William Buckland y Mary Buckland hace más de 200 años abrieron un debate entre ciencia y religión que dio lugar a la nueva Geología

[Por Leandro Sequeiros] Hace más de 200 años, en 1820, se publicó *Vindiciae Geologiae,* un breve manifiesto de historia de la ciencia de filosofía y teología de la naturaleza diluvista muy debatido en su tiempo y que espoleó la emergencia de la Geología moderna.

Presentamos aquí algunos rasgos de un conflicto entre filosofía, ciencia y religión. En este texto, Buckland (y su esposa Mary en las sombras) justificaba el estatuto epistemológico de la nueva ciencia de la Geología y al mismo tiempo, defendía la conciliación de las pruebas geológicas con los relatos bíblicos de la Creación y del Diluvio de Noé.

Su creacionismo científico fue contestado por otros geólogos laicos y provocó un debate científico, filosófico y teológico enriquecedor para el progreso de las Ciencias de la Tierra. Gracias a esto, durante el siglo XIX se constituye así el verdadero "paradigma" de la Geología moderna. James Hutton, al adoptar el principio del actualismo (*"The present is the key of the past"*) permite a Charles Lyell años más tarde elaborar y perfeccionar este principio metodológico haciéndolo operativo: es el *uniformitarismo*, regulador de un modo gradualista de entender los procesos de la Geología sin acudir a principios teológicos.

En el año 1812, el reverendo William Buckland (nacido el 12 de marzo de 1784 en Axminster, Devonshire – y fallecido 14 de agosto de 1856) fue nombrado Lector ("Profesor") de Mineralogía en la Universidad de Oxford.

En ese momento, Oxford era un bastión ideológico de la Iglesia de Inglaterra y los académicos de Oxford tenían que estar ordenados como ministros en esa Iglesia. En 1818 el rectorado de la Universidad de Oxford solicitó con éxito que la Geología se estableciera también como una disciplina de estudio y propuso como Profesor a William Buckland.

En el año 1819, para inaugurar su nuevo cargo como profesor de Mineralogía y Geología, Buckland impartió una conferencia magistral titulada *Vindiciæ geologicæ; or The connexion of geology with religion explained*, donde presentaba un manifiesto sobre el tema de "la conexión de la Geología con la religión", y añade que confirma con la ciencia los datos del Diluvio expuestos en los escritos mosaicos y refuerza la Teología Natural.

Basado en textos de otros naturalistas, como Cuvier, de Newton o de Paley, refuerza que la obra de la naturaleza muestra la existencia y la potencia del Creador y que los datos de la Biblia concuerdan con los datos de los filósofos naturales.



Se puede considerar que este texto (que solo tiene 38 páginas), ha sido reconocido por los historiadores de las ciencias como un manifiesto entusiasta del movimiento del diluvismo científico dentro de la más ortodoxa línea de la Teología natural. Consideramos que el discurso de Buckland se puede incluir dentro del género de los "manifiestos" programáticos más significativos de la historia del pensamiento diluvista y generó, como veremos, un debate que llegó a la construcción del paradigma de la geología moderna con Lyell y Darwin. El escrito finaliza con un resumen de las pruebas científicas del Diluvio universal bíblico según el pensamiento de la Teología natural diluvista de Buckland.

Aunque en el texto del manifiesto no se aportan datos científicos concretos (que su autor publicó años más tarde, en 1823), el profesor William Buckland, de 35 años, tuvo un cuidado muy especial en afirmar que la Geología, al igual que otras ciencias, era totalmente compatible con la religión. De particular relevancia para este asunto fue su afirmación de que había evidencias geológicas de los acontecimientos mencionados en la Biblia y que por tanto, la Revelación quedaba confirmada con los datos de las Ciencias de la Tierra.

Si bien el doctor William Buckland no rehuyó defender en sus clases y en sus escritos –ya desde *Vindiciae* de hace 200 años, como veremos - la creencia de que la Tierra como planeta había sido creado en una edad extremadamente antigua, que era la visión convencional entre los eruditos para entonces, enfatizó que:

"Por razones científicas decisivas e incontrovertibles se demuestra que en un tiempo no lejano hubo un Diluvio de carácter universal de cuyo acontecimiento

hemos oído hablar en las Escrituras. . . La Geología misma tiene que acudir a una catástrofe de este tipo para explicar los fenómenos de acción diluviana que se nos presentan universalmente, y que no son inteligibles sin recurrir a un Diluvio que hizo estragos en un período no más antiguo que lo anunciado en el Libro del Génesis".

En ese momento, la mayoría de los geólogos estuvieron de acuerdo en que una ruptura global de tipo geológico importante con el pasado había tenido lugar en fecha relativamente reciente, y gran parte de los naturalistas (desde Cuvier a Buffon pasando por otros muchos) creía que esta gran catástrofe era de naturaleza acuosa; pero Buckland se quedaba prácticamente solo al datar esta catástrofe como de fecha tardía y al equipararla específicamente con el Diluvio Universal bíblico.

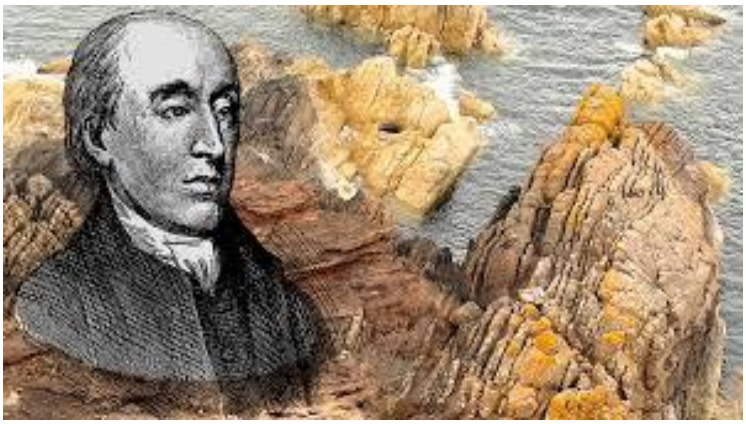
En un momento en que otros geólogos se oponían ya a las ideas diluvianas y estaban influidos por la teoría del actualismo adoptada por James Hutton, Buckland desarrolló su hipótesis de que la palabra "principio" en el Génesis significa un tiempo indefinido entre el origen de la tierra y la creación de sus actuales habitantes, en el que una larga serie de extinciones y de sucesivas creaciones de nuevos tipos de plantas y animales se han producido. Así, su teoría catastrofista y diluviana incorporaba el creacionismo de todas las cosas en una fecha muy antigua de la historia de la Tierra.

El debate científico en Gran Bretaña en torno a las propuestas de William Buckland, -y especialmente sobre la extinción de los seres vivos como atestiguan sus fósiles-, como veremos, fue determinante en la emergencia de un nuevo "paradigma" (Kuhn, 1963) en las Ciencias de la Tierra, de tipo laico y actualista (Hutton), uniformitarista gradualista (Lyell) y evolutivo (Darwin). El debate científico, como en otras ocasiones, propició el conflicto entre paradigmas (según expresión de T. S. Kuhn, 1963) y la supervivencia del paradigma gradualista de la Geología.

1. La Geología se constituye como paradigma científico

Durante el siglo XIX se constituye el verdadero "paradigma" de la Geología moderna. Esta adquiere ya el estatuto de "ciencia formalizada" con la capacidad de tener un cuerpo de doctrina unificada asumida por la comunidad científica, una racionalidad propia, capacidad para elaborar sus propias hipótesis y mantener una metodología científica basada en unos principios similares a los que Galileo y Newton construyeron para la Física.

El geólogo James Hutton (1726-1797), al aceptar el principio del actualismo (*the present is the key of the past*) permitió a Charles Lyell (1797-1875) años más tarde elaborar y perfeccionar este principio metodológico haciéndolo operativo: es el *uniformitarismo*, regulador de un modo gradualista de hacer geología. De este *paradigma uniformitarista* se trata en este artículo en relación a la interpretación Lyelliana de la extinción de las especies, ligadas al cambio periódico del clima de la Tierra.



El uniformitarismo de Lyell permitirá a su coetáneo el genial naturalista Charles Robert Darwin (1809-1882), elaborar y proponer una alternativa a la circularidad del estado estacionario del paradigma uniformitarista de Lyell: con Darwin se consolida una visión abierta del mundo, una visión "inacabada" del mundo que constituye lo que hemos dado en llamar el *paradigma evolutivo*.

Es uno de los casos más claros, en nuestra opinión, de la sustitución de un paradigma, tal como describe Kuhn:

> "La anomalía solo resalta sobre el fondo proporcionado por el paradigma. Cuanto más preciso sea un paradigma y mayor sea su alcance, tanto más sensible será como indicador de la anomalía y, por consiguiente, de una ocasión para cambiar de paradigma".

2. La ruptura con el catastrofismo: las extinciones en el paradigma del uniformitarismo de Lyell

Hay ocasiones en que un "cambio de paradigma" se hace en muy pocos años. Tal ha sucedido recientemente con la Tectónica de Placas, que en muy pocos años trastocó la visión fijista de la dinámica continental de la Tierra. Del mismo modo, la derrota de las ideas catastrofistas fue una batalla breve. En ella intervino de forma dominante un abogado metido a geólogo que no procedía del mundo eclesiástico sino del mundo civil: Charles Lyell .

Lyell había nacido en Kinnordy (Forfarshire, Escocia), el 14 de noviembre de 1797. Los rasgos más notables de su biografía son: estudió forzado por su padre la carrera de Leyes, pero trabajó siempre como geólogo. Realizó en su juventud numerosos viajes por Europa que le permitieron construir un nuevo paradigma geológico de tipo *uniformitarista*. Sus ideas científicas se contienen especialmente en los *Principles of Geology (Principios de Geología)*, obra paradigmática con que se abre la geología moderna. En 1835, Lyell fue nombrado presidente de la Sociedad Geológica de Londres. Pero su progresismo científico tuvo un tope: pese a ser considerado el maestro de Charles Darwin, nunca aceptó las ideas evolucionistas, aunque al fin de sus días abrió un estrecho margen a tal posibilidad. Charles Lyell, colmado de honores científicos, falleció en 1875,

mientras revisaba su obra para la publicación de la 120 edición *Principles of Geology*. Fue enterrado con todos los honores en la Abadía de Westminster.



Para entender las ideas de Buckland es necesario contrastarlas con las ideas que en esa época defendía Charles Lyell. ¿Qué aportaciones introduce Lyell en el paradigma de la ciencia? ¿Qué idea defiende Lyell sobre la extinción de las especies biológicas? ¿Qué conflictos mantuvo con Buckland y otros eclesiásticos? ¿Por qué su resistencia a aceptar las ideas evolutivas? ¿Dónde radica el conflicto con la religión?

2.1 El contexto intelectual: la vida universitaria, científica y teológica británica en los tiempos de Charles Lyell.

La sociedad victoriana culta y británica en la primera mitad del siglo XIX era una extraña mezcla de lo tradicional y lo moderno. Esta situación también se ve reflejada en las instituciones universitarias y científicas de la época. Hacia 1830 existían sólo dos universidades en Inglaterra y varias en Escocia.

Pero para un auténtico inglés una formación universitaria sólo se adquiría en Oxford o en Cambridge, donde para ingresar había que ser varón y anglicano. Las Universidades de Oxford y Cambridge no tenían el carácter secular que tienen en la actualidad, sino que entonces eran baluartes de la poderosa iglesia anglicana.

Cada Universidad se dividía en Colegios (*"Colleges"*) que se administraban por miembros adscritos a los mismos que tenían que ser solteros y clérigos anglicanos.

Aunque en los programas académicos para conseguir un título no se incluían disciplinas de "ciencias", ni aún con carácter opcional, Oxford y Cambridge contaban con diferentes cátedras de asignaturas correspondientes a áreas de ciencias de la naturaleza.

En Cambridge, entre estas cátedras, estaban las de Geología, de Mineralogía y de Botánica. Dentro de esta comunidad científica deben destacarse unas cuantas figuras de gran influjo y personalidad que van a tener un papel importante en el debate con Charles Lyell sobre la nueva Geología y la Religión.

Así, el profesor encargado de la asignatura de Mineralogía en Cambridge era el reverendo William Whewell (1794-1866). Aunque no fue un científico de talla, diversificó sus conocimientos de una manera increíble: mineralogía, cristalografía, política económica, astronomía, geología, química, historia y filosofía de las ciencias. Era Tory (el grupo conservador y partidario de la Iglesia de Inglaterra), como la mayoría de los eclesiásticos de su generación, y tan pronto como tuvo cierta autoridad encabezó la oposición universitaria a mediados del siglo XIX contra la "modernización" de las ideas. A Whewell se le deben los términos para describir a las dos escuelas geológicas en boga: los *catastrofistas* y los *uniformistas*.

Será necesario retener estos términos, porque Lyell se alinea como uniformista en un momento en que los catastrofistas eran la mayoría. Los catastrofistas, herederos de la tradición del naturalista Georges Cuvier, defendían la necesidad de "revoluciones" periódicas en el planeta Tierra, para explicar la brusca desaparición de grupos de animales fósiles. Los uniformitaristas -más minoritarios y tachados de poco religiosos - defendían que los acontecimientos geológicos se habían desarrollado de una manera lenta, gradual y continua a lo largo de períodos muy largos de tiempo (lo que provocó no pocas controversias).

2.2 El reverendo Adam Sedgwick tercia en el debate

En esta polémica terció también el reverendo Adam Sedgwick (1785-1873), titular de la cátedra "Woodward" de Geología de Cambridge. Perteneciente al partido Whig (opuestos a los Torys, entre los que había muchos disidentes de la Iglesia de Inglaterra), fervoroso y canónigo en Norwich, muestra un historial paralelo a Whewell en muchos aspectos. Sedgwick fue uno de los mayores expertos en geología aplicada del país, especializándose en el estudio de los fósiles de los estratos del Cámbrico (las rocas "primordiales" donde esperaba encontrar los vestigios fósiles de los primeros seres creados por Dios). Aunque tenía un genio vivo, no era rencoroso (salvo en un caso: el de la amarga polémica por razones geológicas que tuvo con el amigo de Charles Lyell, el paleontólogo Roderick Murchison, y con Charles Darwin, al que llamó "hijo de mono" en una carta). Estos hechos tal vez le predispusieron para enjuiciar negativamente los *Principles of Geology* de Charles Lyell.

3.El reverendo William Buckland interviene en el debate sobre la Geología

El tercer eclesiástico que intervino en la polémica con Lyell fue el reverendo William Buckland. Según el testimonio de sus detractores, Buckland destacó sobre todo por sus dotes de actor en las muchas conferencias que impartía en los foros

más dispares. Tenía una gran facilidad para encandilar a los oyentes, entre los cuales se contaba el entonces joven estudiante Charles Lyell. Buckland fundamentaba sus creencias geológicas en el catastrofismo de George Cuvier para el que había habido "períodos alternos de tranquilidad y de grandes revoluciones geológicas". Buckland pensaba, como Cuvier, que una de estas catástrofes (la última acaecida en el tiempo) era el Diluvio Universal Bíblico, que dividía los animales en actuales y antediluvianos (es decir, anteriores al Diluvio Universal bíblico).

3.1 Las ideas geológicas de William Buckland

Las propuestas geológicas de Buckland se fundamental casi todas en el estudio de fósiles extinguidos – según él- por efecto del Diluvio universal. Precisamente hace 200 años, en 1820 se descubrió una gruta en Yorkshire repleta de huesos de animales extinguidos (entre ellos un rinoceronte), que para Buckland representaban la confirmación contundente de su hipótesis del Diluvio. Se puede asegurar que hacia 1830 (cuando Lyell escribe su obra) gran parte de los geólogos británicos se inclinaban por las ideas diluvistas y catastrofistas de Buckland.

Tras obtener su licenciatura en Teología en el año1804 y ampliar estudios hasta 1808, Buckland pasó a ser miembro del *Corpus Christi College*, fue ordenado sacerdote anglicano y continuó realizando frecuentes excursiones geológicas a caballo por diversas partes de Inglaterra, Escocia, Irlanda y Gales. En 1813 sucedió al profesor John Kidd en sus cursos de Mineralogía, dando charlas animadas y populares cada vez con mayor énfasis en la Geología y en la Paleontología. Como encargado no oficial del *Ashmolean Museum*, colaborando en el enriquecimiento de las colecciones, por lo que hizo viajes por Europa y entró en contacto con muchos científicos, incluido Georges Cuvier.

3.2 Mary Buckland interviene en la tarea

Mary Buckland (*de soltera* **Morland** ; 20 de noviembre de 1797 – 30 de noviembre de 1857) [1] fue una paleontóloga , bióloga marina e ilustradora científica inglesa . [2]

Primeros años y familia

Mary Morland nació en 1797, la hija mayor de Benjamin Morland (1768-1833), un exitoso abogado con despacho en Abingdon-on-Thames , [3] y su esposa Harriet (*de soltera* Baster). [4] En 1799 Harriet falleció tras el nacimiento y la temprana muerte del segundo hijo de la pareja, y en 1802 Benjamin se casó con Elizabeth Thornhill. Para 1812, cuando Benjamin compró Sheepstead House en Marcham, cerca de Abingdon, Mary tenía muchos hermanastros y hermanastras. [5] Aunque en algún momento asistió a un internado en Southampton, Mary también pasó mucho tiempo durante su infancia en la casa de Sir Christopher y Lady Pegge en Oxford, donde Pegge, catedrático de Anatomía en la Universidad, fomentó sus intereses científicos. [6]

En plena adolescencia, se sintió intrigada por los estudios realizados por Georges Cuvier y le proporcionó especímenes e ilustraciones. [6] Buckland se labró una reputación como dibujante científica, y ayudó a Conybeare , a Cuvier y a quien pronto sería su esposo, William Buckland . [7]





Silueta de la familia Buckland

Casamiento

Según Caroline Fox , Buckland conoció a su esposo, el reverendo William Buckland, de la siguiente manera:

Ambos viajaban por Dorsetshire y cada uno leía un nuevo y voluminoso tomo del naturalista francés Georges Cuvier . Entablaron una conversación cuyo rumbo fue tan peculiar que el Dr. Buckland exclamó: «Usted debe ser la señorita Morland, a quien estoy a punto de entregarle una carta de presentación». Tenía razón, y pronto se convirtió en la señora Buckland. [8]

El 31 de diciembre de 1825 [4] Mary se casó con Buckland, lector de Mineralogía y Geología en la Universidad de Oxford. Su matrimonio fue posible gracias al reciente nombramiento de Buckland para un lucrativo cargo canónico en Christ Church en Oxford . Más tarde, en 1845, Buckland obtuvo un ascenso eclesiástico adicional al convertirse en Decano de Westminster . La luna de miel de la pareja fue un viaje geológico que duró gran parte de 1826. Incluyó visitas a geólogos y lugares geológicos por toda Europa. [9]

Tuvieron nueve hijos, entre ellos Frank Buckland y la escritora Elizabeth Oke Buckland Gordon. Los niños estuvieron expuestos a las colecciones de fósiles de sus padres desde una edad temprana y, a los 4 años, Frank pudo identificar con éxito las vértebras de un ictiosaurio . [10]

Mary Buckland apoyó las actividades de su esposo, mientras equilibraba su tiempo para ayudar a educar y enseñar a sus hijos. [11] También dedicó su tiempo a promover la educación en los pueblos. [11] Durante su matrimonio, su deseo de dedicarse a la ciencia se vio limitado debido a la desaprobación de su esposo hacia la participación de las mujeres en actividades científicas. [7]

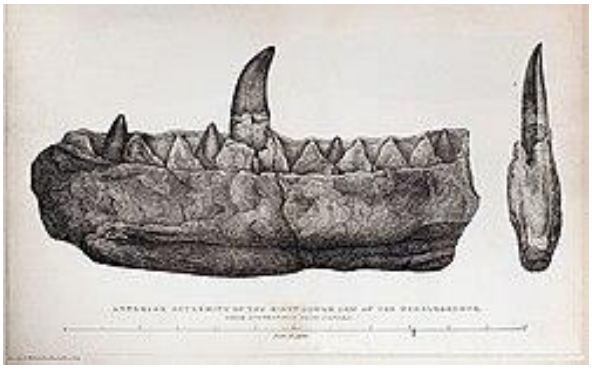
Su hijo mayor, Frank, dijo lo siguiente sobre su madre por su contribución al trabajo de Buckland:

No solo era una compañera piadosa, amable y excelente para mi padre, sino que, dotada naturalmente de grandes facultades mentales, hábitos de perseverancia y orden, atemperados por un juicio excelente, ayudó materialmente a su esposo en sus labores literarias, y a menudo les daba un pulido que aumentaba considerablemente su mérito... No solo con su pluma prestó ayuda material, sino que su talento natural con el lápiz le permitió realizar ilustraciones precisas y dibujos terminados... También era particularmente hábil y meticulosa en la reparación de fósiles rotos... Era también su ocupación etiquetar los especímenes. [7]

Vida adulta

En 1842, el esposo de Mary enfermó y su salud mental comenzó a deteriorarse. En 1850 fue enviado al Asilo Mental de John Bush en Clapham, Londres. [12] Poco después, Mary se retiró a St Leonards-on-Sea en Sussex y continuó mostrando aprecio por los estudios de su esposo. [11] Mary murió en St Leonards el 30 de noviembre de 1857 y fue enterrada en Islip, Oxfordshire. [12] Mary Buckland reunió una vasta colección de fósiles y otros especímenes y enseñó en una escuela rural en Islip , cerca de la casa de campo de la familia. [7]

Carrera



Extremidad anterior de la mandíbula inferior derecha del Megalosaurus dibujada por Mary Buckland.

Mary Buckland comenzó su carrera siendo adolescente, realizando ilustraciones y proporcionando especímenes para George Cuvier, ampliamente considerado el fundador de la paleontología , así como para el geólogo británico William Conybeare. [13] Realizó modelos de fósiles y etiquetó fósiles para el Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford , estudió zoófitos marinos y reparó fósiles rotos siguiendo las instrucciones de su esposo.

Mary Buckland ayudó mucho a su esposo escribiendo mientras él le dictaba, editando, produciendo elaboradas ilustraciones para sus libros, tomando notas de sus observaciones y escribiendo gran parte de ello ella misma. [12] [14] Sus habilidades como artista se muestran en la obra en gran parte ilustrada del Sr. Buckland *Reliquiae diluvianae* , publicada en 1823, y en su *Geología y Mineralogía* en 1836. [12] Su hijo señaló que era particularmente "ordenada y hábil en la reparación de fósiles" con un cemento especialmente desarrollado, y en ayudar a los experimentos de William Buckland para reproducir huellas fósiles y muchos otros. [12] Ella lo ayudó cuando se le encargó contribuir con un volumen a *The Bridgewater Treatises* .

Aunque Mary Buckland tenía mala salud tras la muerte de su marido, continuó su trabajo y amplió su propia investigación. Examinó microformas de vida marina con un microscopio, junto a su hija Caroline, [13] y organizó una gran colección de zoófitos y esponjas, que recolectó durante sus visitas a las islas del Canal de Guernsey y Sark con su marido. [12] Gran parte de sus reconstrucciones de fósiles se conservan en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford. [11]

Referencias

1. *Frith, Uta (7 de febrero de 2011). "Hembras, fósiles e hienas - parte 1" . Blogs: The repository . The Royal Society. Archivado del original el 3 de marzo de 2014. Recuperado el 24 de septiembre de 2012 .*
2. *Burek, CV (2002). "¿Dónde están las mujeres en la ciencia? Un estudio de caso que utiliza a las mujeres en la historia de la geología para desarrollar un plan de estudios europeo" (PDF) . En González, MH (ed.). Proyecto Penélope – El papel de la historia de la ciencia en la educación secundaria . Tenerife, España: Fundación Canaria Orotava de Historia de La Ciencia. págs . 214-221 . Consultado el 26 de septiembre de 2012 .*
3. *Frith, Uta (11 de febrero de 2011). "Hembras, fósiles e hienas - parte 2" . Blogs: The repository . The Royal Society. Archivado del original el 6 de marzo de 2014. Recuperado el 24 de septiembre de 2012 .*
4. *Ogilvie, Marilyn Bailey (1986). «Buckland, Mary Morland» . Mujeres en la ciencia : de la antigüedad al siglo XIX : un diccionario biográfico con bibliografía anotada (4.ª ed.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press. p. 49. ISBN 9780262650380.*
5. *Whitehouse, Elizabeth (2012). "Los Morlands de Sheepstead House, Marcham". Coral Rag . 9. The Marcham Society: 1–11 .*
6. Sociedad Arqueológica e Histórica del Área de Abingdon y colaboradores. «Mary Buckland, de soltera Morland». Abingdon-on-Thames, 2015.
7. Burek, Cynthia V., y B. Higgs. El papel de la mujer en la historia de la geología. Sociedad Geológica, 2007.
8. *Gordon, Elizabeth (1894). La vida y correspondencia de William Buckland . Londres: John Murray. pp. 91 .*
9. *"William Buckland" (PDF) . Más información . Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford. Archivado del original (PDF) el 22 de abril de 2018. Consultado el 24 de septiembre de 2012 .*

10. *Bompas, George Cox (1909). Vida de Frank Buckland . Londres: Thomas Nelson. pág. 13.*
11. Buckland, William y David Knight. Geología y mineralogía, consideradas en relación con la teología natural, volumen 1. Publicado en colaboración con el Museo de Historia Natural por Routledge, 2003.
12. Torrens, HS "Buckland [de soltera Morland], Mary (1797–1857), artista geológica y curadora." Oxford Dictionary of National Biography. 3 de enero de 2008. Oxford University Press. Fecha de acceso: 7 de febrero.
13. *"Mary Buckland, de soltera Morland | Abingdon-on-Thames" . www.abingdon.gov.uk . Consultado el 6 de febrero de 2019 .*
14. Kölbl-Ebert M 1997. Mary Buckland (de soltera Morland) 1797-1857. Earth Sciences History 16: 33-38.

Lecturas adicionales

- *Torrens, HS (2004). "Buckland (née Morland), Mary" . Oxford Dictionary of National Biography . doi : 10.1093/ref:odnb/46486 . Consultado el 24 de septiembre de 2012*

3.2 La cueva de Kirkdale (1819), *Vindiciae geologiae* (1820) *y Reliquae Diluvianae* (1823)

William Buckland (pero no su esposa) es conocido en el mundo científico por sus estudios paleontológicos y especialmente por la metodología de excavación y de interpretación geológica que le permitieron fundamentar sus ideas creacionistas y diluvistas en relación con la Teología natural. La influencia de las ideas catastrofistas y diluvistas de Georges Cuvier es manifiesta en algunos de los textos del discurso.

Aunque en 1820 William Buckland ya conocía los fósiles de la cueva de Kirkdale, un primer avance de sus conclusiones las expuso en su discurso del que se cumplen 200 años (*Vindiciæ geologicæ; or The connexion of geology with religion explained*).

Pero tres años más tarde describe e interpreta esos fósiles en su obra *Reliquiæ Diluvianæ, or, Observations on the Organic Remains attesting the Action of a Universal Deluge*, que se publicó en 1823 y se convirtió en un auténtico *best-seller* de la época. *Reliquiae Diluvianae* resumió su propia investigación y revisó la de varios otros geólogos. Su enfoque era doble: establecer "que ha habido una inundación reciente y general del mundo", y establecer la naturaleza de la fauna nativa en el momento de la debacle (pág. 47).

A partir de sus investigaciones de los huesos fósiles en Kirkdale Cave, en Yorkshire, Buckland llegó a la conclusión de que la cueva había sido habitada por hienas en tiempos antediluvianos que habían transportado allí los restos de cadáveres de animales más grandes, en lugar de suponer – como otros contemporáneos- que eran los restos fósiles de animales que perecieron en el Diluvio y cuyos cadáveres se transportaron flotando desde los trópicos por la crecida de las aguas, como se pensaba entonces.

4.Las propuestas científicas de la nueva geología de Charles Lyell.

¿Cómo se sitúa Lyell dentro de este ambiente universitario y científico de Oxford en el que dominaba la geología bíblica? A Charles Lyell se le suele considerar, junto con James Hutton, y posteriormente con Charles Robert Darwin como el padre de la moderna Geología.

La aportación más importante del abogado Lyell a las Ciencias de la Tierra, a juicio de sus historiadores, es la propuesta, seguida hoy por los geólogos, según la cual todos los hechos geológicos que se desarrollan en la superficie de la Tierra se explican sin acudir a intervenciones divinas. Se original de forma natural, debido a procesos físicos, químicos y biológicos que actúan de forma lenta, gradual y continua a lo largo de los tiempos geológicos. Este concepto fue denominado por Lyell como "uniformitarianism" (siendo la traducción española más aceptada la de "uniformitarismo"). Con este principio, Lyell puso las bases para el desarrollo de las ideas evolucionistas de Darwin, aunque él mismo nunca las aceptó del todo.

¿Cómo un abogado como Charles Lyell construyó a lo largo de los años una nueva manera de ver e interpretar la naturaleza geológica del planeta, y que cristalizó en los *Principles of Geology* (1830-1833)? Será necesario hacer un seguimiento del proceso personal de Lyell.

Obligado por su padre a terminar sus estudios de Derecho, Lyell fue admitido como abogado en el Tribunal en 1825, pero con el soporte económico de su padre practicó más la geología que a las leyes, publicando sus primeros trabajos científicos ese mismo año. Su mente elaboró nuevos principios de razonamiento geológico y llegó a concebir la idea de escribir un libro en el que buscaría explicaciones naturales (como opuestas a sobrenaturales) para todos los fenómenos geológicos. Su principio básico es este: *los procesos naturales ordinarios de hoy día no difieren ni en tipo ni en magnitud de los que actuaron en el pasado, y que por ello la Tierra debe ser muy antigua porque hay evidencias de procesos actuales que son extraordinariamente lentos.*

4.1 Los viajes por Europa de Charles Lyell con Roderick Murchison.

La pasión por la Geología y la suerte de tener un padre tolerante y rico, le llevan de nuevo al continente europeo. Deseaba confirmar aún más con ejemplos tomados del continente europeo sus ideas gradualistas y actualistas. Acompañado por el entonces joven y ambicioso geólogo Roderick Murchison, compañero en la Sociedad Geológica de Londres, Lyell exploró áreas extensas en Francia e Italia donde encontró pruebas que confirmaban sus hipótesis de trabajo. Desde el norte de Italia viajó hasta Sicilia. En la región cercana al Etna encontró evidencias de la

acción lenta y continuada de procesos naturales para explicar el relieve de la Tierra y su gran antigüedad .

Los resultados de este viaje, que tuvo lugar entre mayo de 1828 y febrero de 1829, colmaron las expectativas de Lyell. Al regresar a Londres, se pone inmediatamente a la tarea de la redacción de su libro, los *Principles of Geology*. El primer volumen fue publicado en julio de 1830. Su método científico resultaba aún novedoso en su tiempo y algunos lo tacharon de herético. En esta época, Charles Robert Darwin (1809-1882; una docena de años más joven que él) iniciaba su viaje alrededor del mundo y llevaba consigo el primer tomo a partir del cual comenzó a ver la realidad de otra manera .

La publicación de los *Principles* le trajo la fama y la amistad de otros científicos, como Charles Darwin y el astrónomo John Hershel. En 1838, Charles Lyell publica los *Elements of Geology* donde describe las rocas y fósiles de Europa desde los más recientes hasta los más antiguos.

4.2 La geología bíblica y el uniformitarismo de Lyell

Tal como lo muestra la estructuración de los volúmenes de los *Principles of Geology,* Lyell tenía gran habilidad para presentar sus ideas. La formación de abogado no había sido inútil. El texto siguiente, tomado de una carta a uno de sus defensores, es bien explícita:

> "Si conseguimos no irritarles, aunque temo que no será así..., todos acabarán de nuestro lado. Si no te presentas como vencedor sino que elogias la liberalidad y la sinceridad de la época actual, los obispos y los santos ilustrados estarán de nuestra parte al despreciar los fisiogeólogos antiguos y modernos".

Pero la discusión se atascó pronto en uno de los temas básicos: los *Principles* desechaban la teoría del Diluvio. El debate fue lento y escapa a los límites de este artículo. La controversia entre catastrofistas y uniformitaristas como Lyell, que animó las reuniones de la *Geological Society* durante los años 1830, se mantuvo siempre muy correcta. De hecho, existió un gran respeto mutuo, e incluso amistad, entre los más destacados participantes y Lyell era muy elogiado por todos, tanto por su honradez como por sus conocimientos. Con el tiempo, algunos de ellos fueron abandonando sus anteriores ideas sobre la existencia de pruebas del Diluvio bíblico.

Lyell había asistido a las conferencias de Buckland en Oxford. Por eso conocía bien sus argumentos. Lyell no era antirreligioso, pero rechazaba los intentos de Buckland por utilizar sesgadamente la geología al servicio de una ideología previa. El siguiente texto de Buckland, tomado de la lección inaugural como profesor de Geología, trata de demostrar -contra Lyell- que los hechos geológicos concuerdan con los relatos bíblicos: "En todos ellos (los fenómenos

geológicos y paleontológicos) encontramos tantas pruebas innegables de una maravillosa y equilibrada adaptación de los medios a los fines, de una sabia previsión e intención bondadosa y poder infinito, que debe de estar ciego quien se niegue a reconocer en ellas las pruebas de los atributos más excelsos del Creador".

Los pasajes citados podrían darnos la falsa impresión de que hubo un ataque organizado contra Lyell. No hubo tal, porque los *Principles of Geology* fueron recibidos en general con entusiasmo y pronto tuvieron una gran fuerza como compendio geológico. Se puede decir, que los argumentos de Lyell destronaron el viejo catastrofismo diluvista en los ambientes universitarios e intelectuales, quedando sus residuos en algunos libros apologéticos como el citado al inicio de este trabajo.

4.3 La posible apertura de Lyell hacia los "cambios biológicos irreversibles"

Un aspecto debatido entre los historiadores de las Ciencias de la Tierra es este: ¿hubo una evolución de la mente de Lyell, de modo que a final de su vida se abriese a la posibilidad de armonizar la uniformidad de las leyes y procesos naturales (es decir, el estado estacionario) con el cambio biológico irreversible? ¿Pudo superar el rígido esquema determinista de Newton y abrirse – gracias al estudio de las causas y consecuencias de las extinciones de fauna – a cierta aceptación de cambios biológicos, que incluso eran cambios irreversibles? Lyell fue un fervoroso gradualista al interpretar los datos de los cambios geológicos del planeta. Y aceptaba el hecho de la extinción como un fenómeno más bien marginal y anecdótico. Su mente, al igual que su vida, eran profundamente conservadoras.

Ya en los *Elements of Geology,* escrito por Lyell en 1838 leemos:

> "Parece ser que, desde los tiempos más remotos, han estado apareciendo formas orgánicas nuevas sobre la tierra, extinguiéndose otras de las que ya existían; ciertas especies han subsistido durante un período más largo y otras han desaparecido más pronto; y ninguna después de extinguida ha vuelto a ser reproducida. La ley que ha regido en la creación y en la extinción de las especies parece estar expresada en el siguiente verso de Ariosto: "La naturaleza lo hizo y después rompió el molde".

Este texto, en mi opinión, avanza mucho respecto a los *Principles*, por cuanto reconoce el hecho de la extinción planetaria en el sentido moderno de la expresión. De todas formas, solo reconoce que hay especies que se extinguen para siempre, pero no habla de mecanismos de sustitución. Pero desde 1872, con la publicación de la undécima edición de los *Principles,* al final de su vida, se abre a la posibilidad de compaginar el estado estacionario con la aparición de algunas formas nuevas sin que ello suponga violar las leyes de la naturaleza.

El estudio de las rocas de la época Terciaria, llevó a Lyell a mostrar en el tomo tercero de los *Principles* la insuficiencia de las ideas catastrofistas de Cuvier. El estudio cuantitativo de los moluscos marinos de las mismas, mostró a Lyell que la antigüedad de las rocas está en función de la proporción entre especies extinguidas y especies aún vivas. Al final de este volumen, Lyell concluye que sus teorías geológicas sobre el Terciario podrían extenderse también a otros períodos geológicos cuando los datos del registro fósil fueran más abundantes.

5 El cambio científico: Charles Darwin, el viaje del Beagle y la lectura de Charles Lyell

El paso siguiente en la consolidación de las nuevas ideas de la Geología será el dado por Charles Robert Darwin (1809-1882). El itinerario intelectual que lleva del creacionismo al evolucionismo, del paradigma diluvista al paradigma evolucionista, tarda Darwin en recorrerlo cuarenta años. Es un itinerario que pasa primero por la geología. En especial, los años que van desde 1836 a 1859, son decisivos en el cambio conceptual y metodológico de Charles Darwin respecto a la ciencia natural en general y la geología en particular. Sus cartas y el *Viaje de un Naturalista alrededor del mundo* (cuya primera edición es de 1839) son sus obras más interesantes para valorar el viaje.

Todo confluirá en la publicación de *The Origin of Species by means of Natural Selection* (1859). Al volver de su viaje alrededor del mundo (1836), Darwin inicia a catalogación de los cientos de kilos de materiales enviados pacientemente a su maestro y amigo Henslow. Se va introduciendo en el mundo científico y especialmente en el círculo de los geólogos de tradición Lyelliana. La geología va a centrar su interés en esta primera etapa de producción científica.

En 1837 Darwin conoce personalmente a Von Humboldt y a Charles Lyell. De esta fecha constan los primeros apuntes de *El origen de las especies* en los que relaciona los cambios biológicos con los geológicos. En 1838 es nombrado Secretario de la Sociedad Geológica de Londres. La lectura de los trabajos geológicos juveniles de Darwin ponen de relieve que tres son los elementos geológicos que producirán en él un cambio conceptual y metodológico: Los fósiles, los volcanes y las islas de coral.

6. Conclusión

Hace más de 200 años, en 1820, se publicó *Vinditiae Geologiae,* un breve manifiesto de historia de la ciencia de filosofía y teología de la naturaleza diluvista muy debatido en su tiempo y que espoleó la emergencia de la Geología moderna. Su autor, el reverendo William Buckland era profesor en Oxford y su peso científico fue muy importante. Presentamos aquí en este trabajo que contiene convergencias entre la emergencia de nuevos paradigmas científicos, la

confrontación filosófica y epistemológica y sus relaciones con las tradiciones religiosas, especialmente la protestante.

James Hutton, al adoptar el principio del actualismo (*The present is the key of the past*) permite a Charles Lyell años más tarde elaborar y perfeccionar este principio metodológico haciéndolo operativo: es el *uniformitarismo*, regulador de un modo gradualista de entender los procesos de la Geología sin acudir a principios teológicos. Una concepción gradualista de los lentos procesos geológicos a lo largo de millones de años (Charles Lyell) llegan al joven Charles Robert Darwin que tiene la audacia (en esos años sus ideas eran audaces aunque hoy hayan sido asumidas por la comunidad científica) que los extiende a la naturaleza biológica del planeta Tierra. La existencia de extinciones a lo largo del proceso natural forma parte de un complejo entramado de propuestas que han tejido el gran paradigma de la evolución. Pero en el siglo XX y en el siglo XXI este gran paradigma persistente, goza de buena salud epistemológica porque resiste los embates de sus detractores y ha sido reformulado de diversas maneras dentro de un mismo Gran Programa de Investigación.