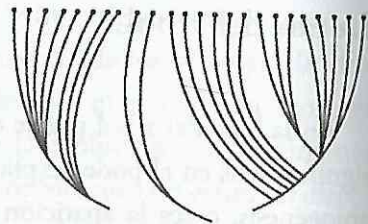


Figura 2. Representación del árbol evolutivo con los últimos ancestros hipotéticos comunes eliminados.

Concentrando ahora nuestra atención más allá de las moléculas mismas, en la ordenada estructura de la célula, vemos que los organismos vivos son sistemas sumamente complejos y ordenados con una arquitectura específica. Muchos componentes celulares son esencialmente máquinas moleculares, con partes interactuantes que funcionan en formas similares a máquinas diseñadas por el ser humano.⁴ Así como la estructura de un automóvil no depende de las propiedades básicas del metal,

el plástico y la pintura, tampoco la estructura de las células vivientes es inherente a las propiedades de las moléculas de las que están hechas. En vez de ello, las células están “construidas” en formas específicas con los complejos diseños y las combinaciones de materiales requeridos para realizar sus funciones.

La célula debe actuar constantemente para mantener su ambiente interno y mantenerse a sí misma en un estado funcional. El ADN (moléculas largas que contienen las instrucciones necesarias para el funcionamiento de todos los organismos vivos) almacena información detallada sobre cómo hacer esto y cómo se realizan todas las funciones celulares. Sin embargo, tal información tampoco es inherente a la estructura del ADN. Así como los sentimientos expresados en un soneto no surgen espontáneamente de las propiedades del alfabeto, la información de la célula tuvo que ser puesta allí por otros medios aparte de lo que pueda encontrarse en las propiedades mismas del ADN. La ausencia de una fuente naturalista de esta información representa otro vacío importante en la teoría de la abiogénesis. Por lo tanto, la falta de una explicación creíble para el origen de la vida deja a la teoría de la evolución sin una raíz conocida para su estructura (Ver la figura 2).

Las ramas principales del árbol

Examinemos ahora el punto en que las ramas principales del árbol evolutivo se unen al tronco. En tanto que los modelos evolutivos intentan explicar de qué manera la información

evolutiva puede surgir con lentitud por una combinación de mutaciones aleatorias y selección natural, estos modelos funcionan mejor para reordenar la información que ya está presente, tal como puede ocurrir con especies que cambian gradualmente con el tiempo. Esto es análogo a las variaciones que ocurren a lo largo de las ramas del árbol evolutivo.

Pero estos modelos evolutivos pronto tropiezan con problemas inmensos y crecientes de probabilidad cuando intentan explicar de qué manera los cambios aleatorios pudieron haber producido las grandes cantidades de información nueva, específica y compleja necesarias para originar vida o producir un tipo intrínsecamente nuevo y diferente de organismo.⁵ Sin embargo, esto es precisamente lo que se necesitaría para producir una nueva rama en el árbol. Se han realizado intentos de explicarlo, como la exaptación (el utilizar partes existentes para un propósito nuevo y diferente de su función original).⁶ Sin embargo, estas explicaciones no revelan cómo se desarrolló en primer lugar la función original, o qué reúne a estas partes en una nueva forma para realizar alguna otra función. Sin lugar a dudas, se realizarán muchas más investigaciones sobre esta cuestión en el futuro.

Otro obstáculo para explicar la diversidad de la vida mediante el modelo evolutivo se relaciona con la estructura de los cromosomas. Los cromosomas están compuestos por ADN, una molécula lineal muy larga. Los genes, que contienen la información necesaria para el funcionamiento celular, son secuencias alineadas como frases verbales a lo largo de las hebras de ADN. Ocasionalmente, un gen es duplicado por casualidad, produciendo una copia adicional. El modelo de mutación/selección de la evolución postula

que los cambios (mutaciones) pequeños aleatorios en el ADN de la copia adicional del gen se acumulan lentamente. Si estas diferencias aportan un beneficio, serán favorecidas por la selección natural. Con el tiempo, según sugiere el modelo, estos cambios pequeños pueden producir un gen que efectúe una nueva función de manera radicalmente diferente del original.

Un problema con este modelo es el hecho de que la mayoría de las mutaciones tienen poco efecto o son perjudiciales. Estas mutaciones perjudiciales o ligeramente perjudiciales son probablemente mucho más comunes que cualquier mutación beneficiosa e infrecuente. Algunos evolucionistas han presentado modelos matemáticos pretendiendo demostrar cómo pueden acumularse por selección las mutaciones benéficas y formar eventualmente nuevos genes. Pero, aun así, estos modelos rara vez explican el hecho de que cada mutación beneficiosa estará vinculada con muchas mutaciones perjudiciales o sin significado, ya que son todas partes de la misma larga cadena de ADN. Dadas las estimaciones aceptadas de proporción entre las mutaciones perjudiciales y benéficas, los modelos que toman esto en cuenta sugieren que las infrecuentes mutaciones beneficiosas serán aventajadas y dominadas por el efecto acumulativo de las muchas mutaciones perjudiciales relacionadas con ellas en el ADN.⁷

Estas mutaciones perjudiciales pueden estar en el mismo gen o en genes más distantes que, sin embargo, se encuentran conectados con el mismo cromosoma, todo lo cual es generalmente heredado como una unidad. En otras palabras, es difícil dar muchos pasos hacia adelante cuando uno está fuertemente atado a muchas otras personas que están caminando hacia atrás.

Es cierto que esta conexión no es absoluta porque los genes tienen formas de intercambiar posiciones y cambiar de lugar en el cromosoma. Sin embargo, el principio de las mutaciones negativas que superan en número a las positivas se verificaría sin importar en qué parte del cromosoma se halla un gen. Cuando menos, esta conexión del gen complica mucho el ya formidable obstáculo para producir los genes requeridos para crear nuevas moléculas funcionales puramente a través de mutaciones aleatorias y de selección natural. Este asunto de la conexión será un problema para prácticamente cualquier nueva característica evolutiva y probablemente será aplicable a muchas de las ramas, tanto pequeñas como grandes, del árbol evolutivo.

La selección artificial es otra línea de evidencias que aporta información sobre los problemas de producir nuevas ramas en el árbol evolutivo. Darwin usó la analogía de la selección artificial para afirmar que la selección natural podría lograr cambios a escalas incluso más grandes si cuenta con suficiente tiempo para ello. Pero, muchos científicos dudan de que los cambios a pequeña escala observados en los experimentos de cruzamiento, o en la naturaleza, sean suficientes para explicar las diferencias entre grupos superiores de organismos. ¿Puede la naturaleza producir un caballo a partir de un pez empleando los mismos tipos de cambios que observamos en nuestro estudio de los picos de los pinzones o nuestra experiencia en el cruzamiento de perros o pollos? Probablemente no, sin importar la cantidad de tiempo disponible.⁸ El problema está en la necesidad de obtener información genética *nueva*, no solo una duplicación de los genes ya existentes o una reducción de la información que ya se posee. Podemos ver cómo una simple especie ancestral puede producir una variedad

de especies descendientes adaptadas a ambientes diferentes, pero el patrón resultante se parece más a un árbol pequeño en un bosque de árboles separados que a un solo árbol (figura 3).

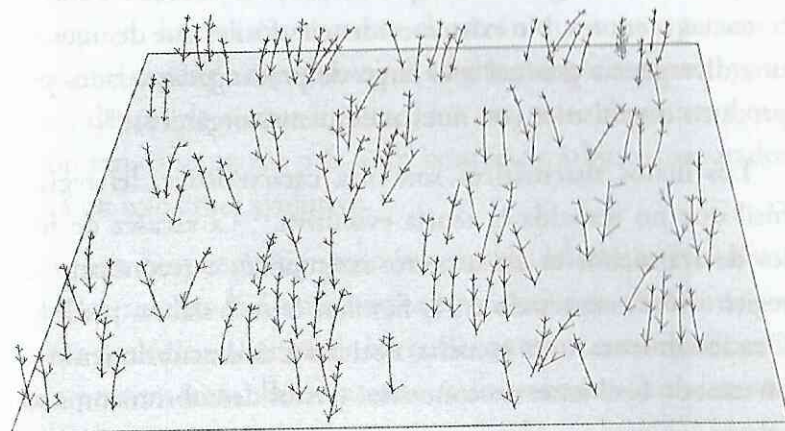


Figura 3. La insuficiente evidencia para conectar entre sí las ramas deja un "bosque" de arbustos separados.

Los fósiles y el árbol evolutivo

El registro fósil provee otra manera de evaluar los problemas de la ramificación evolutiva. Una de las características más sorprendentes del registro fósil es la aparición repentina de la mayoría de los filos (clases principales de organismos) en un intervalo estratigráfico relativamente breve en las capas de rocas del Cámbrico. Este esquema, conocido como la Explosión del Cámbrico, ofrece una de las evidencias más convincentes en contra del árbol evolutivo. Muchos filos y clases de anima-

les fósiles encontrados en el Cámbrico no tienen antepasados o eslabones con otros. Esta realidad se resume bien en la frase “la disparidad precede a la diversidad”.⁹ En otras palabras, las principales diferencias entre los organismos vivientes aparecen más temprano en el registro fósil que las muchas variedades con diferencias menores. No existen evidencias fósiles que demuestren una divergencia gradual a lo largo de prolongadas edades para producir organismos con nuevos esquemas orgánicos.¹⁰

Los hiatos sistemáticos son otra característica del registro fósil que no respalda la teoría evolutiva.¹¹ La escasez de fósiles de transición es un aspecto extensamente reconocido del registro fósil, expresado en la familiar frase “eslabón perdido”. Ocasionalmente uno escucha noticias del descubrimiento de un eslabón fósil antes desconocido, y estos descubrimientos son aclamados como evidencias de conexiones evolutivas entre ramas diferentes del árbol evolutivo. Sin embargo, el aspecto más significativo del problema es que los eslabones están ausentes en un esquema particular.

Podemos comparar el registro fósil de caballos y burros, por ejemplo, con el de almejas y cangrejos. Los caballos y los burros son muy similares, y uno podría explicar fácilmente una falta de fósiles intermediarios entre ellos. Después de todo, podría haber habido solamente dos o tres especies intermedias, y las posibilidades de encontrar un fósil de tal muestra son por lo tanto pequeñas. En contraste, las almejas y los cangrejos son muy diferentes. Según la teoría evolutiva, el número de eslabones fósiles que los conectaran a un ancestro común debería, por lo tanto, contarse en miles de ejemplos. Uno lógicamente esperaría en-

contrar muchos fósiles de una muestra tan grande. Sin embargo, la realidad es exactamente lo opuesto. Hay muchas clases de caballos fósiles, algunos de los cuales pueden considerarse como eslabones entre caballos y burros, mientras que prácticamente no hay ningún fósil que se crea pueda conectar a la almeja y al cangrejo. Este es exactamente el patrón que uno esperaría si diferentes clases de organismos se originaran por separado y variarían dentro de ciertos límites. Una vez más, el esquema que encontramos se parece más a un bosque de arbustos separados que a un solo árbol evolutivo.

Se han propuesto algunos ejemplos de eslabones evolutivos entre los taxones (o familias de organismos) más altos en la columna geológica, algunos de los cuales parecen muy convincentes a primera vista. Pero, cuando se los examina críticamente, no convencen a aquellos con dudas sobre la evolución. Un problema importante es la secuencia en la que algunas de estas especies aparecen en el registro fósil. Los fósiles del pez tetrápodo es un buen ejemplo. Poco después de que se divulgara la teoría de Darwin, los científicos comenzaron a buscar potenciales antepasados evolutivos para los vertebrados terrestres.¹² El pez pulmón fue de los primeros antepasados propuestos, pero fue considerado demasiado especializado. En la década de 1940, el pez fósil *Eusthenopteron* fue descrito en detalle y se lo consideró modelo de antepasado de un tetrápodo. La descripción del pez fósil *Panderichthys* en 1980, y *Tiktaalik*¹³ en 2006 suministró ejemplos adicionales de fósiles con combinaciones de rasgos intermedios entre peces y tetrápodos. Esta secuencia fósil ha sido utilizada como argumento para demostrar que los tetrápodos evolucionaron a partir de peces con aletas lobuladas. Sin embar-

go, más recientemente se encontró un sendero fósil de huellas de tetrápodo en una capa inferior en el estrato geológico que el estrato al que pertenece el pez que pretende ser el ancestro de los tetrápodos.¹⁴ En términos evolutivos, el supuesto descendiente apareció antes que su antepasado, algo obviamente imposible. Por lo tanto, parece que algún otro factor debe estar actuando al producir esta secuencia fósil.

Las ballenas fósiles constituyen otro ejemplo de una propuesta serie evolutiva. Se han encontrado varios mamíferos fósiles que supuestamente eran antepasados de las ballenas.¹⁵ Estos fósiles muestran combinaciones de rasgos diferentes de los de cualquier organismo viviente actual, y parecen mostrar una tendencia a aumentar su semejanza con las ballenas. Sin embargo, ninguna de estas especies fósiles es considerada como ancestro de ninguna otra especie conocida, viviente o fósil. Si se desea determinar si estos fósiles eran parte de un linaje evolutivo o fueron creados por separado, debe consultarse alguna teoría explicativa, ya que las evidencias están muy incompletas. Un evolucionista puede aceptarlos como resultado de la evolución, en tanto que un creacionista puede buscar otra explicación, como clases creadas por separado, o como resultado de algún factor desconocido, tal como se ilustra en el ejemplo de los tetrápodos mencionados en el párrafo anterior.

Conclusión

En resumen, aunque la mayoría de los científicos dirían que la evolución explica satisfactoriamente la diversidad de los organismos fósiles o vivos, en nuestra opinión no logra por lejos explicarla, por varias razones. Estas incluyen la falta de una fuente de información para desarrollar nuevas formas de vida, el hecho de que las mutaciones perjudiciales se sobrepone a las beneficiosas, la disparidad fósil que se manifiesta en el registro fósil antes de la diversidad y, además, los numerosos hiatos que se observan en el registro fósil. Colectivamente, estas observaciones muestran que el árbol evolutivo es imaginario y que el patrón de la naturaleza puede ilustrarse con mayor exactitud por medio de un "bosque" de árboles o arbustos que representan linajes creados por separado. Creemos que la evolución no puede explicar el origen de la vida, el origen de ninguna nueva forma de vida principal, ni siquiera el desarrollo de nuevas estructuras principales dentro de una forma existente. Por lo tanto, no puede explicar la amplia diversidad de la vida que vemos hoy. Para nosotros, la evidencia inherente a la estructura de la vida misma es evidencia poderosa de que "En el principio, Dios creó" una diversidad de tipos de organismos diferentes.

David L. Cowles es oriundo de la región noroeste de los Estados Unidos y desde la niñez se ha sentido atraído por la biología. Después de obtener un Magíster en esta especialidad en Walla Walla University y de enseñar cursos de Ciencias en el nivel secundario, ingresó en la University of California de Santa Bárbara, donde recibió un doctorado relacionado con sus investigaciones sobre el metabolismo de las especies que habitan las profundidades oceánicas. Luego se unió al personal docente de Loma Linda University, donde dictó materias de su especialidad durante catorce años hasta el año 2001, cuando se trasladó a Walla Walla University para continuar su labor docente. Sigue apasionado por la biología, ya sea enseñando, realizando investigaciones, o tutelando a estudiantes de posgrado. Cada verano se lo encuentra en la Estación Marina de Playa Rosario, sobre el Pacífico, continuando con sus investigaciones y enseñando cursos de biología marina. (Los datos correspondientes a L. James Gibson han sido proporcionados con anterioridad.)

Notas y referencias

- ¹ T. Dobzhansky, "Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution", *American Biology Teacher* 35 (1973): 125-129.
- ² Para una discusión más detallada de los problemas de la abiogénesis, ver el capítulo 9, de George Javor, en este libro.
- ³ S. C. Meyer, *Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design* (New York: HarperCollins Publishers, 2009).
- ⁴ M. J. Behe, *Darwin's Black Box* (New York: Free Press, 1996).
- ⁵ M. J. Behe, *The Edge of Evolution* (New York: Free Press, 2007), 320; D. L. Overman, *A Case Against Accident and Self-Organization* (Lanhan, Maryland: Rowman and Littlefield Publishers, 1997), 244.
- ⁶ Este concepto novedoso fue propuesto originalmente por S. J. Gould y E. S. Vrba, "Exaptation: A Missing Term in the Science of Form", *Paleobiology* 8 (1982): 4-15.
- ⁷ J. C. Sanford, *Genetic Entropy and the Mystery of the Genome* (Waterloo, New York: FMS Publications, 2008), 232; este efecto es conocido con el nombre de "Muller's Ratchet".
- ⁸ J. Valentine y D. Erwin, "Interpreting Great Developmental Experiments: The Fossil Record", en *Development as an Evolutionary Process*, R. A. Raff y E. C. Raff, eds. (New York: Alan R. Liss, Inc., 1985), 95, 96.
- ⁹ Véase S. J. Gould, *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History* (New York: Norton, 1989), 49.
- ¹⁰ D. Erwin, J. Valentine y J. Sepkoski, "A Comparative Study of Diversification Events", *Evolution* 41 (1988): 1.183.
- ¹¹ M. Denton, *Evolution: A Theory in Crisis* (Bethesda, Maryland: Adler and Adler, 1986), 191, 192.
- ¹² Véase J. A. Clack, *Gaining Ground: The Origin and Evolution of Tetrapods* (Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 2002), 68-77.
- ¹³ E. B. Daeschler, N. H. Shubin, y F. A. Jenkins, "A Devonian Tetrapod-Like Fish and the Evolution of the Tetrapod Body Plan", *Nature* 44 (2006): 757-763.
- ¹⁴ G. Niedzwiedzki *et al.*, "Tetrapod Trackways from the Early Middle Devonian Period of Poland", *Nature* 463 (2010): 43-48.
- ¹⁵ Véase, por ejemplo, C. de Muizon, "Walking with Whales", *Nature* 413 (2001): 259, 260.

Capítulo 16

¿Es científica la Teoría de la Evolución?

Leonard Brand

La Teoría de la Evolución ¿es científica? La respuesta a esta pregunta se relaciona con otros capítulos de este libro e involucra el concepto de cosmovisión, la diferencia entre los datos y sus interpretaciones, así como otros temas afines. La respuesta fácil a la pregunta es: "Sí, es científica"; pero, antes de que comprendamos qué significa eso, tenemos que averiguar qué hace que una teoría sea científica.

Ciencia y religión

La ciencia es un proceso de búsqueda de respuestas.¹ Una idea puede ser denominada científica si puede ser estudiada empleando el método científico. Si tenemos una idea y queremos saber si es buena, varios abordajes pueden ayudarnos a determinar si es correcta. Primero, podemos emplear nuestro razonamiento para determinar si creemos que la idea está acertada. Segundo, podemos pedirle a Dios que nos ayude a entender si la idea es correcta. Este método, que consiste en pedir la ayuda divina o en buscar una respuesta estudiando la Biblia, es un enfoque religioso. Por último, podemos pensar en observacio-

nes o experimentos que puedan ayudarnos a determinar si la idea es correcta. Este enfoque es el que caracteriza a la ciencia. Comparemos estos tres métodos.

Si tan sólo pensamos en una idea, ¿cómo sabremos que nuestra conclusión es correcta? Tenemos que comparar nuestras ideas con algún tipo de patrón. Si no contamos con semejante patrón, nuestra idea es solo una conjetura personal. Si nos preguntamos cuántos dientes tiene un caballo, ¿será más provechoso conjeturar sobre ello o abrirle la boca a un caballo y contarlos? Podríamos pedirle ayuda a Dios o examinar la Biblia en busca de la respuesta a la pregunta sobre el número de dientes de un caballo. El problema es que la Biblia no nos fue dada para responder a preguntas como esta, vale decir, a preguntas a las que podemos responder fácilmente por nuestra cuenta y que no tienen un significado espiritual o religioso. La Biblia fue dada para responder a otra clase de preguntas, que consideraremos en breve. Tratándose de la cuestión de cuántos dientes tiene un caballo, ¿no será más provechoso abrirle la boca a un caballo y contarlos? Si lo hacemos, estaremos empleando un método científico para responder a la pregunta.

El método científico puede ser descrito con la siguiente secuencia de eventos. Un científico concibe una idea, llamada hipótesis, y luego piensa en las observaciones y los experimentos que pondrán a prueba esa hipótesis. Se hacen las observaciones, se realizan los experimentos, y los resultados pueden indicar que la hipótesis es falsa o pueden respaldarla. Otro resultado posible es que la respuesta quedará confusa, y tendrán que ser diseñadas diferentes observaciones y experimentos para poner mejor

a prueba la hipótesis. De una cosa podemos estar seguros: la ciencia no proveerá aprobación o desaprobación absoluta a la hipótesis. Podemos pensar que tenemos las pruebas necesarias, pero siempre será posible que nuevas evidencias cambien la respuesta. ¡Solo en los anuncios comerciales de televisión la ciencia aporta una prueba absoluta!

A veces les digo a mis estudiantes de ciencia, para hacerlos pensar, que la mitad de lo que estoy enseñando no es verdad. Sin embargo, añado, tendremos que esperar nuevos descubrimientos científicos para que nos muestren qué mitad estaba equivocada. Hace algunos años, las evidencias científicas indicaban que había diez clases de ardillas listadas en California, pero nuevas evidencias indicaron la existencia de trece especies. En genética molecular, un concepto que antes se consideraba un dogma fundamental era que cada gen en nuestros cromosomas dirige la producción de una sola proteína. Sin embargo, los nuevos descubrimientos han demostrado que el proceso es mucho más complejo. La lista de cambios semejantes en el conocimiento científico es interminable. La ciencia realiza muchos descubrimientos significativos, pero en su progreso constante sigue mostrándonos que los conceptos de los que una vez estábamos seguros son, en realidad, incorrectos. Eso se debe a que antes no teníamos evidencias suficientes para darnos cuenta de que nuestra interpretación de la realidad no era correcta.

Hay algunas ideas para las que el estudio científico no puede ofrecernos una respuesta, debido a su naturaleza. No pueden ser evaluadas, no importa cuánta investigación se lleve a cabo. Por ejemplo, cuando Jesús vivió en la Tierra, ¿realmente realizó mi-

lagros? Trate de diseñar un experimento para poner a prueba esa idea, y descubrirá que, simplemente, no puede hacerlo. La vida de Jesús en la Tierra ocurrió hace mucho tiempo y no estábamos presentes para observar sus acciones. Algunos de nosotros estamos absolutamente seguros de que en realidad realizó milagros, pero esta creencia no puede ser demostrada mediante el método científico. La vida y nuestros conocimientos abarcan realidades más amplias de las que pueden estudiarse mediante la ciencia. El método científico representa una manera excelente de descubrir y entender muchos aspectos de la realidad, pero es importante reconocer el tipo de preguntas a las que la ciencia puede proveer una respuesta.

La evolución

Ahora regresemos a nuestra pregunta sobre la Teoría de la Evolución. Para dar una respuesta que no sea superficial, tenemos que considerar el significado de la palabra *evolución*. Una definición básica de la evolución biológica es el cambio a través del tiempo. Los animales y las plantas cambian cuando su sistema genético les permite adaptarse a condiciones ambientales diferentes. Por razones de espacio, no podemos explicar aquí este complejo proceso,² pero lo esencial de esta definición es el cambio que ocurre en grupos de organismos con el paso del tiempo. Un ejemplo sencillo es el de los picos de los pinzones que habitan las islas Galápagos. Debido a los cambios ocurridos en el clima de estas islas durante un período de varios años, hubo también cambios en el abastecimiento de alimentos para

los pinzones. Las aves cuyo pico no era adecuado para aprovechar las fuentes de alimentación de que disponían tuvieron menos posibilidades de sobrevivir, y el tamaño promedio de los picos de los pinzones cambió para acomodarse al tipo de alimento disponible. Tiempo después, cuando el clima cambió de nuevo a su condición previa, el alimento disponible también cambió y el tamaño promedio del pico de los pinzones volvió al que tenía antes de que el clima cambiara.³ Este es un ejemplo de microevolución, vale decir, el cambio que ocurre dentro de una especie, el cual generalmente sucede a través de mutaciones y selección natural.

Otro ejemplo ocurre constantemente en lugares como los hospitales. Por décadas hemos estado empleando antibióticos para combatir las bacterias, pero algunas bacterias sobreviven después de que el antibiótico hubo eliminado al resto de las bacterias. Como resultado de este fenómeno, hay variedades de bacterias que son inmunes a nuestros tratamientos y, por lo tanto, son muy difíciles de controlar. Este también es un caso de microevolución. La microevolución no genera ninguna clase nueva de organismo; solo permite que las especies de animales o plantas se adapten a las cambiantes condiciones ambientales.

La Teoría de la Evolución incluye otro concepto diferente: el cambio progresivo de todas las formas de vida, a lo largo de extensos períodos de tiempo, desde un ancestro común. Este aspecto de la Teoría de la Evolución afirma que los sapos, los gorriones, los gusanos, las coles, las palmeras, las langostas y hasta los científicos mismos son todos el resultado de la evolución: evolucionaron a través del tiempo a partir de un antepasado o ancestro

unicelular común. Nos referiremos a este aspecto de la Teoría de la Evolución como descendencia de un ancestro común.

¿Puede estudiarse una o ambas de estas ideas o aspectos de la evolución empleando los métodos de la ciencia?⁴ Sí, ciertamente es posible hacerlo. Muchos científicos realizan investigaciones sobre la microevolución, observando cómo cambian los organismos cuando el ambiente en que viven cambia. Estos investigadores utilizan las observaciones y los experimentos para poner a prueba una hipótesis sobre estos cambios. De esa manera, estudian procesos que pueden ser observados y documentados. Y ¿qué diremos acerca de los cambios mayores que ocurren durante largos períodos de tiempo, vale decir, la descendencia de un ancestro común? ¿Puede ser estudiado con los métodos de la ciencia? Sí, los científicos utilizan muchas clases de evidencias para elaborar y evaluar hipótesis sobre la evolución a partir de un ancestro común.

Ambos tipos de evolución son científicos en el sentido de que pueden ser investigados con los métodos de la ciencia. Sin embargo, hay una diferencia entre ellos. Al menos algunas partes del proceso de la microevolución pueden ser observadas, pero la descendencia de diferentes clases de animales desde ancestros comunes en el remoto pasado no puede ser observada. La investigación sobre el ancestro común utiliza pruebas científicas, pero depende mucho más de las suposiciones para interpretar las evidencias. La suposición más importante que es generalmente aceptada por los científicos afirma que nunca ha habido ningún milagro ni actos sobrenaturales en toda la historia. En otras palabras, todo lo que se observa en la naturaleza puede ser

explicado por las leyes de la naturaleza que han sido descubiertas. Esta es la suposición del naturalismo, la cosmovisión que no acepta la posibilidad de una creación o de un diseño inteligente. Basados en esta suposición, los científicos interpretarán las evidencias de acuerdo con la teoría del ancestro común a través de la evolución. La evidencia se puede interpretar de varias maneras; pero, en la cosmovisión naturalista, las únicas interpretaciones que serán aceptadas son las que parten de la premisa de que todos los organismos descienden de un ancestro común a través de la evolución.

Muchos de nosotros queremos saber no solo si la teoría de la evolución puede ser estudiada científicamente, sino también si es verdadera. A veces el término *científico* es utilizado en una manera que implica que si algo no es científico no es verdadero. Debido a que los milagros de Jesús no pueden ser evaluados por la ciencia, eso ¿quiere decir que no ocurrieron? Pero esa no es una conclusión razonable. La ciencia no puede mostrar que los milagros de Jesús ocurrieron, ni puede mostrar que no ocurrieron. La ciencia sencillamente no tiene los recursos para declarar algo acerca de este tema.

¿Qué nos dice esto sobre la evolución? ¿Puede ser evaluada la suposición del naturalismo por los métodos de la ciencia? Si pudiera serlo, ya no sería una suposición. La suposición de que no hubo ningún acto sobrenatural involucrado en el origen de las múltiples formas de vida (es decir, que no hubo creación) es una creencia sobre el pasado. No puede ser evaluada por medio de observaciones ni experimentos. Por esta razón, tal suposición es una elección filosófica arbitraria, no una elección que se basa

en la ciencia. Hay considerables evidencias que, según se afirma, respaldan la realidad de la evolución a lo largo de millones de años; pero una cosmovisión diferente puede dar como resultado interpretaciones diferentes de las mismas evidencias. La diferencia está en las interpretaciones, y en las suposiciones de las que dependen esas interpretaciones. La ciencia puede proveer evidencias que nos hacen pensar, pero no puede mostrarnos cómo entender esas evidencias.

Es cierto que encontramos ciertas dificultades al tratar de explicar, desde una perspectiva bíblica de la creación, algunas de las evidencias que encontramos en el campo de la biología y de la geología. Sin embargo, también hay muchas evidencias que son difíciles de conciliar con la teoría de millones de años de evolución. Debido a que no fuimos testigos presenciales de los eventos ocurridos en el pasado y no tenemos a nuestra disposición todas las evidencias, la ciencia no tiene respuestas definitivas sobre los orígenes, y es más sabio pedirle a Dios que nos ayude a encontrar las respuestas a ese tipo de preguntas.⁵

Para ilustrar esta diferencia en las cosmovisiones respectivas y las interpretaciones resultantes, consideremos este ejemplo: las células de los gusanos y las de los científicos funcionan empleando los mismos procesos bioquímicos. Los científicos que se basan en una cosmovisión naturalista piensan que esto indica que ambos organismos evolucionaron a partir del mismo ancestro común. Sin embargo, esta realidad también podría significar que el mismo Creador diseñó ambos organismos, utilizando el mismo mecanismo bioquímico para mantener la vida en sus células. La diferencia entre esas dos interpretaciones, la evolución

o la creación, no puede someterse a un análisis empleando el método científico porque se basan en suposiciones sobre lo que ocurrió en el pasado.

En los estudios sobre la microevolución generalmente podemos, empleando la metáfora que utilizamos páginas atrás, “abrir la boca del caballo y contar los dientes”. Pero, cuando preguntamos si evolucionamos progresivamente a partir de bacterias y gusanos, estamos formulando una pregunta sobre la historia antigua y remota, una época cuando no había ningún científico para poder “abrir la boca del caballo”. Podemos pedirle a Dios la respuesta y, en este caso, se trata de una pregunta espiritualmente significativa que la Biblia aborda. La única otra opción para responder a esta pregunta es de naturaleza filosófica: podemos reflexionar sobre las limitadas evidencias que poseemos y determinar, en nuestra propia mente, que la suposición del naturalismo es la correcta. ¿Es este un enfoque satisfactorio? ¿Obedece Dios a esa suposición o está asombrado ante nuestra ingenuidad?

Mi apellido es Brand. Mi padre le pidió a un experto en estudios genealógicos que hiciera investigaciones sobre el linaje de nuestros antepasados, y al hacerlo llegó a encontrar nuestras raíces entre algunas familias ilustres de Inglaterra. Sin embargo, el experto cometió un error: supuso que el apellido Brand había sido utilizado en forma regular a través de las décadas. Lo que no sabía era que mi abuelo Brandt, un campesino agricultor alemán, había registrado a su primera media docena de vástagos con el apellido Brandt, pero en las partidas de nacimiento de la última media docena los registró con el apellido Brand. El llegar a una inter-

pretación genealógica correcta de los orígenes de nuestra familia dependía de saber que, en algún momento de la historia, la manera de escribir el apellido había sido cambiada por una decisión de nuestro abuelo (nunca supimos por qué lo hizo; y sí, tuvo una docena de hijos e hijas). Nuestro apellido no había estado sujeto a las típicas leyes que controlaban su transmisión fiel a través de las generaciones. En los estudios científicos sobre los orígenes de los animales, las plantas y los seres humanos ocurre algo parecido: la ciencia no podrá establecer con certeza que una acción divina los creó si los científicos que investigan esta idea parten de una suposición errada sobre los orígenes.

Conclusión

¿Es científica la teoría de la evolución? Sí, es científica en el sentido de que puede ser estudiada por los métodos de la ciencia. ¿Quiere decir esto que es verdadera? Su valor como teoría científica ¿la convierte en un hecho demostrado? Muchos libros escritos por científicos aseveran firmemente que la evolución es un hecho, tan cierto como la gravedad. Sin embargo, esas afirmaciones no son objetivas si uno entiende correctamente el alcance y los límites del método científico. Ciertos aspectos de la evolución, en particular la microevolución, están bien documentados y parecen esencialmente verdaderos, aunque todavía puede haber mucho que aprender antes de comprender correctamente incluso esta dimensión del concepto. Esta incertidumbre no es exclusiva del estudio de la evolución; en todas las ciencias, el descubrimiento de nuevos fenómenos permite mejorar o

corregir los conceptos científicos.

Otros aspectos de la evolución, por ejemplo, sus afirmaciones sobre la historia antigua y el origen de las diversas formas de vida, pertenecen a una categoría diferente. La ciencia puede estudiar estas afirmaciones y elaborar hipótesis, pero estas nunca podrán ser sometidas a la prueba rigurosa de la ciencia. No fuimos testigos de los eventos y nuestras interpretaciones del pasado antiguo son tan confiables como nuestras suposiciones. Tales afirmaciones no son científicas, si por “científicas” queremos decir que han sido comprobadas como verdaderas; sin embargo, eso no es realmente lo que los términos *científica* o *científico* significan.

Sugiero que el nivel de confianza que cualquier persona puede tener en la veracidad de la historia evolucionista (es decir, el ancestro común de todos los organismos) refleja el grado de confianza que tiene en que la ciencia es la manera más segura de encontrar la verdad en cualquier tema, y/o la confianza que tiene en las presuposiciones del naturalismo. Nuestra confianza en que Dios se ha comunicado a través de su Palabra, la Biblia, y que nos ha proporcionado la historia real de los orígenes de la vida sobre la Tierra, es la base de nuestra cosmovisión cristiana. Por lo tanto, para muchos de nosotros, la Palabra de Dios es una guía más segura para comprender la historia antigua de nuestro planeta y sus habitantes. Obviamente, Dios estaba presente cuando creó la vida, y nosotros no estábamos. En el caso de los orígenes, él sí “contó los dientes del caballo” y nos comunicó la respuesta. A diferencia de la cuestión de los dientes del caballo, la Biblia aborda el tema de los orígenes porque es importante que sepamos de dónde venimos, por qué estamos aquí y hacia dónde vamos.

La pregunta “¿Conozco a Jesús?” tal vez parezca poco científica, y algunos pueden no considerarla relevante para nuestra decisión acerca de la evolución. Sin embargo, sugiero que es la cuestión más importante de todas. ¿Damos más credibilidad a las interpretaciones científicas contemporáneas que a la Palabra de Dios o conocemos a Jesús lo suficientemente bien como para tener confianza en su comunicación con nosotros a través de la Biblia?

Leonard Brand recibió su Licenciatura en Biología en La Sierra University, un Magíster en Biología de Loma Linda University y un Doctorado en Biología Evolutiva de Cornell University. En 1969 se incorporó al personal docente de Loma Linda University y en la actualidad se desempeña como director del Departamento de Ciencias Biológicas y de la Tierra, y profesor de Biología y Paleontología. Ha tomado cursos avanzados de geología y se mantiene activo en la investigación, habiendo publicado numerosos artículos en revistas profesionales de biología y geología, además de tres libros. Ha participado en muchos congresos científicos y presentado conferencias sobre fe y ciencia en diversos países.

Notas y referencias

¹ Véase L. Brand, *Fe, razón y la historia de la Tierra: Un paradigma de los orígenes de la Tierra y de la vida mediante un diseño inteligente* (Libertador San Martín, Entre Ríos, Rep. Argentina: Editorial Universidad Adventista del Plata y Editorial Universitaria Adventus, 2011).

² Brand (2011); véase también L. Brand, *En el principio: La ciencia y la Biblia en la búsqueda de los orígenes* (Buenos Aires: ACES y Editorial Universidad Adventista del Plata, 2007).

³ P. A. Grant, *Ecology and Evolution of Darwin's Finches* (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1999).

⁴ Brand (2007, 2011); D. Ratzsch, *Science and Its Limits: The Natural Sciences in Christian Perspective* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 2000); J. P. Moreland, *Christianity and the Nature of Science* (Grand Rapids, Michigan: Baker Books, 1989).

⁵ Brand (2007, 2011); S. C. Meyer, *Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design* (New York: HarperCollins, 2009); A. A. Roth, *Los orígenes: Eslabones entre la ciencia y las Escrituras* (Buenos Aires, Rep. Argentina: ACES, 2000); A. A. Snelling, *Earth's Catastrophic Past: Geology, Creation & the Flood*, vols. 1 y 2 (Dallas, Texas: Institute for Creation Research, 2009).

Capítulo 17

¿De dónde provenimos los seres humanos?

Ronny Nalin

La interpretación creacionista de las Escrituras, donde los seres humanos somos el resultado de un acto divino de creación especial, está en contradicción con la hipótesis evolutiva de la descendencia con modificación desde primates ancestrales. Este capítulo examina y discute las evidencias fósiles que se relacionan con los orígenes humanos.

¿Cómo decidimos qué es un humano?

Un enfoque simple es definir la humanidad sobre la base de características anatómicas. Sin embargo, cada especie viviente muestra variabilidad de los rasgos morfológicos. Cuando se compara con otras especies de primates existentes, la métrica del esqueleto de los seres humanos modernos parece ser más bien homogénea.¹ Ciertos fósiles quedan fuera de este limitado espectro moderno de variabilidad, y no hay un consenso claro sobre los criterios diagnósticos que deban determinar si serán considerados seres humanos o no. Un enfoque práctico es poner a un fósil en particular en la categoría *Homo* cuando la masa y las proporciones corporales, las dimensiones dentales y las adaptaciones esqueléti-

cas a la bipedalidad sugieren una semejanza mayor con los seres humanos modernos que con fósiles australopitecinos (un grupo de homínidos cuyos restos fueron desenterrados por primera vez en África, a principios del siglo pasado). Otros rasgos a menudo considerados relevantes al definir los seres humanos son las dimensiones del cerebro, la habilidad de fabricar herramientas, y las señales de comportamiento social y simbólico.

¿Evolucionaron los seres humanos a partir de los australopitecinos?

En la hipótesis evolutiva, los *Australopitecus* son considerados antepasados del género *Homo*. Sus restos se encuentran en depósitos del Plioceno que yacen por debajo de los depósitos que contienen a los fósiles *Homo*. La anatomía del *Australopitecus* revela rasgos que hoy pueden ser encontrados solamente en los seres humanos. Sin embargo, muchas características distinguen evidentemente al *Australopitecus* del *Homo*. Estas incluyen, entre otras: (1) masa corporal más pequeña; (2) tamaño cerebral pequeño (~ 400 a 550 cm³, a diferencia de los ~ 1400 cm³ en los seres humanos modernos); (3) longitud mayor del antebrazo con respecto al brazo; (4) pecho en forma cónica y el esternón hundido; y (5) dedos relativamente largos y curvos.²

Los descubrimientos realizados en décadas recientes han incrementado el rango de variabilidad observado en fósiles australopitecinos; por consiguiente, se han aplicado una variedad de nombres de especies a esos restos. Complicaciones adicionales

emergen del descubrimiento del *Ardipitecus ramidus* en capas debajo de las que contienen restos de *Australopitecus*. A pesar de sus proximidades espacial y temporal con *Australopitecus*, el *Ardipitecus ramidus* es excepcionalmente diferente.³ Por otro lado, las capas por encima del rango estratigráfico de *Australopitecus* producen restos atribuidos tanto a *Homo* como a fósiles de homínidos similares al *Australopitecus*, solo que con características esqueléticas más robustas (género *Paranthropus*). Si ambas formas derivaron del *Australopitecus*, la discontinuidad entre *Homo* y *Australopitecus* se hace aún más evidente cuando se compara con la semejanza entre *Australopitecus* y *Paranthropus*.

En resumen, las evidencias fósiles empleadas para argumentar a favor de la relación evolutiva entre *Homo* y otras formas homínidas extintas están muy lejos de ser convincentes, y quedan sin resolver, particularmente a la luz de un registro fósil de los homínidos del Plioceno aún incompleto.

¿Relaciona el *Homo habilis* a los australopitecinos con los seres humanos?

El *Homo habilis*, descrito y nombrado en la década de 1960, es una especie basada principalmente en restos fósiles que han sido descubiertos en África Oriental. Estos fósiles indican un grado tan grande de variación morfológica que muchos investigadores creen que la especie contiene en realidad dos formas distintas, una más pequeña y otra más grande. Las estimaciones de capacidad craneal varían entre 500 y 750 cm³, ligeramente mayores que el promedio

de 400 y 550 cm³ para los australopitecinos. Los estudios de los huesos de los pies sugieren que el *H. habilis* era un bípedo terrestre, pero las proporciones de los huesos del brazo son similares a las del chimpancé. Algunos autores han llegado a la conclusión de que el *H. habilis* es una forma derivada del australopitecino en vez de ser parte del género *Homo*.⁴

Humanos de aspecto “no moderno”

Algunos fósiles comparten suficientes semejanzas con los seres humanos anatómicamente modernos (SHAM) como para ser considerados parte de la especie humana; sin embargo, exhiben rasgos suficientemente distintivos para ser descritos como especies diferentes. La siguiente sección examina las principales clases de seres humanos fósiles de aspecto “no moderno”.

***Homo erectus*.** Esta especie está basada en descubrimientos hechos en Indonesia, China, África y Euroasia Occidental. Las características distintivas de *H. erectus* incluyen (1) bóveda craneal alargada y baja; (2) arcos superciliares robustos; (3) ángulo afilado entre la base y la parte posterior del cráneo; y (4) tamaño cerebral absoluto promedio (~ 1000 cm³) más pequeño que el de SHAM. Restos poscraneanos⁵ y rastros de pisadas bien conservados sugieren proporciones corporales y movimiento (locomoción) esencialmente modernos. La altura y la masa corporal estimadas para algunos especímenes de *H. erectus* son comparables a los SHAM promedio, pero otros especímenes muestran un tamaño muy reducido.⁶

Entre los enigmas que rodean al origen de *H. erectus* está su aparición repentina, su discontinuidad morfológica y su coaparición junto a formas supuestamente ancestrales. Otro enigma es que, desde su mismo origen, *H. erectus* presenta una amplia distribución geográfica, desde África hasta el sudeste asiático. Esto ha llevado a algunos a cuestionarse el escenario comúnmente aceptado de un origen africano para *H. erectus* con la consiguiente dispersión a Asia. Estos investigadores respaldan lo opuesto: su origen en Asia y la dispersión posterior a África.⁷

Más aún, los antropólogos no se ponen de acuerdo sobre el destino del *H. erectus*. Algunos argumentan que los asiáticos modernos retienen rasgos típicos del *H. erectus*, sugiriendo la continuidad regional entre las formas SHAM y *H. erectus*.⁸ Otros proponen que el *H. erectus* asiático fue una rama lateral periférica de larga vida que eventualmente se extinguió.⁹

***Homo heidelbergensis*.** Los fósiles de *H. erectus* desaparecen de África y Europa hacia finales del Pleistoceno Inferior. Aquí, son sucedidos por fósiles de mediados del Pleistoceno que muestran un marcado aumento en la capacidad craneal. Estas muestras han sido agrupadas en la especie *H. heidelbergensis*, vista como una forma africano-europea derivada de *H. erectus* y antepasado tanto de los neandertales como de los SHAM.¹⁰

Los restos fósiles encontrados en el Pleistoceno Medio Superior de China son muy similares a los especímenes clásicos africano-europeos de *H. heidelbergensis*. Algunos autores sugieren que el material chino indica una emigración demorada del *H. heidelbergensis* al Asia. Sin embargo, partidarios de la opinión de la continuidad regional (donde fósiles de la misma región

que son de especies aparentemente diferentes muestran similitudes) prefieren interpretar que los fósiles chinos son evidencia de la gradación local continua desde el *H. erectus* hasta SHAM.¹¹

Neandertales (*Homo neanderthalensis*). Los fósiles neandertales se encuentran solamente en Europa y el Asia occidental.¹² En general muestran semejanza con SHAM, pero tienen una estructura esquelética más robusta y características del cráneo muy distintivas.¹³ Restos con el conjunto completo de rasgos neandertales empiezan a aparecer en el Pleistoceno Superior, pero las características similares a las de los neandertales son evidentes ya en fósiles de homínidos europeos de mediados del Pleistoceno.¹⁴

Los neandertales tenían proporciones corporales similares a las de los SHAM que viven en ambientes extremadamente fríos, como por ejemplo los esquimales. Sin embargo, la idea de que la anatomía esquelética neandertal es resultado de su adaptación al clima ha sido desafiada recientemente. Además, la región mediterránea, con su clima templado, parece haber sido su zona de residencia favorita.¹⁵

Los neandertales desaparecen del registro fósil en el Pleistoceno Superior. Algunos piensan que su extinción fue atribuible a su reemplazo por nuevos inmigrantes de SHAM. Otros proponen que los neandertales se mezclaron al menos en parte con el grupo de SHAM en expansión. El análisis del ADN mitocondrial (mtADN) extraído de huesos de neandertales ha revelado secuencias que difieren del mtADN de los SHAM tanto actuales como fósiles.¹⁶ Sin embargo, estas diferencias no pueden negar totalmente que los neandertales hayan contribuido al fondo genético humano. A decir verdad, un estudio reciente del genoma nean-

dertal parece indicar que el ADN de poblaciones humanas del presente contiene segmentos derivados de los neandertales.¹⁷

El registro fósil de los seres humanos anatómicamente modernos (SHAM)

Los SHAM se distinguen sobre la base de algunos rasgos, incluyendo, entre otros: (1) un cráneo con forma más globular que alargada; (2) un rostro que no se proyecta hacia adelante; (3) poco desarrollo de los arcos superciliares; (4) una barbilla bien definida; y (5) dimensiones dentales más pequeñas.¹⁸

Los primeros fósiles que muestran esta combinación de rasgos provienen de África Oriental. Sin embargo, es importante señalar que otros especímenes contemporáneos de las mismas localidades no parecen tan modernos.¹⁹ Es solamente en un nivel estratigráfico más alto (generalmente datado en alrededor de 45.000 años) que SHAM se convierte en el tipo dominante de fósil humano. A partir de ese punto, se lo empieza a encontrar de Europa a Australia y hasta Asia. La expansión repentina parece correlacionarse con la dispersión desde Asia Occidental. Poco después de la expansión, los primeros ejemplos sorprendentes de arte figurativo (pinturas en cuevas y figurines esculpidos) se registran en Europa.

Este patrón de aparición de rasgos morfológicos modernos ha conducido a la hipótesis del “éxodo desde África”, que postula que el SHAM evolucionó primero en África Oriental y después se extendió al resto del mundo. El mosaico de caracteres mor-

fológicos aparentes en la mayor parte de los SHAM tempranos puede ser explicado por la existencia de alguna mezcla genética con poblaciones humanas preexistentes (como los neandertales en Europa) en lugar de un reemplazo total. Un modelo alternativo, la Teoría de Evolución Multirregional, no respalda la idea de que SHAM se originó en África. En vez de ello, sugiere que la emergencia de la modernidad anatómica fue un proceso gradual que involucró a más de una población a la vez. Estos grupos habrían estado viviendo en regiones diferentes, pero aun así podrían haber intercambiado genes, contribuyendo a la modificación gradual general de nuestra especie.

Discusión

El significado de la variabilidad en los caracteres morfológicos. Las especies de homínidos están definidas en la suposición de que la variabilidad morfológica refleja diferencias genéticas lo suficientemente significativas como para impedir su cruzamiento. En otras palabras, las especies eran tan diferentes entre sí que no se mezclaron para generar descendencia. Sin embargo, algunos rasgos podían variar por otras razones no genéticas, como por ejemplo, el comportamiento y el clima. Además, algunas diferencias esqueléticas que parecen implicar discontinuidad biológica podrían, en vez de ello, ser correlaciones del tamaño o etapa de desarrollo, o pueden simplemente reflejar una cantidad de variabilidad mayor que la observada en los seres humanos modernos.²⁰

Otra complicación con las reconstrucciones evolutivas viene de la práctica de asignar un orden de aparición a los caracteres morfológicos, definiendo algunos como “ancestrales”, o “primitivos”, y otros como “derivados”. La distribución de estas características no siempre sigue el patrón esperado y ocurren combinaciones en mosaico donde los fósiles viejos muestran rasgos “modernos”, o las poblaciones modernas poseen rasgos “arcaicos”.²¹

A pesar de las dificultades para interpretar la variabilidad en los caracteres morfológicos, no puede negarse que la modernidad anatómica aparece solamente en la cima del registro fósil humano.

Puntos fuertes y débiles del modelo evolutivo. Las secciones previas de este capítulo ilustran cómo el pensamiento actual con respecto a la evolución humana está lejos de aclararse. Cómo evaluar el actual peso de las evidencias es obviamente un tema subjetivo, pero el punto de vista personal del autor es que el caso para la evolución humana basado en el estudio de los fósiles no es un caso convincente. En particular, las transiciones clave, como la de los australopitecinos hacia el *Homo*, carecen de un apoyo adecuado y detallado como para ser demostradas rotundamente. Por otro lado, la mayor fortaleza del modelo evolutivo yace en la distribución ordenada de fósiles, con los australopitecinos apareciendo por debajo de *Homo*, y SHAM apareciendo solamente en la cima del rango estratigráfico del género *Homo*.²²

Comprendiendo la evidencia fósil desde una perspectiva creacionista. Las diferencias anatómicas observadas entre australopitecinos y *Homo* son interpretadas por la mayoría de los creacionistas como representando dos grupos de primates distintos y no relacionados. La variabilidad observada entre

especies diferentes de *Homo*, sin embargo, es interpretada a menudo como expresión de una alta diversidad original y microevolución dentro del grupo humano.²³ De acuerdo con este enfoque, *Homo erectus*, *H. heidelbergensis*, *H. neanderthalensis* y otras formas del “mosaico” serían verdaderos representantes de la especie humana que en algún momento desarrolló conjuntos distintivos de rasgos morfológicos como consecuencia de cambios genéticos y factores ecológicos. Esta interpretación implica que el aspecto moderno de los seres humanos quedó fijado solo en un tiempo relativamente reciente de entre un rango mayor de expresiones morfológicas. Como ejemplo, las modificaciones microevolutivas posdiluvianas son invocadas con regularidad para otras especies (como los felinos y los cánidos) y no deben descartarse categóricamente para los seres humanos. La fijación de nuestra especie no parece estar respaldada por las evidencias bíblicas y, efectivamente, la mayoría de los creacionistas incluso proponen que ocurrieron cambios fisiológicos en nuestra especie como consecuencia del pecado o de las condiciones ecológicas modificadas después del Diluvio.

Grupos humanos diferentes, como el *H. erectus* y el *H. neanderthalensis*, pueden de esta manera representar las poblaciones dispersas después del Diluvio, que en algunos casos fijaron ciertos rasgos anatómicos debido a su relativo aislamiento geográfico. La aparición tardía de SHAM podría estar relacionada con la dispersión más reciente de un grupo humano en el que fueran predominantes los rasgos anatómicamente modernos.²⁴ Es interesante señalar que la Biblia da pie a tales migraciones sucesivas (por ejemplo, la dispersión posdiluviana y la dispersión posterior al evento de la Torre de Babel), y que el registro bíblico, y

parte del registro fósil convergen en colocar a Asia Occidental como el centro de dispersión para estas emigraciones.

Ronny Nalin estudió en la Universidad de Padua, Italia, donde obtuvo su Doctorado en Ciencias de la Tierra. En el año 2007 se incorporó como científico investigador al Geoscience Research Institute [Instituto de Investigaciones en Geociencias], y es profesor adjunto de Geología en Loma Linda University, California. Sus intereses de investigación se centran en la sedimentología de carbonatos no tropicales, especialmente del área mediterránea, y la estratigrafía de secuencias de los depósitos sedimentarios marinos poco profundos. Ha publicado varios artículos sobre estos temas en revistas internacionales. Su jornada espiritual lo ha llevado gradualmente a valorar la fe y la ciencia como fuentes de conocimiento y comprensión de la vida.

Notas y referencias

¹ M. M. Lahr, *The Evolution of Modern Human Cranial Diversity: A Study in Cranial Variation* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996).

² B. Asfaw *et al.*, “*Australopithecus Garhi*: A New Species of Early Hominid from Ethiopia”, *Science* 284 (1999): 629-635; B. Wood y M. Collard, “The Human Genus”, *Science* 284 (1999): 65-71.

³ T. White *et al.*, “*Ardipithecus Ramidus* and the Paleobiology of Early Hominids”, *Science* 326 (2009): 75-86.

⁴ Wood and Collard (1999), ver la nota 2.

⁵ El término *poscraneal* se refiere a otros elementos esqueléticos aparte del cráneo.

⁶ D. Lordkipanidze *et al.*, "Postcranial Evidence from Early *Homo* from Dmanisi, Georgia", *Nature* 449 (2007): 305-310; A. C. Walker y R. E. F. Leakey, *The Nariokotome Homo Erectus Skeleton* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1993).

⁷ R. Dennel y W. Roebroeks, "An Asian Perspective on Early Human Dispersal from Africa", *Nature* 438 (2005): 1.099-1.104.

⁸ D. A. Elter, "The Fossil Evidence for Human Evolution in Asia", *Annual Review of Anthropology* 25 (1996): 275-301.

⁹ C. B. Stringer, "Modern Human Origins: Progress and Prospects", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 357 (2002): 563-579.

¹⁰ Stringer (2002); véase la nota 9.

¹¹ Elter (1996), véase la nota 8; Stringer (2002), véase la nota 9.

¹² Los neandertales pudieron haberse extendido incluso hasta el sur de Siberia.

¹³ Véase E. Trinkaus, "Modern Human Versus Neanderthal Evolutionary Distinctiveness", *Current Anthropology* 47, nº 4 (2006): 597-620; véase también la nota 18.

¹⁴ Por ejemplo, el "cráneo Swanscombe", véase C. B. Stringer y J. J. Hublin, "New Age Estimates for the Swanscombe Hominid, and Their Significance for Human Evolution", *Journal of Human Evolution* 37 (1999): 873-877. Véase también los restos esqueléticos descubiertos en Sima de los Huesos, España, en J. L. Arsuaga *et al.*, "The Sima de los Huesos Crania (Sierra de Atapuerca, Spain): A Comparative Study", *Journal of Human Evolution* 33 (1997): 219-281.

¹⁵ P. Shipman, "Separating 'Us' from 'Them': Neanderthal and Modern Human Behavior", *Proceedings, National Academy of Sciences* (EE.UU.) 105, nº 38 (2008): 14.241, 14.242.

¹⁶ J. P. Noonan *et al.*, "Sequencing and Analysis of Neanderthal Genomic ADN", *Science* 314 (2006): 1.113-1.118.

¹⁷ R. E. Green *et al.*, "A Draft Sequence of the Neanderthal Genome", *Science* 328 (2010): 710-722.

¹⁸ E. Trinkaus, "Early Modern Humans", *Annual Review of Anthropology* 24 (2005): 207-230.

¹⁹ M. H. Day, "Omo Human Skeletal Remains", *Nature* 222 (1969): 1.135-1.138.

²⁰ A. Rosas, "A Gradient of Size and Shape for the Atapuerca Sample and Middle Pleistocene Hominid Variability", *Journal of Human Evolution* 33 (1997): 319-331; T. White, "Early Hominids—Diversity or Distortion?" *Science* 299 (2003): 1.994-1.997.

²¹ Trinkaus (2006), 597-620.

²² La distribución ordenada de restos biológicos es una de las características principales del registro fósil.

²³ M. L. Lubenow, *Bones of Contention* (Grand Rapids, Michigan: Baker Books, 2004).

²⁴ S. Hartwig-Scherer, "Apes or Ancestors?" en *Mere Creation*, W. A. Dembski, ed. (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1998), 212-235.

Capítulo 18

¿Cuáles son las implicaciones morales del darwinismo?

Earl M. J. Aagaard

Cada sociedad o cultura tiene una historia que explica el origen de los seres humanos. Esa historia provee el fundamento de las leyes y la moralidad del grupo.¹ La civilización occidental surgió entre personas que creían que el universo y la vida eran la creación especial de un Dios amante, y que los había creado con leyes naturales que podemos descubrir y emplear para mejorar la existencia. Si los seres humanos constituyen el acto culminante de la creación divina, entonces la vida humana debe ser considerada como sagrada.

Al negar la existencia de un Creador, el darwinismo propone un cambio completo en la definición y la aplicación de los principios éticos y morales. En vez de “En el principio Dios creó los cielos y la tierra”, este “mito de los orígenes” naturalista² comienza con palabras como “En el principio eran las partículas”.³ Esta alternativa fue propuesta primero por los antiguos griegos⁴ y se popularizó a partir de mediados del siglo XIX a través de los escritos de Charles Darwin. Por lo tanto, en este capítulo, lo llamaremos darwinismo. Esta perspectiva naturalista sobre los orígenes del universo y la vida ha encontrado arraigo entre las elites intelectuales en gran parte del mundo. A pesar de los cambios que

ocurren en las leyes y las normas morales a medida que la cosmovisión darwinista gana relevancia en una sociedad en particular, se ha dedicado poca atención a las consecuencias de abandonar el fundamento moral teísta y abrazar la perspectiva atea.

En este capítulo abordaremos varios aspectos de este importante tema: (1) Los dogmas del darwinismo que impactan la moralidad, (2) el resultado lógico de adoptar estos dogmas como base de las leyes y la cultura y (3) algunos ejemplos que muestran sus consecuencias en la vida real.

El darwinismo y la naturaleza humana

El darwinismo propone que la vida fue el resultado de un proceso no guiado que involucró las interacciones aleatorias de compuestos químicos inertes sobre la Tierra primitiva. Una vez que se formó la primera célula viviente y que comenzaron a funcionar los sistemas genéticos, los cambios aleatorios en el código del ADN fueron generando paulatinamente diferentes tipos de organismos. Después de cientos de millones de años, aparecieron los homínidos en África. Estos “prehumanos” primitivos se convirtieron gradualmente en seres humanos modernos, mediante mutaciones aleatorias del ADN seleccionadas por el medioambiente durante miles de generaciones. Como declaró el científico George Gaylord Simpson: “El hombre es el resultado de un proceso natural y sin propósito que no lo tenía en mente”.⁵

La afirmación más importante del darwinismo es que el aparente diseño de los organismos vivos, desde nuestra intrincada

maquinaria celular hasta los complejos órganos y sistemas de órganos estrechamente integrados que los constituyen, puede ser explicado como resultado de un proceso no pensado, no dirigido y totalmente natural. Según el darwinismo, no es necesario un diseñador (y obviamente tampoco Dios), pues todo en el mundo viviente, desde las operaciones de nuestro cuerpo y nuestro cerebro hasta la vida religiosa y moral, se explica tomando en cuenta la energía, la materia, las leyes físicas y el tiempo.⁶

Implicaciones del darwinismo para la moralidad

En vez de considerar a los seres humanos como creados a imagen de Dios, el darwinismo los ve simplemente como una prolongación genética de ciertos animales, diferente solo en ciertos detalles y habilidades. Y si el ser humano no es esencialmente diferente de sus supuestos antepasados genéticos, no debe ser tratado como si lo fuese. Según la cosmovisión darwinista es ilógico que este goce de los “privilegios” que no poseen otros miembros del reino animal. El movimiento de derechos de los animales, que cobró relieve a partir de la publicación del libro *Animal Liberation*,⁷ es un claro resultado de esta perspectiva. Peter Singer alcanzó fama sugiriendo seriamente que debemos actuar sobre la base de la visión de Darwin: no debemos preferir siempre a los seres humanos simplemente por ser humanos y en algunos casos ciertos animales tienen más derecho a la vida que ciertos seres humanos.

Aunque los cristianos se han opuesto desde hace mucho tiempo a la crueldad contra los animales, no han considerado a los animales como iguales a los seres humanos, basándose en textos como Éxodo 20:10, Proverbios 12:10 y Lucas 12:6, 7. Sin embargo, los promotores de los derechos de los animales han ido mucho más allá de los esfuerzos por el bienestar animal del último siglo, y algunos de ellos aseveran que a veces es moralmente preferible emplear a los seres humanos para la investigación médica en vez de utilizar chimpancés. Estos activistas consideran que nuestras leyes no deben favorecer a los miembros del *Homo sapiens* en desmedro de las especies no humanas simplemente por ser seres humanos, de la misma manera en que intentamos eliminar la discriminación sexual y la discriminación racial. Por lo tanto, debe elaborarse un conjunto nuevo y diferente de criterios para determinar qué decisiones morales deben tomarse.

¿Creados a partir de los animales?

Quizás el intento más significativo de descubrir cómo debe ser reordenada nuestra sociedad de acuerdo con una realidad darwinista fue propuesto por James Rachels, quien fue profesor de Filosofía en la Universidad de Alabama. Su libro *Created from Animals* intenta explicar las implicaciones morales del darwinismo. De una manera despiadadamente lógica, muestra adónde conduce el pensamiento naturalista. Si uno acepta las premisas de Rachels, será muy difícil rechazar su conclusión más importante: la visión darwinista propone la ética del “individualismo moral”.⁸ Debido a que el ser humano no es una creación especial, formada

a imagen de Dios, sino el resultado de un proceso no guiado y gradual de evolución a lo largo de milenios mediante la selección natural, no somos diferentes de otros miembros del mundo animal. Por lo tanto, tratar a los seres humanos de manera mejor de la que tratamos a los animales significa favorecer injustamente a los primeros; en otras palabras, expresamos un prejuicio no justificado que concede privilegios a nuestra especie, pero que se los negamos a otras especies emparentadas con nosotros.

La idea básica del “individualismo moral”, propuesta por Rachels, es que “debe determinarse cómo un individuo puede ser tratado, no considerando su pertenencia a un grupo específico, sino considerando sus propias características particulares”.⁹ Rachels esperaba que esta perspectiva resultara en un mejor tratamiento de los animales al ensanchar el círculo de la obligación moral, que ha sido aplicado tradicionalmente a los seres humanos. El círculo más amplio incluiría a los animales, los mamíferos que muestran evidencias de funcionamiento cerebral superior, como por ejemplo, los grandes simios, los delfines y los elefantes. Por supuesto, si la función superior del cerebro es la medida del valor moral de un individuo, entonces los seres humanos considerados carentes de la función cerebral indispensable pueden ser tratados como si fueran animales “inferiores” que carecen también de tal función. Este criterio lógico legitima el aborto, el infanticidio, la eutanasia de los ancianos y los discapacitados, la creación de embriones humanos para la experimentación y muchas otras actividades que hemos categorizado tradicionalmente como inaceptables y, por ende, delictivas.

Rachels es cuidadoso en asegurar a sus lectores que “la vida humana puede todavía ser valorada, y todavía podemos justificar las reglas morales y legales para protegerla. Tendremos, sin embargo, que reconocer que estas reglas provienen de nuestras propias valoraciones, más que haber sido comunicadas por alguna autoridad superior. Si esa es una pérdida, deberá ser una pérdida que los seres humanos después de Darwin deberán aceptar”.¹⁰ La ética que Rachels recomienda pone en peligro la existencia de muchos de nuestros semejantes, que han sido protegidos durante mucho tiempo por nuestra adhesión al concepto de que la vida humana es sagrada. Si nuestra sociedad estima a los seres humanos como no más especiales que cualquier otra especie, entonces no es necesario soportar la carga de los que están discapacitados y por lo tanto son “inútiles” o costosos. Estos pueden ser eliminados de manera clemente sin plantear ningún reparo moral.

Algunos dirán que este resultado extremo simplemente representa los desvaríos de un filósofo académico, sin aplicación al mundo real. Quienes piensan así deberían familiarizarse con la literatura actual en el campo de la bioética. Incluso algunos bioeticistas cristianos se han “convertido” a esta visión darwinista. James Walters, en el artículo “¿Es Koko una persona?”,¹¹ argumenta que “El derecho moral a la vida característico de una persona depende primariamente de sus capacidades mentales superiores. El individuo que nunca llegará a poseer las funciones neocorticales, o que está definitivamente más allá de la posesión de ellas, no tiene un derecho moral especial a la vida”. Este profesor cristiano expresa su acuerdo con Peter Singer de que es aceptable eliminar, en ciertos casos, a los bebés minusválidos,

a los adultos discapacitados y a otras personas con habilidades disminuidas. Entre algunos bioeticistas, esta manera de pensar no sorprende, pero es indudable que está muy lejos del concepto tradicional cristiano de la sacralidad de la vida humana.

Aplicación del darwinismo a las cuestiones morales

Entonces, ¿cuáles son las implicaciones morales prácticas del darwinismo? Mejor que especular, podemos buscar evidencias de cómo los seres humanos están siendo tratados en naciones que han abandonado su compromiso con “las leyes de la naturaleza y con el Dios de la naturaleza”¹² para adoptar la visión darwinista del origen de la vida y de la humanidad. Quizá la forma más fácil de acceder a información digna de confianza sobre lo que está ocurriendo en realidad y sobre lo que se está discutiendo en diversos círculos es realizar una búsqueda en la red empleando los términos “bioética darwinista”. Algunos artículos recientes incluyen lo siguiente:¹³

a. El parlamento escocés legisla para permitir la eutanasia activa mediante personal no médico sin limitaciones del estado de salud, edad o método de enfrentar la muerte.

b. Los esfuerzos por parte de Compasión y Opciones (un grupo de defensa del suicidio asistido) por eliminar la “excepción de conciencia” a las leyes que legalizan el aborto, la eutanasia y otras “asistencias médicas” letales, significando que los que son incapaces de quitarle la vida concienzudamente a un paciente que desea morir serían forzados a violar su conciencia o a abandonar la práctica médica.

c. La negativa de NICE (siglas en inglés del Instituto Nacional para la Excelencia Clínica y la Salud del Reino Unido) a proveer un fármaco nuevo y muy efectivo (“transformador de la vida”) a británicos víctimas de artritis reumatoide.

Estos pocos ejemplos ilustran la lamentable tendencia de las decisiones que se toman cuando se abandonan los principios bíblicos a favor de los conceptos relativistas que consideran como valiosas algunas vidas humanas y, por lo tanto, legalmente protegidas; pero a otras, menos valiosas y, por lo tanto, no protegidas. Esta es la consecuencia lógica de una visión darwinista. William Provine, profesor de Ciencias Biológicas en Cornell University, provee quizá la declaración más sencilla de lo que el darwinismo implica con respecto a la fe: “La religión es compatible con la biología evolutiva moderna (y con toda la ciencia moderna) *si la religión es efectivamente indistinguible del ateísmo*”.¹⁴

Por fortuna, no todas las noticias son tan lamentables. Una excepción animadora es la historia del “Team Hoyt”, que se publicó en *Sports Illustrated* (ya eliminada de su sitio en la red), pero accesible en YouTube.¹⁵ Rick Hoyt nació seriamente discapacitado por parálisis cerebral y sus padres fueron instados a “entregarlo a una institución” porque nunca podría caminar, hablar o ser más que un vegetal. En cambio, la familia lo llevó a la casa y lo trató de la misma manera que a sus otros dos hijos. Con el paso de los años, Rick aprendió a comunicarse con la ayuda de una computadora, asistió a la escuela, se tituló en la universidad, salvó la vida de su padre y se convirtió en un poderoso símbolo del valor de cada ser humano, sin considerar su “utilidad” o (dis)capacidades. Lamentablemente, este tipo de historia es mucho

más difícil de encontrar en los medios de comunicación que las otras. La actitud de la cultura popular moderna se refleja en la fuerte crítica contra la decisión de la ex gobernadora de Alaska, Sarah Palin, de dar a luz a su niño después de enterarse de que él tenía el síndrome de Down.

Conclusión

Ya no tenemos que imaginar adónde llegaremos si decidimos continuar “progresando” y separándonos de nuestras raíces morales teístas. Algunos países en Europa han llegado mucho más lejos que los demás por este camino. Se destacan entre ellos Suiza, con su “turismo de eutanasia”,¹⁶ y Holanda, cuyos médicos aplican la eutanasia a pacientes de cualquier edad.¹⁷ Los que se preguntan qué está ocurriendo realmente en casos y países específicos deben buscar información por su cuenta en vez de confiar en los medios de comunicación populares para obtener un informe objetivo.

Es lógico esperar que, sin principios y convicciones morales de origen divino y sin aceptar el concepto del “excepcionalismo humano”, lo que motivará nuestras leyes y nuestras decisiones personales será nuestra naturaleza humana, ya sea esta el resultado de nuestra condición pecaminosa o de millones de años de selección natural. Los seres humanos somos naturalmente egoístas: siempre estamos más interesados en nuestro propio bienestar y en el de nuestros familiares inmediatos. Si promulgamos leyes de acuerdo con nuestras inclinaciones naturales, nos ase-

guraremos de que nuestro propio grupo esté bien protegido; el de los demás, no tanto. Cuando percibimos que podemos lograr nuestro propio bienestar aun dañando a otra persona, nos inclinamos a infligirle daño para nuestro beneficio. Ejemplo de ello es el alto índice de abortos electivos en algunas naciones,¹⁸ y la violencia étnica y religiosa que han sufrido países como Ruanda, Bosnia o Sudán. Tristemente, la lista sigue extendiéndose.

El principio moral cristiano demanda que amemos a nuestro prójimo como a nosotros mismos.¹⁹ A pesar de nuestros continuos fracasos en cumplir en forma cabal con esta obligación moral, este principio ha promovido durante siglos la protección de los pobres, de los débiles y de los minusválidos mucho mejor de lo que ha logrado cualquier otro sistema creado por el hombre. Cuando asumimos el darwinismo como nuestro “mito de los orígenes”, abandonamos este principio trascendente. Sin él, la moral involuciona a alguna forma del dominio del más fuerte: los que tienen más poder gobiernan y en varias ocasiones oprimen a los que tienen menos poder.²⁰ El siglo XX nos ha legado por lo menos tres ejemplos admonitorios de ello en la Rusia Soviética, la Alemania Nazi y la China de Mao. Nuestro siglo continúa ofreciéndonos más lecciones de ese tipo. Deberíamos prestar más atención y aprender.

Earl M. J. Aagaard completó sus estudios de grado en Pacific Union College (PUC), California, y sirvió con su esposa, Gail, como estudiante misionero en el Colegio Adventista de Bolivia. Luego obtuvo un Magíster en PUC y realizó más estudios de posgrado en Colorado State University. Esta uni-

versidad le otorgó el título doctoral sobre la base de sus investigaciones biológicas en los Andes de Venezuela. Después de cuatro años de docencia en una escuela secundaria, regresó a PUC para enseñar durante 22 años en su Departamento de Biología, seguidos de cinco años de cátedra en Southern Adventist University, hasta su jubilación en el año 2009. Continúa publicando artículos, presentando conferencias, y participando en seminarios sobre fe y ciencia en diversos países.

Notas y referencias

¹ *Moralidad* se refiere a los estándares de conducta que diferencian lo correcto de lo incorrecto.

² *Mito de los orígenes* es una frase que hace referencia a cualquier historia de los orígenes que involucre actividad prehistórica sobrenatural. Un “mito” puede ser verdadero o falso, pero no puede ser verificado empíricamente.

³ www.gracevalley.org/sermon_trans/special_speakers/in_beginning_particles.html. “En el principio fueron las partículas”, por el Dr. Phillip E. Johnson, transcripción editada de una conferencia patrocinada por el Grace Valley Christian Center, el 5 de marzo de 2000. En ella expresó con ironía el relato fundacional del darwinismo: “En el principio fueron las partículas. Y las partículas de alguna manera se convirtieron en organismos vivos. Y estos inventaron a Dios, pero luego descubrieron la evolución”.

⁴ Para un ejemplo, véase a Lucrecio, *Sobre la naturaleza de las cosas*.

⁵ G. G. Simpson, “Epilogue and Summary”, en *The Meaning of Evolution* (New Haven, Connecticut: Yale University Press, 1967), 345.

⁶ R. Dawkins, *The Blind Watchmaker* (London: Penguin Books, Ltd., 1986).

⁷ P. Singer, *Animal Liberation*, reedición (New York: Harper Perennial Modern Classics, 2009).

⁸ J. Rachels, *Created from Animals: The Moral Implications of Darwinism* (New York: Oxford University Press, 1990), 173.

⁹ *Ibid.*, 173.

¹⁰ *Ibid.*, 205.

¹¹ http://dialogue.adventist.org/articles/09_2_walters_e.htm

¹² Tomado de la Declaración de Independencia de los Estados Unidos.

¹³ Véase los archivos en inglés en www.firstthings.com/blogs/secondhandsmoke

¹⁴ W. B. Provine, reseña del libro *Trial and Error: The American Controversy over Creation and Evolution*, de Edward J. Larson, *Academe* 73 (January/February 1984): 51, 52; el énfasis ha sido añadido.

¹⁵ www.youtube.com/watch?v=ecwcq7Fwhey

¹⁶ www.health-insurance.org/assisted-suicide-travel

¹⁷ <http://alexschadenberg.blogspot.com/2010/01/euthanasia-in-netherlands-continues-to.html>

¹⁸ newsbusters.org/blogs/kyle-drennen/2008/09/18/msnbc-wapo-s-quinn-declares-90-parents-abort-downs-syndrome-babies; www.blogher.com/down-syndrome-abortion-controversy

¹⁹ Levítico 19:18; Mateo 19:19.

²⁰ www.answers.com/topic/might-makes-right.

Capítulo 19

¿Puede un cristiano ser un buen científico?

John F. Ashton

Estudiar ciencias puede ser una de las experiencias más excitantes y gratificantes de la vida. Sin embargo, los cristianos que cursan carreras en alguna de las especialidades científicas suelen ser desafiados por sus profesores y sus compañeros de clase, que afirman que solamente las personas sin educación formal o ignorantes de los descubrimientos en biología, geología, arqueología y astronomía pueden creer todavía que el registro bíblico es verdadero. No obstante, he conocido y dialogado con muchos científicos destacados que no solo creen en los milagros de la Biblia, sino también testifican que las verdades contenidas en la Palabra de Dios los han ayudado a obtener éxito en su vida personal y en su carrera científica.¹ De hecho, fueron científicos cristianos los que me ayudaron a conocer a Jesús como mi Salvador. Voy a compartir ahora mi experiencia.

Empecé mi formación como físico en los Laboratorios del Centro de Investigación BHP en Australia (actualmente, la compañía minera más grande del mundo; en la década de 1960, BHP era ya la acerería más grande en el hemisferio sur). Fui nombrado ayudante de un científico recién llegado que había recibido una medalla académica de oro y acababa de terminar sus estudios posdoctorales en el Imperial College de Londres.

Era un meticuloso registrador de datos. Cada página de sus libros de registros estaba preestampada con un número, todos los resultados tenían que ser registrados, todo el equipamiento debía mantenerse en óptima calibración con los patrones de referencia, que a su vez eran regularmente cotejados con los patrones primarios. De él aprendí las técnicas de investigación de primera calidad. También me habló de Jesús.

En aquel entonces, yo era un cristiano nominal con cierta preferencia por el Metodismo. Como mi supervisor era un cristiano preocupado por mi salvación, me instó a que leyera el libro *Mere Christianity*, de C. S. Lewis, lo cual hice. El estilo de vida de este científico presentaba un marcado contraste con el de la mayoría de los otros colegas de nuestra sección, que también habían sido educados en instituciones de alto rango, como Cambridge University y el Massachusetts Institute of Technology. En su mayoría, eran o fumadores o bebedores empedernidos. Yo, a comienzos de mi adolescencia, había tomado la decisión de nunca fumar o beber. Cuando observé el evidente vacío en la vida de estos científicos, quienes se jactaban de su afición por el alcohol, y noté el contraste con el optimismo de mi mentor cristiano, empecé a hacerme serias preguntas como: “¿Existe realmente un Dios personal?” y “¿Cómo puedo conocer a Dios?”

A medio camino de mis estudios, cambié de especialización en física y matemática a química, y al año siguiente escogí un proyecto que sería supervisado por el director del Departamento de Química de la University of Newcastle, Australia. Mientras trabajaba con este profesor, autor de libros de texto publicados internacionalmente, supe que también él era cristiano. Siempre

que iba a su oficina, me recibía con una amplia sonrisa y un caluroso saludo: “¡Adelante, John! ¿En qué puedo ayudarte?” Estas palabras generalmente iban seguidas de algún comentario cordial o humorístico, como: “¿Ya encontraste novia?” Nunca estaba demasiado ocupado para no recibirme y siempre apoyó con entusiasmo mis proyectos de investigación mientras hacía sugerencias orientadoras, que tal vez yo “podría considerar”. Este profesor, que era conocido por su actitud positiva ante la vida y por su interés en los demás, me dio tal estímulo que alcancé el puntaje más alto en mi clase y recibí un prestigioso premio académico.

Justo después de terminar mis estudios de grado en la universidad, decidí empezar a asistir a la iglesia. Elegí frecuentar una iglesia adventista del séptimo día cercana, porque cuando mi padre había fallecido, unos nueve años antes, un dentista adventista había mostrado mucha consideración y bondad hacia mi familia. Debido a que este dentista sabía que estaba estudiando ciencias, me había obsequiado una regla de cálculo muy costosa (de las que se usaban antes de popularizarse las calculadoras de bolsillo). Por mi parte, había buscado la palabra *Sabbath* (sábado) en una enciclopedia y leído que el sábado no solo era el séptimo día de la semana sino también, según la Biblia, el día correcto para ir a la iglesia a fin de adorar a Dios. En esos días solicité una beca de investigación de posgrado, y recuerdo que mi primera oración fue pedirle a Dios que me ayudara a conseguirla. Un par de meses después, recibí una respuesta positiva a esa oración, cuando me fue otorgada la Beca de Investigación Tioxide en química, que era la beca mejor remunerada que por entonces se ofrecía en Australia. Continué asistiendo a la iglesia

los sábados, y unos 18 meses después acepté a Jesús como mi Salvador y fui bautizado.

Cuando rememoro esas experiencias de hace cuarenta años, le agradezco a Dios por haber guiado mi vida. No solo he recibido muchas respuestas positivas a mis oraciones y disfrutado de una salud excelente, que atribuyo a aplicar los principios bíblicos sobre el cuidado del cuerpo; también he examinado las evidencias arqueológicas que confirman la exactitud histórica de la Biblia² y he estudiado al detalle el cumplimiento preciso de las profecías.³ Por otra parte, he aprendido que muchos de los científicos que colocaron los cimientos de la ciencia moderna fueron cristianos creyentes de la Biblia. Entre estas figuras pioneras, se hallan Isaac Newton, Robert Boyle, Johannes Kepler, Carl Linnaeus, Michael Faraday, Samuel Morse, Charles Babbage, Matthew Maury, James Joule, Louis Pasteur, Gregor Mendel, Lord Kelvin, Joseph Lister, James Clerk Maxwell y John Ambrose Fleming,⁴ entre otros. Por ejemplo, Maury, un pionero en oceanografía, creyó que la Biblia podía ser utilizada como guía para comprender mejor la naturaleza. Después de leer el pasaje de Salmo 8:8, que menciona los senderos del mar, buscó esos senderos, y descubrió las corrientes oceánicas y mucho más.⁵

Investigadores de primera fila como Lynn White, que enseñó en Princeton, Stanford y UCLA, reconoce que fue la cosmovisión cristiana de Europa Occidental, que dominó en la Edad Media, lo que proveyó el ambiente para que la ciencia floreciera allí y no en otras partes del mundo donde dominaban culturas no cristianas.⁶ La ciencia no podía hacer un progreso significativo en estas culturas debido al riesgo que percibían de ofen-

der a los dioses locales o porque el enfoque de la cultura estaba en descubrir señales y propósito en la naturaleza. Dentro de la cosmovisión cristiana, el científico y filósofo británico Francis Bacon propuso con éxito que los científicos debían trabajar en conjunto para descubrir cómo funcionaba la naturaleza y mejorar la condición de los seres humanos. Tomando la antorcha encendida por Bacon, el matemático francés René Descartes creyó que Dios había creado un orden matemático en el universo. Propuso que estudiando al detalle pequeñas partes de la naturaleza y sumando las partes matemáticamente, podrían descubrirse las leyes que gobernaban el universo, lo cual dio lugar al surgimiento del concepto de reduccionismo. Cuando el devoto cristiano y estudioso de la Biblia Isaac Newton descubrió el cálculo, se abrió a sí mismo el camino para explicar muchas de las leyes de la física que conocemos hoy (por ejemplo, las leyes del movimiento y la ley de la gravedad). De esta manera, científicos que creyeron en un Dios creador y en las verdades de la Biblia establecieron los fundamentos de la ciencia moderna, lo cual permitió que las generaciones siguientes de científicos elaboraran las tecnologías de las que disfrutamos hoy.⁷

Cuando pienso en el conocimiento que he adquirido con el paso de los años, me percaté de que los que no han leído y aprendido las verdades de la Biblia son, en realidad, los ignorantes. Las cualidades que caracterizan a un buen científico, como la integridad, la atención a los detalles, la humildad, la buena disposición a reconocer los errores, la curiosidad, el deseo de buscar y descubrir la verdad, el respeto por los demás y el cuidado por el medioambiente, está todo fundado en, o en sintonía con, la cosmovisión bíblico-cristiana.

Un aspecto de la investigación científica que, sin embargo, continúa desafiándome es la extendida aceptación de la teoría de la evolución como explicación de cómo se originó la vida, aunque todavía no haya pruebas experimentales para respaldarla. El biofísico Lee Spetner, que por años enseñó Teoría de la Información en Johns Hopkins University, señala que no hay evidencias de que la información genética con sentido o propósito surja mediante mutaciones aleatorias, y que sobre la base de la teoría de las probabilidades, es imposible que pueda hacerlo.⁸ Además, todavía no hay ningún mecanismo conocido que pueda explicar cómo puede surgir una célula viva a partir de moléculas.⁹ En uno de sus libros recientes, el profesor ateo de Oxford University Richard Dawkins da un solo ejemplo que alega ser evidencia de nueva información genética con propósito que surge por azar. Este ejemplo se relaciona con el trabajo de Richard Lenski y su equipo de investigadores en el Departamento de Microbiología y Genética Molecular en Michigan State University.¹⁰ Sin embargo, Lenski y sus colegas no están seguros del mecanismo que produjo el cambio en la información genética, y los dos mecanismos posibles propuestos por los investigadores involucran información genética preexistente.¹¹ En otras palabras, el defensor de la evolución más destacado del mundo, Richard Dawkins, no ha provisto una sola prueba de evidencia experimental para el tipo de evolución que se necesitaría para producir el primer ojo, las primeras extremidades articuladas, las primeras plumas, y la inmensa cantidad de información genética nueva relacionada con todas las diferentes clases de seres vivientes que existen. Los investigadores reconocen que todavía no hay ningún mecanismo conocido que

explique cómo puede formarse nueva información genética que tenga un propósito. Esto sigue siendo un foco de investigación importante en biología. Como lo refleja un sitio educativo en la red bien reconocido: “Los biólogos no discuten estas conclusiones [que muchos biólogos creen que la vida en la Tierra evolucionó] sino que están tratando de imaginarse cómo ocurre la evolución, y esa no es una tarea fácil”.¹²

Con el paso de los años, he conocido a muchos científicos destacados que se han dado cuenta de que las evidencias científicas que tenemos disponibles hoy respaldan sólidamente el relato bíblico de cómo hemos llegado a estar aquí.¹³ Un ejemplo de ello es el caso del genetista John Sanford, que ha sido catedrático e investigador en Cornell University y fue inventor del arma de genes utilizada en ingeniería genética. Sanford decidió adoptar la Teoría de la Creación reciente de la Tierra en seis días, basado en las evidencias científicas que muestran que el ADN humano se está deteriorando a una velocidad alarmante y que, por lo tanto, no puede tener millones de años de existencia.¹⁴

La ciencia es el estudio de la creación de Dios. Requiere observar la naturaleza y realizar experimentos que nos den una visión sobre cómo podemos ser los mejores mayordomos de la obra de sus manos. Ser un cristiano y leer la Palabra de Dios, la Biblia, aportan detalles adicionales del Creador mismo. El apóstol Pablo nos recuerda que somos obra de Dios, creados en Cristo Jesús para buenas obras, que Dios preparó de antemano para que las realizáramos (Efesios 2:10, RVR90). Entonces, ¿puede un cristiano ser un buen científico? Por mi parte, no tengo duda alguna, pero dejaré que usted decida.

John F. Ashton obtuvo un BSc con honores en Química y un Doctorado en Epistemología en la University of Newcastle, Australia, y un Magister en Química de la University of Tasmania. Fue elegido Miembro del Real Instituto Químico Australiano en 1992, y ha ocupado puestos docentes y de investigación industrial por más de treinta años en centros de educación superior. Actualmente es el director de Investigación Estratégica para la Sanitarium Health Food Company, y también se desempeña como profesor asociado adjunto de Ciencias Biomédicas en Victoria University, Australia. Ha publicado, en coautoría, más de cien artículos y trabajos de investigación relacionados con las ciencias, así como una docena de libros.

Notas y referencias

¹ J. F. Ashton, ed., *On the Seventh Day: 40 Scientists and Academics Explain Why They Believe in God* (Green Forest, Arkansas: Master Books, 2003).

² J. F. Ashton y D. Down, *Unwrapping the Pharaohs: How Egyptian Archeology Confirms the Biblical Timeline* (Green Forest, Arkansas: Master Books, 2007).

³ J. F. Ashton, con prólogo de B. McCusker, *The Seventh Millennium, the Evidence We Can Know the Future* (Sydney and London: New Holland, 1998).

⁴ A. Lamont, *21 Great Scientists Who Believed the Bible* (Acacia Ridge, QLD: Creation Science Foundation, 1995).

⁵ *Ibid.*, 121-131.

⁶ L. White, “The Historical Roots of our Ecologic Crisis”, *Science* 155 (marzo 10, 1967): 1.203-1.206.

⁷ J. H. Randall, *The Making of the Modern Mind* (Boston: Houghton Mifflin Co., 1940).

⁸ L. M. Spetner, *Not by Chance* (New York: Judaica Press, Inc., 1997), 85-160.

⁹ A. Ricardo y J. W. Szostak, "Origin of Life on Earth", *Scientific American* 301 (septiembre 2009): 38-45.

¹⁰ R. Dawkins, *The Greatest Show on Earth: The Evidence for Evolution* (London: Bantam Press, 2009), 131.

¹¹ Z. D. Blount, C. Z. Borland y R. E. Lenski, "Historical Contingency and the Evolution of a Key Innovation in an Experimental Population of *Escherichia coli*", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, nº 23 (2008): 7.899-7.906.

¹² Evolution 101, "The Big Issues", <http://evolution.berkeley.edu/evosite/evo101/viibigissues.shtml>

¹³ J. F. Ashton, ed., *In Six Days: Why Fifty Scientists Choose to Believe in Creation* (Green Forest, Arkansas: Master Books, 2007), <http://creationontheweb.com/content/view/3323> o www.creationontweb.com/isd

¹⁴ <http://creation.com/john-sanford>. Véase también J. C. Sanford, *Genetic Entropy & the Mystery of the Genome* (Livonia, New York: Feed My Sheep Foundation, Inc., 2008).

Capítulo 20

¿Cómo puedo vivir sin tener todas las respuestas?

Gary W. Burdick

Las cosas secretas pertenecen al Eterno nuestro Dios, pero las reveladas son para nosotros y nuestros hijos para siempre, para que cumplamos todas las palabras de esta Ley (Deuteronomio 29:29, RVR90).

Si tuviéramos conocimientos perfectos, nuestra ciencia y nuestra teología nunca estarían en conflicto, porque el mismo Dios que se revela a través de la Biblia se ha revelado también mediante su creación, y Dios no está en conflicto consigo mismo. Por lo tanto, cuando observamos que existe conflicto entre nuestra mejor teología y nuestra mejor ciencia, debemos reconocer que esto simplemente demuestra nuestra falta de un conocimiento completo. Como bien escribió un conocido geólogo cristiano:

Como las Escrituras y el universo creado son ambos dados por Dios, no pueden estar en conflicto. Constituyen un todo íntegro, unificado y coherente que es expresión del carácter y la voluntad de nuestro Creador y Redentor,

que es el Autor de ambos. La naturaleza y las Escrituras constituyen una unidad, porque Dios mismo es uno... La Biblia y la naturaleza parecen a veces estar desconectadas, en competencia mutua o incluso en conflicto entre sí. Sin embargo, estos desacuerdos no ocurren entre la Biblia y el orden creado, sino más bien entre el conocimiento humano de la Biblia y el conocimiento humano de la naturaleza. Son las interpretaciones humanas de los datos dados por Dios las que nos llevan a discrepancia, conflicto y desacuerdo.¹

Cuando Cristo regrese a la Tierra, esperamos adquirir un conocimiento mayor y obtener algunas respuestas, aunque quizá no todas, a nuestras preguntas. Hasta que llegue ese día, ¿cómo debemos vivir con preguntas sin respuesta? Los siguientes son cuatro abordajes que considero útiles.

1. Reconocer que toda disciplina tiene sus propias preguntas sin respuesta

En teología, los cristianos lucharon durante siglos por comprender exactamente quién es Jesús. De su vida, estaba claro que Jesús era un ser humano que experimentó hambre y sintió dolor, de la misma manera que todos los seres humanos. Estaba también claro que Jesús era divino y aceptó la adoración de aquellos a quienes había sanado. ¿Cómo pudo Jesús ser humano y divino al mismo tiempo? Es un gran misterio. Aunque el Concilio

de Nicea definió este misterio para la iglesia cristiana primitiva, declarando que Jesús era tanto completamente humano como completamente divino, esto no explica de qué modo alguien puede ser simultáneamente divino y humano.

La ciencia también tiene sus preguntas sin respuesta. Por ejemplo, ¿qué es la luz? Durante siglos, los físicos lucharon por comprender su naturaleza. Algunos experimentos sugerían que la luz constaba de partículas discretas, en tanto otros experimentos mostraban que la luz se dispersaba en ondas. No fue sino hasta el desarrollo de la mecánica cuántica en el siglo XX que los científicos comprendieron que la luz era un “paquete de ondas” mecánico-cuántico, que puede presentar características de onda o de partícula dependiendo del experimento que se seleccione. Sin embargo, esto solamente define el misterio. No responde totalmente a la pregunta, porque no está claro lo que la mecánica cuántica nos dice exactamente sobre la naturaleza de la realidad.

La mayoría de los científicos e ingenieros están dispuestos a aceptar los resultados de la mecánica cuántica sin pensar demasiado en las preguntas filosóficas de qué es en realidad la luz. La mecánica cuántica explica muy bien los resultados de nuestros experimentos, y ha sido utilizada para diseñar y producir muchos dispositivos tecnológicos importantes, como el láser, el transistor, las técnicas de imagen por resonancia magnética (RM) y, quizás en el futuro, computadoras cuánticas de alta velocidad. Sin embargo, esto todavía deja sin responder la pregunta de qué es realmente la luz antes de ser medida en un experimento. La respuesta no tiene importancia para el desarrollo de la tecnología. Por esta razón, la interpretación estándar de la mecánica

cuántica ha sido caracterizada irónicamente como el método de “Deja de hacer preguntas y calcula”; en otras palabras: “No hay que preocuparse por las ramificaciones filosóficas de la mecánica cuántica; basta con saber utilizarla”.

Tanto la teología como la ciencia plantean preguntas sin respuesta, y quizás imposibles de responder. Sin embargo, estos son los misterios que vale la pena tratar de comprender y descifrar, porque apuntan a algunas de las verdades más importantes y fundamentales sobre Dios y la realidad. Dado que cada disciplina tiene preguntas esenciales sin respuesta, no debe sorprendernos descubrir que los intentos de conciliar la ciencia y la teología resulten en preguntas adicionales sin respuesta. Esto no quiere decir que la ciencia y la teología deban estar en guerra o que una de ellas deba ganar y la otra perder en el conflicto. Más bien, esto constituye otra evidencia de que Dios y la realidad son mucho más grandes de lo que podemos comprender. Tenemos que reconocer también que estos “conflictos” pueden apuntar a importantes verdades subyacentes. La solución puede no darse fácilmente y estas tensiones pueden no ser totalmente resueltas en esta vida, pero vale la pena intentar comprender mejor tanto a Dios como a su creación.

2. Investigar las ramificaciones que tendría para la teología o la ciencia el aceptar las “verdades” de la otra disciplina

Es importante preguntar cuáles serían las ramificaciones para nuestra teología si fuéramos a aceptar ciertas teorías científicas actuales. Los teólogos posteriores a la época de Galileo no creyeron que violaban los principios teológicos fundamentales al aceptar que la Tierra gira alrededor del Sol, en vez de ser el Sol el que gira alrededor de la Tierra. Las declaraciones bíblicas que parecían estar en conflicto con una Tierra en movimiento (por ejemplo, el mandato de Josué al Sol para que permaneciese quieto) fueron reinterpretadas sin dañar ninguno de los puntos importantes que comunicaba el texto bíblico o la teología subyacente. En casos como estos, una comprensión clara de la Biblia puede resolver los conflictos. En otros casos, la teoría científica predominante podría ser incompatible con las Escrituras. Sin embargo, en cualquiera de los dos casos, el proceso de examen ayuda a reafirmar los puntos teológicos más importantes. Esto no quiere decir que los teólogos deban aceptar todas las teorías científicas, ni que la ciencia triunfe sobre la teología. Pero, en algunos casos, el conflicto puede ser evitado reconociendo que en realidad no existe un conflicto.

De la misma manera, es importante que los científicos cristianos investiguen las ramificaciones y las implicaciones de las creencias cristianas para la ciencia. Algunos de los mejores avances científicos fueron logrados por personas que se apartaron del pensamiento convencional y propusieron o investigaron hipóte-

sis y teorías novedosas. El mayor logro de la física del siglo XIX fue la Teoría del Campo Electromagnético propuesta por James Clerk Maxwell. Este científico y cristiano devoto testificó que su comprensión de la relación dinámica del Dios Triuno como una “verdad analógica” lo ayudó a elaborar su teoría del campo electromagnético dinámico. “No es que Clerk Maxwell hubiera importado los conceptos teológicos como tales a su labor científica, sino que fue el enfoque de su mente profundamente cristiana cultivada en la fe lo que ejerció un papel guiador en la elección y la formación de sus conceptos científicos principales”.²

3. Mantener vivo el diálogo

Tanto en la teología como en la ciencia, algunas de las verdades más importantes surgen de la tensión, el conflicto y la contradicción. Tanto los defensores de la humanidad de Cristo como los defensores de la divinidad de Cristo tuvieron que ser escuchados. Nunca habríamos elaborado una comprensión completa de la naturaleza de Cristo si se le hubiera permitido a un grupo derrotar y silenciar al otro. De igual manera, nunca habríamos elaborado la mecánica cuántica si a los científicos que creían que la luz estaba hecha de partículas discretas se les hubiera permitido derrotar y silenciar a los científicos que creían que la luz estaba formada por ondas, o viceversa. Aunque en algunos casos no podemos ver cómo se relacionan nuestro conocimiento de la ciencia y nuestro conocimiento de la teología, no debemos permitir que se silencie ninguna voz en el diálogo.

Albert Einstein reconoció que la ciencia y la teología necesitan dialogar entre sí. Expresó: “La ciencia sin religión es coja; la religión sin ciencia es ciega”.³ Es decir, la ciencia, para encontrar un significado, en última instancia debe mirar fuera de sí misma hacia la religión. Y la religión, puesto que en última instancia abarca toda la realidad —y no solo la espiritual—, no debe ignorar el mundo físico. Esta relación ha sido aceptada por el físico y teólogo John Polkinghorne:

Los que están tratando de servir al Dios de la verdad deben aceptar toda verdad, cualquiera que sea su origen, sin temor o reserva. Incluidas en esta amplia aceptación deben estar indudablemente las verdades de la ciencia. En el caso de los científicos, la misma actitud implica que, si quieren seguir buscando una comprensión más amplia y profunda de la realidad —una búsqueda más acorde con los métodos de su disciplina—, tendrán que estar dispuestos a ir más allá de los límites de la ciencia misma en la búsqueda de un contexto más amplio y más profundo de entendimiento. Creo que esta búsqueda más abarcadora, si se prosigue con una actitud abierta a nuevas ideas, llevará al indagador en dirección a la creencia religiosa.⁴

4. Reconocer qué es lo más importante en la vida

Aunque desearíamos obtener respuesta a todas nuestras preguntas, Jesús dejó claro que él había venido para sanar y salvar, y que

esto era más importante que responder a preguntas. Cuando Jesús y sus discípulos se encontraron con un hombre ciego de nacimiento, le preguntaron al Maestro por qué había nacido ciego: si era debido a su propio pecado o al pecado de sus padres.⁵ La respuesta de Jesús fue que la ceguera del hombre no se debía a ninguna de las dos causas. Pero no abordó la suposición subyacente de que las adversidades, como la ceguera de este hombre, eran un juicio de Dios debido al pecado. En lugar de eso, simplemente dijo que la gloria de Dios sería manifestada a través de la ceguera del hombre, y procedió a sanarlo. Solucionar el problema de la ceguera de este hombre era mucho más importante para Jesús que dar una explicación. En ese contexto, el teólogo Thomas Tracy escribió:

Las buenas nuevas proclamadas en el Nuevo Testamento son que Dios ha actuado para liberar y redimir, no que Dios nos ha dado una explicación satisfactoria de por qué las cosas son como son... Anhelamos tanto la liberación como la comprensión, pero ninguna de las dos está dentro de nuestra capacidad; por eso no sorprende que la promesa del amor constante de Dios sea un asunto de atención más urgente que la posibilidad de una explicación más completa.⁶

Cuando los autores de los evangelios narran la pasión y la muerte de Jesús, no dan ninguna explicación para la existencia del pecado, el sufrimiento y la muerte; solo indican que gracias al sufrimiento y la muerte de Jesús podemos ser salvos. Elena de White escribió:⁷

Es imposible explicar el origen del pecado y dar razón de su existencia... El pecado es un intruso, y no hay razón que pueda explicar su presencia. Es algo misterioso e inexplicable; excusarlo equivaldría a defenderlo. Si se pudiera encontrar alguna excusa en su favor o señalar la causa de su existencia, dejaría de ser pecado.

Por lo tanto, aunque nos gustaría entender por qué el mundo es como es, en última instancia el mensaje del evangelio es que el mundo necesita redención, y que gracias a Jesús nos espera un mundo mejor. La salvación es más importante que la explicación.

Conclusión

Frank Hasel ha indicado que “en ciencia tanto como en teología, la humildad es una de las más raras, pero más importantes, características y presuposiciones de los que están comprometidos con el estudio de ambas”.⁸ La ciencia suministra poderosas herramientas para comprender los intrincados detalles de la creación de Dios. Sin embargo, cuando los científicos superan los límites de sus disciplinas para buscar una comprensión más completa del universo, llegan a reconocer que sus explicaciones revelan una realidad subyacente que es aun inexplicable. Por lo tanto, el verdadero científico se siente obligado por su disciplina a ser humilde.

El teólogo es constreñido de manera semejante. La Biblia provee un recuento fidedigno de cómo Dios ha interactuado con los seres humanos a través de la historia. Provee todo lo necesario para la salvación. Sin embargo, no todas las preguntas sobre la naturaleza de Dios encuentran allí respuesta. Siempre hay algo más que el teólogo puede aprender acerca de Dios.

“Porque mis pensamientos no son vuestros pensamientos, ni vuestros caminos mis caminos —dice el Eterno—. Como es más alto el cielo que la tierra, así son mis caminos más altos que vuestros caminos, y mis pensamientos más que vuestros pensamientos” (Isaías 55:8, 9, RVR90).

Al esforzarse para obtener una comprensión más completa del Dios trascendente, el teólogo también necesita ser humilde.

Tanto el científico como el teólogo ven “en un espejo, oscuramente”. Vemos lo suficiente como para adquirir ciertos conocimientos con respecto a lo que Dios ha revelado sobre sí mismo y su creación. Sin embargo, lo que observamos no es sino una sombra de la realidad. Esperamos con ansia el momento cuando veremos claramente un cuadro más completo y uniremos nuestras perspectivas disciplinarias, porque aprender acerca de la creación de Dios es también aprender más acerca de Dios.

“Ahora vemos en un espejo, oscuramente, pero entonces veremos cara a cara. Ahora conozco en parte, pero entonces conoceré cabalmente, como soy conocido” (1 Corintios 13:12, RVR90).

Gary W. Burdick obtuvo un título de grado en Física y Matemática en Southern Adventist University y un Doctorado en Física en University of Texas, Austin. Realizó estudios y experimentos posdoctorales en Francia, Hong Kong y Virginia, EE. UU. antes de unirse al personal docente de La Sierra University. En 1999 se trasladó a Andrews University, donde es actualmente profesor de Física y decano adjunto de Investigaciones. En su área de investigación de espectroscopía óptica, trabaja con las transiciones (ópticas) electrónicas de los elementos lantánidos en medios en estado sólido y ha establecido colaboraciones internacionales con varios laboratorios de investigación. Tiene más de cuarenta publicaciones científicas arbitradas y numerosas presentaciones en conferencias internacionales sobre su especialidad.

Notas y referencias

¹ Davis A. Young y Ralph F. Stearley, *The Bible, Rocks, and Time* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 2008), 483, 484.

² Thomas F. Torrance, *Theological and Natural Science* (Eugene, Oregon: Wipf and Stock, 2002), 15.

³ Albert Einstein, “Science and Religion”, en *Ideas and Opinions*, 3ª ed. (New York: Tree Rivers Press, 1995), 46.

⁴ John Polkinghorne, *Quantum Physics and Theology* (New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2007), 109, 110.

⁵ Véase Juan 9.

⁶ Tomas F. Tracy, *Lawfulness of Nature, in Physics and Cosmology: Scientific Perspectives on the Problem of Natural Evil*, vol. 1 (N.R.: Vatican Observatory Publications, 2007), 155.

⁷ Elena de White, *El conflicto de los siglos durante la Era Cristiana* (Mountain View, California: Pacific Press, 1954), 546, 547.

⁸ Frank M. Hasel, "How to Deal with Open Questions: Facing the Challenges between Faith and Science", *Ministry* 79, nº 7 (julio 2007): 21-23.

Índice temático

A	biodiversidad fósil	178
abiogénesis	133, 135, 211, 213, 223	
ácidos ribonucleicos (ARN-s)	137	
actividad enzimática	137	
actividad submarina rápida	159	
actualismo	176	
adaptación	173	
adenosintrifosfato	77	
ADN	77, 79, 136, 213, 214, 215, 242, 243, 248, 251, 268	
ADP (adenosindifosfato) y fosfato	77	
Agente divino, sobrenatural	10, 31, 34	
agua	15, 37, 39, 51, 65, 75, 76, 77, 92, 122, 134, 137, 159, 164, 172, 177, 189, 194, 196, 202	
aletas lobuladas	219	
Alfa Centauri	134	
aminoácidos	123, 136, 137, 138, 211	
anacronismos	90, 93	
ancestro común	59, 178, 211, 218, 228, 229, 230, 231, 234	
Andes	186, 260	
antepasado	201, 211, 219, 220, 228, 241	
aparición repentina	178, 179, 180, 217, 241	
aplanamiento	102, 103, 104	
árbol evolutivo	210, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 221	
<i>Archaeopteryx</i>	179	
argón	67, 124, 144	
asfixia	177	
asteroides	175	
atmósfera	17, 75, 124, 133, 134, 135, 153, 194, 202	
átomo hijo y átomo progenitor	144	
AIP-sintetasa	77, 78	
Australopithecus	238, 239, 247	
azar	76, 79, 81, 267	
B		
Bacon, Francis	47, 266	
bacterias	123, 228, 232	
ballenas, ballenas fósiles	177, 220	
Banda Aceh	193	
barbas	177	
barreras profesionales	120	
basaltos	176, 190	
bases nucleicas	136, 138	
Beher, Michael	112, 140	
belleza	80, 82, 84, 108	
Biblia	8, 9, 12, 20, 26, 28, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 69, 70, 74, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 105, 112, 115, 116, 154, 156, 166, 182, 185, 189, 190, 192, 194, 203, 206, 207, 208, 224, 225, 232, 234, 235, 236, 246, 262, 264, 265, 266, 268, 271, 272, 275, 280	
Big Bang	99, 100, 101, 102, 104, 105, 113, 121	
bioética darwinista	256	
bipedalidad	238	
bondad original de la creación	36	
bosques petrificados	54, 179, 184	
brecha temporal	31	
C		
Caída	26, 117, 119, 182	
calentamiento	17, 76, 152, 194, 195	
paradigma, cambio de	16, 18, 192	
cambios anatómicos	203	
cambios atómicos	144	
cambios fisiológicos	203, 246	
cambios químicos	139, 177	
Cámbrico, explosión del	114, 178, 183, 184, 217	
campo magnético de la Tierra	188, 189, 194	
capas sedimentarias	52, 53, 65, 88, 89, 122, 123, 144, 147, 150, 159, 160, 161-164, 172, 175, 200, 217, 239	
carbono	75, 76, 77, 165, 204	
carbono 14	124, 125, 126, 146	
casualidad	73, 74, 76, 136, 146, 214	
catástrofe global	40, 41, 92	
catástrofes locales	204	
causa (y efecto)	17, 19, 29, 41, 46, 73, 81, 84, 120, 153, 157, 160, 188, 194, 279	
dinosaurios, cementerio de	204	
ceniza volcánica	175	
Chinle Formation	175, 183	
ciclos de Wilson	195	
ciencia (experimental, histórica, moderna, naturalista)	4, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 21, 25, 26, 29, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 85, 90, 91, 99, 104, 106, 108, 109, 112, 113, 116, 125, 128, 130, 131, 153, 154, 167, 168, 170, 171, 173, 181, 182, 183, 184, 208, 209, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 247, 257, 260, 265, 266, 268, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 279	
ciencia y religión	11, 68, 197, 224	
científico	11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 42, 44, 47, 48, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 60, 61, 65, 67, 68, 69, 70, 88, 89, 99, 104, 108, 121, 126, 131, 143, 144, 164, 166, 170, 171, 180, 182, 184, 196, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 219, 221, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 262, 263, 265, 266, 268, 273, 275, 276, 277, 279	
coincidencias	76, 104	
columna geológica	40, 88, 154, 161, 162, 163, 166, 170, 172, 173, 174, 178, 180, 184, 194, 200, 219	
comando verbal o por acción física	34	
complejidad irreducible	140	
componente metafísico	173	
componentes no radiogénicos	145	
componentes radiogénicos	145	
composición isotópica	146	
comunidad científica	10, 15, 16, 22, 65, 67, 111, 152,	

- 182
- condiciones iniciales conocidas..... 146, 150
- consenso científico..... 44, 112, 120, 121
- conservación..... 82, 176, 177, 184
- constante cosmológica..... 103
- constante de desintegración..... 146
- constantes físicas..... 105
- continuidad morfológica..... 180
- convección..... 188
- convergencia..... 186
- Copérnico..... 10, 16, 21, 49
- Cordillera Mesoatlántica activa..... 186
- corrientes acuáticas a escala continental..... 159
- corrimiento al rojo..... 100, 109
- corteza terrestre..... 52, 53, 88, 147, 148, 160, 186, 196
- Cosmic Microwave Background Radiation..... 100
- cosmología..... 91, 100, 105, 106
- cosmovisión..... 6, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 22, 26, 27, 29, 49, 54, 89, 109, 112, 150, 224, 230, 231, 234, 251, 252, 265, 266
- cosmovisión bíblica..... 25, 27, 28, 32
- cosmovisión naturalista..... 22, 38, 48, 100, 108, 230, 231
- creación en seis días..... 34, 35, 116
- creación especial..... 35, 237, 250, 253
- creacionismo..... 22, 32, 37, 38, 49, 70, 126, 128, 143, 170, 171, 196, 204, 205, 206, 207, 220, 237, 245, 246
- creación original..... 35, 41, 118, 174
- creación reciente..... 31, 32, 33, 38, 117, 118, 120, 125, 156, 268
- creaciones múltiples..... 31
- creador..... 9, 73, 83, 84, 85, 266
- Creador..... 20, 21, 25, 26, 28, 33, 43, 48, 70, 73, 74, 82, 84, 85, 89, 105, 114, 141, 148, 231, 250, 268, 271
- Cretácico..... 162, 200, 201, 202
- crystal de enzima..... 136
- cristales..... 64
- críticos históricos..... 90, 92
- cromosomas..... 214
- cronoestratigrafía..... 147
- cuarzo cementados..... 64
- cuencas sedimentarias marinas..... 122
- culturas mesopotámicas antiguas..... 94
- curva de recolección..... 169, 181
- D**
- Darwin..... 18, 33, 71, 83, 216, 219, 250, 252, 255
- darwinismo..... 8, 23, 24, 25, 73, 79, 84, 250, 251, 252, 253, 256, 257, 259, 260
- datación..... 7, 53, 54, 67, 89, 124, 126, 143, 144, 145, 146, 150, 152
- datos (e interpretación)..... 7, 11, 15, 17, 26, 49, 56, 59-70, 112, 121, 125, 126, 129, 134, 151, 153, 158, 164-166, 169, 170, 172-174, 178-181, 184, 188, 192, 207, 222, 224, 263, 272
- densidad..... 102, 103, 187
- deposición, deposición rápida..... 54, 63, 159, 161, 163, 164, 175, 179, 184
- depósitos de carbón inusuales..... 164
- depósitos sedimentarios..... 160, 247
- depressiones..... 122, 185, 190
- deriva continental..... 17, 192
- deriva unidireccional..... 194
- desaparición repentina..... 177
- descendencia con modificación..... 178
- desintegración radiactiva..... 124, 144, 145, 146, 151
- deterioro genético..... 123, 125
- días de la creación..... 34, 35
- "día" (yom)..... 92
- diferenciación..... 187
- diluvio..... 7, 26, 40, 70, 91, 92, 93, 94, 96, 114, 119, 148, 156-161, 163, 164, 166, 170, 172, 173, 182, 189, 190, 195, 196, 202, 204, 205, 207, 208, 246
- dinosaurios..... 8, 53, 71, 123, 161, 163, 166, 171, 176, 177, 180, 182, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209
- dióxido de carbono..... 133, 204
- discontinuidades..... 175, 244
- discordancias..... 151, 152, 175
- diseño..... 6, 10, 15, 29, 30, 43, 46, 73, 74, 76, 78, 79, 81, 83, 85, 105, 112, 120, 121, 127, 167, 168, 182, 230, 235, 251
- diseño imperfecto..... 83
- disparidad fósil..... 221
- divergencia..... 59, 186, 218
- diversidad..... 8, 37, 75, 128, 178, 180, 184, 210, 214, 218, 221, 246
- E**
- edades estratigráficas..... 31, 150, 151
- Einstein, Albert..... 277, 281
- eje inclinado..... 76
- energía..... 15, 29, 76, 77, 78, 101, 102, 103, 108, 139, 195, 252
- enfriamiento global..... 202
- enterramiento rápido..... 122
- entes multicelulares..... 131
- Enuma Elish..... 94
- erosión..... 152
- erupción volcánica..... 118
- escalas de tiempo..... 121, 144, 200
- Escherichia coli*..... 78, 139, 140, 142, 270
- eslabones evolutivos y eslabón perdido..... 179, 218, 219
- especies, especiación..... 10, 37, 61, 82, 84, 93, 123, 174, 177, 178, 182, 183, 184, 200, 204, 210, 211, 214, 217, 218, 219, 220, 222, 226, 228, 237, 238, 240, 242, 244, 246, 253, 254
- espectrómetro de masa..... 145
- esporas..... 133
- esqueletos completos articulados..... 177
- estados de equilibrio y desequilibrio de las reacciones y las rutas..... 140
- estratigrafía, estratos..... 89, 44, 169, 170, 174, 175, 183, 184
- Europa..... 134, 241, 242, 243, 244, 258, 265
- Euthenopteron*..... 219
- cutanasia..... 254, 256, 258
- eventos catastróficos..... 174, 176
- eventos tectónicos globales..... 176
- Everest..... 121
- evidencias..... 7, 17, 26, 43, 45, 49, 51, 53, 54, 55, 69, 70, 73, 74, 82, 83, 84, 85, 88, 96, 99, 111, 114, 115, 120, 121, 122, 124, 125, 127, 135, 147, 159, 161, 162, 163, 164, 171, 173, 175, 184, 185, 188, 194, 199, 204, 205, 206, 216, 217, 218, 220, 226, 229, 230, 231, 232, 237, 239, 245, 246, 254, 256, 267, 268
- evidencias arqueológicas..... 165, 265
- evidencias: bíblicas, teológicas y científicas..... 115
- evidencias geológicas..... 159
- evolución biológica..... 227
- evolucionismo..... 10, 20, 60, 69, 70, 122, 123, 135, 156, 164, 165, 182, 200, 202, 205, 215, 220, 234
- evolución química..... 135, 136, 137, 138
- evolución teísta..... 22, 31, 60, 107
- exaptación..... 214
- explosión, la gran..... 99, 113, 121
- extinción..... 114, 177, 202
- F**
- Falla de San Andrés..... 187
- falla de transformación..... 190
- falsar..... 125
- familias fósiles..... 174
- Fanerozoico global..... 169, 194
- Faraday, Michael..... 265
- fe..... 10, 11, 12, 29, 30, 42, 44, 45, 50, 55, 56, 70, 71, 84, 85, 109, 154, 182
- fijismo..... 37
- filón de carbón..... 164
- filos (phyla)..... 178, 179, 183, 184, 212, 217
- filosofía de las ciencias..... 125
- filosofía naturalista..... 89
- Fleming, Alfred..... 265
- Fleming, John Ambrose..... 265
- flora bacteriana..... 80
- flujos subacuáticos..... 175
- Formación Cretácica Dakota..... 160, 161
- Formación Jurásica Morrison..... 161, 163
- Formación Santana..... 177
- formación volcánica..... 190
- formas de vida complejas..... 180
- formas de vida simples..... 88
- formas intermedias..... 179
- formas L- y D-..... 123
- fósiles..... 40, 52, 53, 61, 66, 119, 122, 123, 125, 148, 150, 151, 159, 161, 163, 166, 169, 171, 172, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 182, 184, 188, 190, 194, 201, 202, 206, 208, 211, 217, 218, 219, 220, 221, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245
- fósiles de transición, escasez de..... 218
- fosilización..... 122, 123, 177, 180, 184
- fotosíntesis..... 77
- fraccionamiento de isótopos..... 153
- Fractura Africana Oriental..... 186
- fuerza repulsiva..... 103, 104
- fusión..... 124
- G**
- Galápagos, Islas..... 227
- galaxias..... 9, 100, 101, 102, 103
- Galilei, Galileo..... 47, 49
- gases atmosféricos primigenios..... 136
- generación espontánea..... 52, 132, 133, 135
- genes..... 81, 123, 209, 214, 215, 216, 244, 268
- Génesis..... 33-38-41, 55, 87, 88, 90, 91, 93-97, 105, 110, 114, 115, 119, 136, 147, 148, 156, 158, 160, 163, 189, 203, 204-208
- Génesis Eridu..... 94
- genes reguladores..... 203
- genética molecular..... 226, 267
- genoma..... 81, 243
- geocronología moderna..... 145
- geología..... 11, 17, 29, 71, 88, 89, 115, 122, 174, 181, 182, 185, 192, 197, 231, 235, 247, 262
- Gilgamesh, Epopeya de..... 94
- gravedad..... 75, 103, 233, 266
- Grupo Local..... 101
- H**
- hiatos, o brechas..... 38, 122, 161, 162, 179, 184, 122, 218
- hidroplacas..... 196
- hipótesis..... 14, 26, 28, 56, 60, 66, 69, 127, 136, 173, 196, 204, 207, 225, 226, 229, 234, 237, 238, 243, 275
- hipoxia..... 177
- homínidos..... 117, 119, 120, 238, 239, 242, 244, 251
- Homo*..... 165, 237, 238, 239, 240, 245, 246, 248
- Homo erectus*..... 240, 246, 248
- Homo habilis*..... 239
- Homo heidelbergensis*..... 241
- Homo neanderthalensis*..... 242
- Homo sapiens*..... 165, 253
- Hubble, Edwin..... 100
- huellas, o galerías..... 176
- huesos, huevos, nidos y huellas..... 179, 199
- hundimiento de las cuencas..... 176
- I**
- icnofósiles..... 179
- ideas preconcebidas..... 66
- imagen de Dios..... 35, 41, 252, 254
- impacto meteorítico..... 201, 202, 204
- incertidumbre..... 101, 233
- erosión, índice de..... 121
- índices de mutación elevados..... 123
- interpretación..... 7, 11, 15, 26, 46, 48, 49, 52, 55, 57, 60-70, 88, 90, 100, 115, 117, 147, 150, 153, 158, 159, 165, 169, 170, 174, 178, 181, 182, 224, 226, 229, 230, 231, 232, 234, 235, 237, 242, 245, 246, 272, 273
- intervalo estratigráfico..... 217
- intrusiones sedimentarias..... 122
- inundación..... 40, 91, 118, 119, 158, 159, 162,

164	
inundaciones locales	157, 204
invariabilidad de las especies	69
invertebrados	169, 202
investigación empírica	32
isótopos	144, 145, 146, 148, 149, 152, 153
isotropía	101, 102, 105
J	
Joule, James	265
Jurásico	162, 200
K	
Kelvin, Lord	265
L	
leyes	18, 21, 56, 70, 77, 78, 104, 114, 192, 195, 230, 233, 250, 251, 252, 253, 256, 258, 266
línea de mezclado de magma o isocrona	124, 151
Linnaeus, Carl	265
literatura folclórica	157, 158, 166
lixiviado de uranio	153
lucha por la supervivencia	83
luz polarizada	62
M	
macroevolución	201
magma	155, 187, 188, 189, 195
mal	19, 27, 36, 81, 82, 83, 118, 119
maldición	36, 203, 207
manto	187, 188, 194, 195
Marte	40, 133, 134, 137
materia	52, 76, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 130, 131, 133, 136, 138, 140, 148, 151, 252
material biológico fresco en fósiles	123
material volcánico	176
materia no bariónica	103
materia oculta	103
materia "oscura"	103
Maxwell, James Clerk	265, 276
mecánica cuántica	273, 274, 276
medioambiente	64, 177, 251, 266
megainundaciones	175
megasego	184
Mendel, Gregor	265
metabolismo	77, 86, 139, 222
metano	136
metazoos fósiles	169
meteoritos	148, 149, 175, 204
método científico	18, 67, 68, 224, 225, 227, 232, 233
método de U-Th	153
método histórico-crítico	90, 92
método isocrono	146
métodos de C-14, K/Ar, Rb/Sr, y U-Th/Pb	151
métodos y limitaciones	173
microevolución	178, 184, 228, 229, 232, 233, 246
microorganismos anaeróbicos ("extremófilos")	134
milagro	44, 46, 50, 51, 54, 55, 114, 227, 229, 230, 262
millones de años	38, 53, 88, 89, 91, 111, 113, 114, 122, 123, 125, 143, 145, 147, 149, 156, 161, 162, 163, 164,

165, 166, 193, 195, 200, 201, 202, 231, 251, 258, 268	
minerales	53, 61, 62, 63, 152, 171, 187, 189
mito	54, 95, 250, 259, 260
modelación	65
modelo CTP	194, 196
modelos	17, 64, 65, 67, 111, 119, 125, 150, 213, 214, 215
moléculas de proteína	166
moléculas de trifosfato de adenosina (ATP)	139
moléculas funcionales	216
moléculas orgánicas	52, 171, 211
moluscos bivalvos	177
momento cero	145
momento de fuerza	77
montañas	172, 176, 185, 186, 187, 191
Monte Hermón	190
Monte Sinaí	94, 190, 191
mortalidad masiva	176
Mount St. Helens	184
movilización diagenética	153
movimiento ascendente de las masas terrestres	121
movimiento multidireccional de las placas	194
muerte	19, 36, 46, 82, 83, 84, 86, 117, 118, 119, 140, 177, 180, 202, 256, 278
muestras	15, 66, 146, 149, 150, 165, 241
multiverso	106
mundo original	36
mutaciones	79, 81, 86, 123, 166, 214, 215, 216, 221, 228, 251, 267
N	
natural	17, 21, 47, 78, 88, 91, 100, 114, 146, 181, 192, 211, 250, 258
naturalista	10, 41, 44, 45, 47, 52, 76, 79, 89, 99, 108, 180, 182, 213, 250, 253
neodimio 142	145, 149
neutrones	103
Newton, Sir Isaac	58, 265, 266
nitrógeno	80, 134
nivel crítico	103
no cementados	123
nucleótidos	138, 139
O	
observación	14, 15, 60, 61, 64, 89, 103, 104, 106, 111, 221, 224, 225, 229, 230
océano primigenio	135
ojos compuestos	79, 179
ondas sísmicas	188
ooides, oolito	63, 64
orden	33, 43, 91, 104, 107, 137, 147, 170, 195, 245, 266, 272
organismos (fossilizados, multicelulares, etc.)	19, 61, 81, 119, 131, 133, 169, 171, 177, 178, 179, 184, 214, 220, 228
órganos	79, 131, 177, 252
origen catastrófico	54
orígenes del universo	48, 69, 250
origen espontáneo de la vida	52
origen poliflétrico de la vida	178

P	
paleocorrientes	175
paleontología	11, 17, 29, 45, 61, 88, 89, 171, 174, 181, 208, 235
Paleozoico	160, 178
Panderichthys	219
Pangea	17, 186, 194
panspermia	133, 134, 135
paradigma	6, 16, 17, 27, 29, 30, 108, 174, 182, 184, 192, 210, 235
parámetros libres	101
parasitismo	203
partes blandas	177
partícula subatómica	144
Pasteur, Louis	130, 132, 133, 135, 265
patrones de deposición	184
patrones de distribución biogeográfica	174
patrones de diversidad fósil	184
patrones magnéticos alternantes	189
patrones morfológicos en los fósiles	184
pecado	36, 39, 41, 48, 93, 106, 117, 118, 119, 182, 203, 207, 246, 278, 279
petroglifo	94
pez pulmón	219
pez tetrapodo	219
phyla	178, 179
pinzones	216, 227, 228
pirámides	165
placas	119, 176, 185-187, 190, 192, 193
poliestratos	122
polimerización	136, 211
Pompeya	193
Popper, Karl	125
posdiluviano	172
Postura opistotónica	177
potasio 40 radiactivo	145
pre-Adamitas	38
Precámbrico	176, 183, 184, 190, 195
prediluviano	172
preferencias	65, 66
prejuicios	66, 128
premisa	26, 126, 230
presión	140, 144, 180
presuposiciones	16, 18, 19, 25, 28, 29, 51, 234, 279
primates ancestrales	237
Principio antrópico	86, 106
Principio Cosmológico (PC)	104, 106
Principio de Le Chatelier	140
proceso gradual	31, 200, 244
proceso guiado y controlado	114
proceso no guiado	251, 254
procesos catastróficos	173, 174
procesos ígneos	152
proceso sobrenatural	32, 34, 41
procesos sedimentarios a gran escala	175
propiedades ópticas de los minerales	62
proporción de fotones a bariones	101
proporción de hidrógeno a helio (H/He)	101
proteína colágeno	171
proteínas	77, 81, 137, 138, 139, 140
protones	103
pruebas empíricas	52, 55
punto ciego	66
R	
racemización de aminoácidos	123
radiación, radiactividad	75, 77, 89, 100, 101, 102, 152, 153
radicales libres	77
radiocarbono	144
radionúclidos cosmogénicos	153
rango de variabilidad	238
razón	6, 16, 30, 55, 60, 70, 78, 104, 111, 123, 182, 208, 230, 235, 273, 279
razonamiento científico	112
razonamiento teológico	112
reacciones de "condensación"	77
reacciones nucleares solares	75
Redi, Francesco	130, 132
reduccionismo	266
re-fusión	152
registro (estratigráfico, fósil, rocoso)	82, 114, 117, 118, 119, 156, 158, 159, 163, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 184, 201, 217, 218, 219, 221, 239, 242, 243, 245, 247, 249
relato de la creación	34, 35, 37, 40, 41, 91, 95
representantes vivos	169, 174
residuos aminoácidos	137
resistencia al flujo	195
restos de dinosaurios	176, 204, 205
restos de organismos	169, 179, 184
restos fósiles alóctonos	179
restricciones de muestreo	66
restricciones tecnológicas	67
revelación divina	10, 27, 43, 49, 55
revelación e inspiración	90
revolución científica	192
riaciones gravitacionales	188
ribozimas, ribosomas	137
rocas (metamórficas, fanerozoicas, graníticas, volcánicas, metamórficas, marinas, paleozoicas, prediluvianas, preefósilíferas, sedimentarias, solidificadas)	51, 53, 61, 63, 64, 67, 89, 121, 122, 123, 124, 152, 153, 160, 169, 170, 172, 174, 175, 179, 184, 185, 187, 188, 194, 195, 197, 200, 202, 205, 217
Russell, Bertrand	108
rutas bioquímicas	139
S	
secuencia fósil	88, 89, 174, 219, 220
sedimentos (blandos, lodosos, arenosos, conglomeráticos, calcáreos, biogénicos, oceánicos en los continentes)	52, 54, 121, 122, 123, 153, 159, 162, 163, 172, 174, 176, 180, 199
seis días literales consecutivos	26, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 89, 91, 92, 96, 107, 114, 115, 116, 141, 147, 156, 268
seis mil años	38, 105
selección natural	79, 80, 82, 200, 214, 215, 216,

228, 254, 258
 sendero fósil 220
 separatismo 47
 sepultamiento 175, 176, 177, 180
 sesgo (bíblico presente, tecnológico) 67-69, 184
 sincronización fina 86
 sismos 118, 188, 190, 191, 192, 193
 sistema (ecológico, genético, hipotético autorreproductivo, integrado, inyección de veneno, ecológico incompleto, real) .. 69, 74, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 138, 140, 146, 146, 150, 153, 163, 212, 227, 259
 sistema solar 16, 75, 113, 130, 133, 134, 137, 143, 148, 149, 150
 sobrenatural 22, 31, 32, 45, 47, 49, 69, 90, 91, 112, 229, 230, 260
 Sol 9, 75, 77, 88, 91, 134, 275
 solidificación 152
 sopa primigenia 135
 Spallanzani, Lazzaro 130, 132
 subducción convergente 186
 supercontinente 17, 186, 194
 superstición 50
 suposiciones 67, 91, 104, 108, 135, 146, 150, 151, 229, 231, 232, 234

T
 tafonómico 184
 taxones 177, 184, 212, 219
 técnica narrativa 93
 tectónica de placas 8, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 196, 197
 tejidos 79, 53, 123, 131, 166
 temperatura 15, 17, 75, 102, 140, 144, 195
 Tennyson, Lord Alfred 82, 87
 teodicea y catástrofe 192
 Teodosius Dobzhansky 210
 Teoría de la Creación 7, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 41
 Teoría de la Evolución 8, 31, 35, 133, 205, 210, 213, 224, 227, 228, 229, 230, 233, 267
 Teoría de las Probabilidades 267
 Teoría del Campo Electromagnético 276
 Teoría Geológica Convencional 114
 terremotos 119, 157, 185
 tetrapodo 219, 220
 Th 239 153
 tiempo 38, 40, 52, 53, 54, 67, 69, 76, 92, 95, 97, 102, 105, 107, 108, 114, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 153, 154, 156, 157, 162, 165, 166, 169, 174, 176, 177, 178, 179, 184, 186, 195, 199, 203, 206, 212, 214, 215, 216, 227, 228, 229, 246, 252, 253, 255, 272
 Tiktaalik 219
 toxinas 177
 Triásico 200
 trifosfato de adenosina 77
 trilobites 175, 177, 179, 183
 tsunami 118, 119, 192, 193
 turbiditas 54, 159, 175
 Tyrannosaurus Rex 58, 128, 200

U
 U 235/U 238 149
 uniformitarianismo 174, 182
 universo esférico simétrico 106
 universo "geocéntrico" 69
 universo "plano" 103
 uranio 238 149
 uranio 238 radiactivo 145
 uranio-plomo 124

V
 vacío de densidad de energía 104
 Valle del río Jordán 187
 valvas articuladas 177
 variabilidad morfológica 244
 varves 175
 vegetación transportada 184
 velocidad de desaceleración 104
 velocidad de la fragmentación 193
 velocidades de desintegración 150
 velocidades de erosión 165, 167
 velocidades de flujo de calor 188
 vertebrados 111, 169, 177, 219
 Vesubio 193
 Vía Láctea 75, 80, 101
 vida 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 19, 25, 26, 27, 30, 31, 35, 36, 38, 43, 46, 48, 52, 54, 55, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 99, 102, 105, 106, 107, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 147, 148, 150, 154, 156, 166, 169, 173, 175, 178, 180, 182, 196, 203, 206, 210, 211, 212, 213, 214, 221, 227, 228, 230, 231, 234, 235, 241, 247, 250, 251, 252, 255, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 272, 274, 277
 viscosidad del manto 195
 Voltaire 193
 vulcanismo 175, 176, 187

W
 Wegener, Alfred 16, 192

Y
 Yellowstone 179, 184, 187