

La contribución del Nuevo Mundo al nacimiento de las ciencias paleontológicas

Miguel León Garrido

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (Sevilla)

La contribución del Nuevo Mundo al nacimiento de las ciencias paleontológicas

The contribution of the New World to the birth of the paleontological Sciences

Miguel León Garrido

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (Sevilla)
milega64@hotmail.com

Recibido: 15 de julio de 2015

Aceptado: 20 de enero de 2016

Resumen

Este trabajo presenta una aproximación a la contribución del Nuevo Mundo al nacimiento y consolidación de las ciencias paleontológicas, haciendo especial énfasis en la relación científica entre España y las colonias americanas. Los hallazgos de fósiles americanos influyeron poderosamente en los cambios de paradigma que tuvieron lugar en las ciencias naturales entre la Edad Moderna y los inicios de la Edad Contemporánea. Los estudiosos americanos no se limitaron al descubrimiento y envío de muestras a las instituciones europeas para su estudio, sino que formularon sus propias teorías interpretativas y llevaron a cabo aportaciones novedosas y pioneras en el campo de la geología americana. El diálogo científico entre la España y sus colonias se vio interrumpido tras las Guerras de Emancipación.

Palabras clave: Historia de la Ciencia; Ciencia colonial; Geología; Historia Natural; Hispanoamérica; Paleontología.

Abstract

This paper presents an approach to the contribution of the New World to the birth and consolidation of paleontological sciences, with special emphasis on the scientific relationship between Spain and its American colonies. American fossil findings powerfully influenced the paradigm changes that took place in the natural sciences among the Modern Age and the beginnings of the Contemporary Age. American Scientifics were not only dedicated to the discovery and sending of samples to the European institutions for their study, but also made their own interpretative theories and carried out innovative and pioneering contributions in the knowledge about the Geology of America. The scientific dialogue between Spain and its colonies was interrupted after the Wars of Emancipation.

Key words: Colonial Sciences; Geology; Natural History; Latin America, Paleontology.

Para citar este artículo: León Garrido, Miguel (2016). La contribución del Nuevo Mundo al nacimiento de las ciencias paleontológicas. *Revista de Humanidades*, n. 28, p. 23-48, ISSN 1130-5029 (ISSN-e 2340-8995).

SUMARIO: 1. Introducción y objetivos. 2. Metodología. 3. El marco histórico-científico de las ciencias paleontológicas hasta inicios de la Edad Contemporánea: del paradigma diluvista al paradigma evolucionista. 4. Las primeras interpretaciones de los fósiles en el Nuevo Mundo. 5. El siglo XVII: los primeros avances en el conocimiento de los fósiles americanos. 6. La Ilustración. 7. Los inicios del siglo XIX. 8. Conclusiones. 9. Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los propósitos del presente trabajo consisten por un lado en poner de manifiesto la importancia de la contribución de los hallazgos y estudiosos americanos al nacimiento y consolidación de las ciencias paleontológicas, y por el otro presentar una visión sintética sobre relación científica que tuvo lugar entre España y sus territorios coloniales entre el Descubrimiento y los inicios de la Edad Contemporánea en el campo del estudio de los fósiles.

Con ello se pretende llevar a cabo una primera aproximación sobre las semejanzas y diferencias en la interpretaciones previas sobre los fósiles en el Nuevo y el Viejo Mundo, las relaciones e influencias recíprocas entre los estudiosos y las instituciones científicas de la metrópoli y los territorios coloniales en lo relativo las ideas y teorías paleontológicas, los mecanismos que existieron entre Europa y América para la difusión del conocimiento geológico y la medida en la que los descubrimientos de fósiles llevados a cabo en los territorios coloniales contribuyeron al desarrollo de las ciencias geológicas en Europa, en la España y en las nuevas repúblicas americanas¹.

2. METODOLOGÍA

La metodología para la realización del trabajo ha consistido en la localización y revisión de la bibliografía existente al respecto. Respecto a las fuentes primarias, como entre otras las obras de Pedro Cieza de León, José Guevara, Alonso Barba o Antonio de Ulloa, se han consultado aquellas disponibles en portales Web de instituciones científicas y humanidades. En cuanto a las fuentes secundarias, se han revisado las obras de autores de referencia en la historia de la paleontología en España, como Francisco Javier

¹ El artículo es fruto de un Trabajo de Fin de Grado en Geografía e Historia. El autor quiere expresar el agradecimiento a la Dra. Marina Alfonso Mola por la dirección del mismo y al Dr. Leandro Sequeiros San Román por la atenta revisión del artículo y sugerencias de mejora.

Ayala, Carmen Diéguez, Eladio Liñán, José María López Piñero, Ángel Montero, Francisco Pelayo, Antonio Perejón, Octavo Puche o Leandro Sequeiros.

En los países hispanoamericanos los trabajos sobre la historia de las ciencias paleontológicas han tenido un impulso desigual. Destaca la labor del Instituto Superior de Correlación Geológica de Argentina acerca de los inicios de los estudios geológicos en la cuenca del Plata (región que comprende las actuales naciones de Argentina, Paraguay, Uruguay y parte de Bolivia), mientras que en otros países las fuentes sobre esta materia son más escasas.

Respecto a la relevancia del Nuevo Mundo en la conformación de las diferentes teorías sobre el origen de los fósiles, se van a situar las diversas interpretaciones de los fósiles americanos dentro el contexto histórico-científico del momento en el que éstas son formuladas. Para ello se inicialmente presentará un panorama, siquiera general, sobre el marco teórico y epistemológico de las ciencias naturales y los fósiles, en sentido amplio, durante el periodo considerado.

3. EL MARCO HISTÓRICO-CIENTÍFICO DE LAS CIENCIAS PALEONTOLÓGICAS HASTA INICIOS DE LA EDAD CONTEMPORÁNEA: DEL PARADIGMA DILUVISTA AL PARADIGMA EVOLUCIONISTA

Para elaborar el marco histórico-científico propuesto se ha seguido fundamentalmente los trabajos de Sequeiros (2002, 2003), con diversas aportaciones de Alsina Calvés (2006, 2013), Liñán (1998, 2004), Pelayo (1997) y Ordóñez, Navarro y Sánchez Ron (2013). Este marco va partir de los diversos paradigmas propuestos para el origen y extinción de las especies fósiles que se han sucedido desde inicios de la Edad Moderna hasta mediados del siglo XIX.

El concepto de “paradigma” fue planteado por Thomas Kühn en *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1975), entendido como “logros científicos universalmente aceptados que durante algún tiempo suministran modelos de problemas y soluciones a una comunidad de profesionales”, aunque Kühn abogó posteriormente por sustituir este concepto por la expresión “matriz multidisciplinar”, conjunto de generalizaciones simbólicas, modelos explicativos y ejemplos compartidos por una comunidad científica (Sequeiros, 2002: 15). Kühn no comparte una visión del progreso científico como el resultado de un mero proceso evolutivo por acumulación de saberes, y postula la existencia de momentos históricos en el que las teorías comúnmente aceptadas por dicha comunidad científica para la explicación de determinados fenómenos y procesos (“paradigmas”) resultan insatisfactorias para explicar los hallazgos y fenómenos que progresivamente se van registrando. En determinados momentos (“revoluciones científicas”) esos paradigmas entran en crisis y son sustituidos por nuevos modelos (o paradigmas). Un ejemplo de crisis de paradigma y sustitución por otro nuevo sería la revolución copernicana.

Fóssilis desde un punto de vista etimológico, significa “que se saca de la tierra”, término que a su vez deriva del término griego *oryktós*, usado por Aristóteles (384-322 a. C.) en el libro tercero de *Meteorologica*. Fue empleado ya a principios de la era cristiana por Plinio el Viejo (23-70) en su *Naturalis Historiae* y en la Antigüedad, Edad Media y parte de la Edad Moderna para describir genéricamente a los objetos excavados en la tierra o encontrados en su superficie, incluyendo a minerales, gemas, piedras preciosas e incluso restos arqueológicos (Ottone, 2008a: 9).

Los fósiles han llamado la atención en todas las épocas históricas. Los antiguos egipcios y las escuelas pitagóricas y presocráticas (Heródoto, Anaximandro o Pitágoras) interpretaron los fósiles marinos como restos de antiguas invasiones oceánicas. Los huesos de animales más grandes (posiblemente *Elephas antiquus*) se atribuyeron a “gigantes” o “cíclopes”, dando lugar a las leyendas sobre antiguas razas ahora extintas.

Las tradiciones clásicas sobre el origen de los fósiles siguieron básicamente dos escuelas: la Escuela Aristotélica y la basada en la interpretación bíblica del Diluvio Universal. Aristóteles y sus seguidores presentaron por una versión estática de la realidad, un cosmos ordenado y jerárquico en la que no cabía la posibilidad de la extinción de los seres vivos (Sequeiros, 2002: 37-38). Los aristotélicos aludieron a la existencia de una *vis plástica o virtus formativa*, que mediante una semilla germinaría la tierra y originaría los fósiles por generación espontánea. La tradición bíblica del Diluvio Universal sugiere que de las manos de Dios, el único que puede crear, surgió un mundo terminado y perfecto, destinado a que los humanos dominen la tierra. Según este relato, sólo habría sucedido un momento de extinción, el Diluvio Universal, y se introduce la posible existencia de unos “gigantes” anteriores al Diluvio (Génesis 6:4). Una mezcla de tradiciones bíblicas y aristotélicas llegó a través de Agustín de Hipona, Avicena o Tomás de Aquino hasta los inicios de la Edad Moderna, perdurando en autores como Georg Bauer *Agrícola*, (1494-1555) en *De re metallica* (1556) o Conrad Gessner (1516-1565) en *De rerum fossilium* (1565).

Durante los siglos XVI-XVIII se consolidó el paradigma diluvista, que supone que el Diluvio Universal es una verdad científica que proviene de la palabra de Dios. Implicó la definitiva aceptación de los fósiles como restos de animales y plantas (hipótesis ya intuída por los presocráticos y descartada por los aristotélicos) y no como petrificaciones o *ludus naturae*, así como de la existencia de antiguos gigantes, castigados por Dios. Esta consideración del origen orgánico de los fósiles partió del interés por la observación directa de la naturaleza, renovada durante el Renacimiento, siendo definitivos los trabajos de Leonardo da Vinci (1452-1519), Fabio Colonna (1567-1650) o Agostino Scilla (1639-1700). Según Pelayo (1996: 304), las raíces de este diluvismo se encontrarían en la disertación del filólogo español José Antonio González de Salas (1588-1651). En su *Compendio geographico e histórico del orbe antiguo* (1644), sostuvo que la tierra emergida al retirarse las aguas del Diluvio era diferente de la que surgió después del tercer día de la Creación, atribuyendo al Diluvio una importancia decisiva en el nuevo modelado de la superficie terrestre.

Otro factor importante para la consolidación del paradigma diluvista fue la aparición de la filosofía cartesiana y su definición de un método de crítica racional (Alsina Calvés,

2013:42; Sequeiros, 2003:222) que influirán en la obra de Nicolás Steno. René Descartes (1596-1650), en su obra *Principios de la Filosofía* (1644), expuso una teoría de la Tierra basada en los principios de la filosofía mecanicista. Para Descartes la Tierra consistía en un astro enfriado, salvo en su centro, en donde permanecería una materia incandescente igual que la del Sol .

Nicolás Steno (1638-1686) médico danés del gran duque de Toscana, inició los estudios geológicos propiamente científicos. Formuló el principio de superposición de estratos y en su obra *De Solido intra Solidum naturaliter Contento Dissertationes Prodromus* (1669) identificó los fósiles como restos de organismos vivos petrificados en los estratos en su describiendo los procesos que transforman. Así, si los estratos se depositaron en un orden y si los fósiles corresponden a restos orgánicos de seres vivos, sería posible reconstruir la historia de la Tierra . El principal problema planteado en estas hipótesis estribaba en cómo conciliar una duración de la Tierra, de acuerdo a la Biblia, de no más de 6.000 años, con la diversidad de relieves, valles, ríos u océanos. Diversos autores, como el propio Steno, recurrieron a teorías catastrofistas como el Diluvio Universal.

Paralelamente, en los países de tradición anglosajona y al amparo de la denominada “Escuela de la Física Sagrada” se desarrolló el paradigma de la degradación de la Tierra, una visión más pesimista del paradigma diluvista que interpreta el Diluvio y las extinciones como el producto de una degeneración del mundo motivada por el pecado original.

No obstante a lo largo del siglo XVIII empezó a discutirse tanto si este Diluvio consistía en un fenómeno natural o bien un milagro de Dios, así como de la atribución a los gigantes míticos de los grandes huesos encontrados en Europa y América. Igualmente en este periodo tuvo lugar el “descubrimiento del tiempo”. Si Descartes a mediados del siglo XVII pensaba que el mundo tenía unos 6.000 años de antigüedad, a finales del siglo XVIII se hablará de millones de años. Georges Louis Leclerc, conde de Buffon (1707-1788), parte de la idea de una Tierra en proceso de enfriamiento a partir de un globo incandescente, atribuyéndole al planeta una antigüedad de 75.000 años divididos en 6 épocas, intentando así acomodarse a los seis días de la Creación bíblica y evitar la censura eclesiástica. Para Buffon el Diluvio constituía un hecho sobrenatural que tendría como misión destruir a los seres vivos y no alterar la superficie de la Tierra.

Durante los inicios del siglo XIX tuvo lugar la crisis y superación del paradigma diluvista. Como afirma Sequeiros (2002:81), “el universo religioso y “diseñado” construido teleológicamente (...) se desmorona”. Los estudios de Cuvier (1769-1839) en la cuenca de París, del megaterio de Luján (*ver infra*) y de William Smith (1769-1839) en el mesozoico de Inglaterra permitieron constatar el hecho de que los diversos grupos de estratos o formaciones estaban caracterizados por fósiles distintos, más diferentes de la fauna actual conforme las rocas eran más antiguas. Cuvier no era transformista y explicaba la extinción de faunas completas a partir de catástrofes locales seguidas de una migración intercontinental que darían lugar a la repoblación de las regiones sometidas a esas “revoluciones”. Es el paradigma catastrofista. Poco a poco se hizo patente el hecho de que

la fauna fósil era, a grandes rasgos, muy similar en todas las partes del planeta, por lo que su “teoría de las migraciones” resultó cada vez más improbable.

El catastrofismo fue refutado por Charles Lyell (1797-1875), considerado el padre de la moderna Geología en sus *Principios de Geología* (1830). Defensor del Uniformismo de Hutton, según el cual los procesos naturales y las leyes que los rigen han permanecido uniformes a lo largo del tiempo geológico, introdujo el principio del Actualismo según el cual todos los procesos que han tenido lugar a lo largo de la historia de la Tierra podrían explicarse por las mismas causas que actúan en el momento presente y tanto los procesos geológicos como las causas que provocaban las extinciones de flora y fauna habrían actuado siempre con la misma intensidad. Con ello formula el paradigma uniformitarista, que ni niega ni afirma la existencia del Diluvio, y que parte de un ciclo del tiempo sin dirección definida en la que existe una extinción gradual de las especies con motivo de cambios climáticos (Sequeiros 2002:84).

Las décadas centrales del siglo XIX suponen la aparición y consolidación de paradigma evolucionista gradualista. Charles Darwin (1809-1882) cuestionó la existencia de las grandes catástrofes que se suceden episódicamente y extinguen a las especies y apoyándose en el uniformitarismo de Lyell sostiene que la extinción de especies sucede a lo largo de muchos millones de años, en un proceso lento, gradual y continuo que sucede en un ámbito universal (*El Origen de las Especies por Selección Natural*, 1859). Darwin identificó el motor de esa evolución gradual con la Selección Natural.

4. LAS PRIMERAS INTERPRETACIONES DE LOS FÓSILES EN EL NUEVO MUNDO

4.1. Las interpretaciones de los fósiles en la América Precolombina

Los habitantes de América estaban familiarizados con los fósiles presentes en su territorio y poseían sus propias interpretaciones insertadas en su universo mental, a través de leyendas o relatos míticos. Los huesos de los vertebrados fósiles eran utilizados por los aztecas para hacer infusiones que aliviaban las enfermedades mediante la sudoración. Los troncos fósiles, interpretados como flechas que eran lanzadas por los dioses durante las tormentas, se usaron por diversas tribus indígenas americanas como tótems para sacrificios rituales. Según los hopi en Arizona, la Diosa Tierra modeló en barro las especies animales que surgían de la mente de Tawa el Dios Sol, dándoles vida encantándolos con su manto. Los fósiles serían moldes que no habrían sido encantados por los dioses. Los sioux atribuyeron al “monstruo del trueno” los restos de grandes huesos de vertebrados que afloraban después de tormentas en las planicies de Dakota, dando origen al nombre del fósil *Brontotherium* (“bestia del trueno”) un herbívoro similar al rinoceronte que habitó la actual América

del Norte hace unos 45 millones de años. En el actual México, los hallazgos de grandes huesos de elefantes del Pleistoceno dieron lugar a la leyenda sobre una raza de gigantes extintos, los *quinametzin.*, que enraizaría con los relatos míticos similares presentes en otras culturas y civilizaciones, así como en las creencias y tradiciones de los conquistadores. Muchos relatos indígenas de diluvios que habrían inundado las tierras, desde los Desana de la Amazonía colombiana a los araucanos en Chile, se relacionarán con las hipótesis diluvistas elaboradas en Europa (Pelayo, 1996: 304; Mones 1998:16; Liñán 2004: 185-197).

4.2. Los primeros testimonios europeos de los fósiles americanos

La presencia de fósiles o “restos de gigantes” en el Nuevo Mundo tampoco pasó desapercibida a los europeos. Bernal Díaz del Castillo (1492-1584), en *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España* (1632), mencionó envíos de grandes molares y restos de huesos gigantescos a España por parte de Hernán Cortés. Cieza de León en la *Crónica del Perú* (1553) describió el hallazgo de enormes restos óseos al norte de Guayaquil y aludió a la presencia de osamentas similares en Nueva España:

“Este año de mil quinientos y cincuenta oí yo contar, estando en la ciudad de Los Reyes, que siendo el ilustrísimo don Antonio de Mendoza, visorrey y gobernador de la Nueva España, se hallaron ciertos huesos en ella de hombres tan grandes como los de estos gigantes y aun mayores. Y sin esto también he oído antes de ahora, que en un antiquísimo sepulcro, se hallaron en la ciudad de México, o en otra parte de aquel reino ciertos huesos de gigantes. Por donde se puede tener, pues tantos lo vieron, y lo afirman, que hubo estos gigantes, y aun podrían ser todos unos”.

Cieza de León trasladó a América el mito de los gigantes fraguado por Plinio en Europa desde la Antigüedad clásica, y la creencia en las razas monstruosas descritas por los europeos en la literatura de viajes a Asia. Esta interpretación legendaria se vio reforzada por la supuesta existencia de los “gigantes patagones”, avistados por Antonio Pigaffeta en 1520 durante la expedición de Fernando de Magallanes, perdurando hasta primeros del siglo XIX (Flores de la Flor, 2013). La existencia de estos gigantes fue recogida igualmente por Agustín de Zárate (*Historia del Perú*, 1555) o Pedro Sarmiento de Gamboa (*Historia de los incas*, 1572). Estos autores atribuyeron la muerte de estos gigantes a un supuesto castigo de Dios por cometer el pecado de sodomía, que bien los convertiría en piedra, haría que se los tragase la tierra o los aniquilaría con un diluvio general (Mones 1998:18-20).

Francisco Hernández (1515-1587) protomédico general de las Indias enviado a Nueva España con una misión de exploración científica y etnográfica, aludió en su *Historia natural de Nueva España* (1959-1964) a los restos de una gran calavera y otros grandes huesos encontrados en Chalco, Tezcuco y Toluca, (posiblemente *Elephas primigenius*) que interpretó como pertenecientes a hombres de un descomunal tamaño (López Piñero y Glick, 1993:24).

El jesuita José de Acosta (1540-1600), en su *Historia natural y moral de las Indias* (1590) realizó dos menciones a restos de huesos gigantes. En capítulo sobre el origen del hombre americano relató la presencia en el Perú de una serie de gigantes cuyos restos se encuentran en Manta y Puerto Viejo. En el capítulo sobre los linajes nahuas describió el hallazgo durante su presencia en México de un enorme molar “que, sin encarecimiento, sería tan grande como el puño de un hombre y a esta proporción y demás...” (Acosta, 1590: 67, en López Piñero y Glick, 1993: 25). Acosta, considerado el precursor de la Biogeografía, fue el primer observador europeo que se dio cuenta de la diferencia y singularidad de la fauna y flora del Nuevo Mundo respecto a Europa y otros continentes. Recurrió al Diluvio y al creacionismo para explicar la existencia de las especies actuales. Para la interpretación de la diferencia de la fauna entre los distintos continentes postuló que esas especies, una vez desembarcadas del Arca de Noé, se dispersaron por toda la Tierra, pero únicamente sobrevivieron en aquellas regiones en las que encontraron condiciones más favorables (anticipándose al concepto “nicho ecológico”). Llegó incluso a intuir una posibilidad de evolución de unas especies a otras, aunque finalmente aceptó la fijeza de las especies biológicas (Sequeiros, 2009:1062-1066).

5. EL SIGLO XVII: LOS PRIMEROS AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LOS FÓSILES AMERICANOS

5.1. El marco teórico sobre el origen de los fósiles en España y sus colonias

Durante el siglo XVII en España se realizaron escasas aportaciones a las discusiones sobre el origen de los fósiles, que oscilaron entre las hipótesis diluvistas tradicionales y los orígenes naturales, así como a la intervención divina. El principal marco teórico sobre la historia natural se constituyó en la obra del jesuita Athanasius Kircher (1602-1680) *Mundus subterraneus* (1665). Según Kircher, en el centro de la Tierra existiría un “gran fuego interno”, con un conjunto de grandes cavidades llenas de fuego, agua y aire (pirofilacios, hidrofilacios y aerofilacios respectivamente) comunicadas entre ellas y con la superficie terrestre por una red de canales. Kircher no creía en el origen natural de los fósiles, atribuyendo su presencia a la acción de un *Spiritus plasticus* del Creador, que “sembraría” las rocas, y que darían su fruto en forma de fósiles, interpretando los supuestos huesos de gigantes como estructuras minerales de origen natural, semejantes a formas orgánicas (Sequeiros, 2001:44).

Juan Eusebio de Nierembergh (1595-1658), jesuita y profesor de Historia Natural en los Estudios Reales de Madrid, en su obra *Curiosa y oculta Filosofia* (1643), mantuvo que las denominadas *glossopetras* o lenguas de piedra correspondían a dientes de tiburones, explicando su presencia en los continentes como pertenecientes a peces petrificados muertos durante el Diluvio Universal (Perejón 2001:129). Los restos más grandes fueron siendo atribuidos a antiguos gigantes por autores como

Antonio León Pinelo, Juan de Solórzano y Pereira, Antonio de Herrera y Gregorio García (López Piñero y Glick, 1993: 19; Pelayo, 1996:32-34).

Desde la América colonial Álvaro Alonso Barba (¿1569?-1662) en su obra *Arte de los Metales* (1640) explicó la generación de piedras y fósiles por una “virtud activa” que al bañar e impregnar una materia porosa, como troncos, huesos o restos de gigantes, podrían convertirlas en piedra.

Los *novatores*, que protagonizaron a finales del siglo XVIII en España un movimiento de renovación en la ciencia española, se interesaron igualmente por los fósiles. José Vicente del Olmo (1611-1696), en *Nueva descripción del Orden de la Tierra* (1681), relacionó el origen de los fósiles a la presencia de “jugos petríficos” y no con el Diluvio. Pedro de Castro, en su obra *Causas eficentes y accidentales del fluxu y refluxu del mar* (1694) mencionó la presencia de fósiles marinos en La Mancha, atribuyendo su presencia a que los terrenos en los que aparecían estuvieran antiguamente ocupados por el mar. Francisco de Seijas y Lobera, náutico y geógrafo en *Descripción Geographica y Derrotero de la Región Austral Magallánica* (1690) describió la presencia de huesos de gigantes en dicha región (López Piñero y Glick, 1993:28-29).

5.2. Los descubrimientos en la cuenca del Plata, México y Centroamérica

En el Virreinato de Nueva España el franciscano Juan de Torquemada (¿1557?-1624), en *Monarquía Indiana* (1615), aludió a la presencia de los *quinametin* o gigantes, como antiguos pobladores de la región, a los que pertenecerían los abundantes restos de huesos de extremidades y de molares aparecidos al cavar en muchos puntos de la región (López Piñero y Glick, 1993:25).

En el Virreinato del Perú existían testimonios acerca de la presencia de fósiles a principios del siglo XVII. Diego de Ávalos y Figueroa (1550-¿1608?), en su obra *Miscelánea Austral* (1602), mencionó el hallazgo de grandes huesos (Perejón, 2001: 128).

En Centroamérica Francisco Antonio Fuentes y Guzmán (1642-1699), en su *Recordación florida, discurso historial, demostración material, militar y política del Reino de Guatemala* (1690), documentó la presencia de huesos de gigantes en la región chiquimulteca de Guatemala, describiendo una de las primeras excavaciones paleontológicas en el Nuevo Mundo (Pelayo 1996: 34-35). Fuentes y Guzmán afirmó que con anterioridad existían en la región osos, lobos, tigres y caballos y que los indígenas a la llegada de los españoles ya conocían los equinos. En tiempos modernos se han descubierto en Guatemala restos de estos animales, dado el carácter tradicional de corredor biológico de la región centroamericana entre ambos hemisferios (Sandoval Mijangos, 2007:23-24).

Las primeras referencias a restos fósiles en la cuenca del Plata se deben al fraile jerónimo Diego de Ocaña (¿1565? ¿1570?- 1608), que recogió la presencia entre las actuales Córdoba y Santiago del Estero de enormes osamentas, que atribuyó a gigantes. Por las mismas fechas el dominico Reginaldo de Lizárraga (1539 o 1540-

1609) habló de una serie de restos fósiles en la ciudad de Córdoba de gigantes que habrían perecido por castigo divino (Tauber et al., 2013; Mones 1998:21).

En esta época muchos testimonios sobre los fósiles en la América colonial provinieron de los escritos de los jesuitas, que instalaron sus Reducciones en los territorios actuales de Paraguay, norte de Argentina y sur de Brasil, llevando a cabo una importante actividad misionera, cultural y científica. A lo largo del siglo XVII diversos miembros de la Compañía de Jesús (Alonso de Ovalle, Nicholas du Toit o Antonii Sepp) describieron restos de madera silicificada, abundante en los barrancos de los ríos Paraná y Uruguay (Ottone, 2008a).

6. LA ILUSTRACIÓN

6.1. Los primeros Borbones. Feijoo, Torrubia y la controversia sobre el Diluvismo. El Aparato para la Historia Natural Española

La llegada de Felipe V al trono de España supuso un proceso de reforma y modernización del Estado, siguiendo el modelo absolutista francés y sentándose las bases de lo que sería la política científica borbónica (Pelayo, 1996:93). Se inició la colaboración científica con Francia y España, con la presencia de ilustrados españoles en París. En el campo de la paleontología destacaron los religiosos Benito Feijoo y José Torrubia, que mantuvieron una controversia en relación al origen de los fósiles, en el transcurso de la cual los hallazgos americanos jugaron un importante papel.

El benedictino Benito Feijoo (1676-1764) fue el ilustrado español que más atención prestó a las cuestiones relacionadas con la historia natural, de la que fue su máximo divulgador en España, sin ser un especialista en la materia. En sus obras *Teatro crítico universal* (1726-1740) y *Cartas eruditas y curiosas* (1726-1760) rechazó las hipótesis diluvistas o los “juegos de naturaleza” e interpretó tales restos como testigos de cambios radicales en el clima y en la superficie terrestre (López Piñero y Glick, 1993:29-30; Pelayo, 1996:124).

El *Aparato para la Historia Natural Española* (1754), del franciscano José Torrubia (1698-1761) está considerado como el primer tratado de paleontología española. La obra de Torrubia se significó por su conocimiento paleontológico directo de los fósiles de tres continentes, su firme apoyo al diluvismo y sus creencias religiosas. Viajó por diversos puntos de Filipinas, México y Cuba entre 1721 y 1734 y retornó a Nueva España en 1745, recorriendo Yucatán, Guatemala y Honduras. Ya en Europa permaneció en Roma y París, entrando en contacto con numerosos naturalistas y visitando diversos museos de ciencias. El *Aparato* describe el hallazgo de fósiles tanto en Filipinas como en América y en la península, sosteniendo que estos restos son “petrificaciones” de seres vivos. Torrubia abordó la cuestión del origen de los fósiles exponiendo sus teorías diluvistas y defendiendo la existencia

de gigantes, para lo que se apoyó en los escritos de diversos Cronistas de Indias, así como en las menciones de los “quinametín” mexicas, y de hallazgos de grandes osamentas en México. Esta obra tuvo una gran difusión en su tiempo (Sequeiros, 1998). La defensa de la existencia de estas criaturas le acarreó numerosas críticas en Italia a las que el autor respondió con otra obra, *La gigantologia spagnola vindicata* (1760) (Pelayo 1996:196-201).

6.2. Las aportaciones de los viajeros al Nuevo Mundo: Jorge Juan, Antonio de Ulloa y Joseph de Jussieu

En el siglo XVIII las naciones europeas, sobre todo Francia e Inglaterra, organizaron grandes expediciones científicas. Destacaron las impulsadas por la Academia de Ciencias de París y la *Royal Society* de Londres.

La expedición de Charles Marie de La Condamine (1701-1774) al Virreinato del Perú (1735-1744), tuvo como objetivo primordial medir un arco del meridiano terrestre. En esa expedición figuraron como científicos españoles a los guardamarinas Jorge Juan y Santacillia (1713-1773) y Antonio de Ulloa y de la Torre-Giral (1716-1795), y franceses, entre ellos Joseph de Jussieu (1704-1779). Jorge Juan y Antonio de Ulloa enviaron muestras de flora, fauna, minerales y fósiles y citaron en *Relación histórica del viage a la América meridional* (1748) una serie de observaciones sobre las “petrificaciones” de estructuras vegetales cerca de Quito. Antonio de Ulloa volvió a las colonias como gobernador de Huancavelica y superintendente de sus minas de mercurio, entre los años 1758 y 1763. Describió diversos fósiles (maderas y conchas petrificadas) en sus *Noticias americanas* (1771), relacionándolas con el Diluvio y cambios climáticos sucedidos en la antigüedad.

Joseph de Jussieu permaneció más de 30 años en el continente americano, recolectando fósiles y haciendo varias observaciones geológicas en los Andes. Atribuyó la escasez de fósiles en las sierras andinas al hecho de que las aguas se hubieran escurrido tan rápidamente después del Diluvio que no permitió que se depositaran los fósiles que se descubrieron en otras regiones. Para Jussieu, la región en donde podrían encontrarse más fácilmente restos orgánicos sería la llanura al este de las cordilleras andinas y que se prolongaba hasta el Brasil, una zona con mejores condiciones para que los restos de los seres vivos pudieran ser transportados y depositados (Pelayo, 1996: 229-231).

6.3. Hallazgos en la cuenca del Plata. Miguel del Barco y los fósiles de California

En la cuenca del Plata continuaron los hallazgos de fósiles por parte de los jesuitas. Pedro Lozano (1697-1752), autor de diversos libros sobre etnografía,

historia y ciencias naturales, citó en 1730 madera petrificada en los ríos Paraná y Uruguay. José Guevara (1719-1806) su obra *Historia del Paraguay, Río de la Plata y Tucumán*, (1836), recogió el descubrimiento de molares, cráneos, mandíbulas y tibias en las barrancas del río Caracañá y aludió a la posible presencia de gigantes que hubieran vivido en la época del Diluvio Universal. El jesuita y médico inglés Thomas Falkner viajó entre 1739 y 1769 por la Patagonia y las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Tucumán, descubriendo restos de lo que luego se definiría como un gliptodonte y que Falkner atribuyó a los restos de unos gigantes que poblarían dicho país y que según el jesuita habrían sido destruidos por Dios al cometer sodomía (Ottone, 2008a: 112; Pasquali y Tonni, 2008: 36-39).

La figura más importante en el conocimiento de la cuenca del Plata fue José Sánchez Labrador (1717-1798), misionero, jesuita, naturalista y filólogo, el cual se movió entre 1747 y 1767 en las actuales Argentina, Paraguay y Bolivia. Su obra *Paraguay Natural*, constituye el primer tratado sobre la geología y la paleontología de la región. Describió diversos fósiles de invertebrados, como belemnites, bivalvos y equinodermos, afirmando que las aguas de los ríos Paraná y Uruguay tienen la propiedad petrificar los huesos de animales y troncos de plantas que caen en ellos. Identificó los restos óseos descritos por Guevara y Falkner con restos de grandes mamíferos, posiblemente elefantes o ballenas, y no como gigantes. La influencia de Barba y Feijoo es patente en sus escritos (Ottone, 2008b).

En Nueva España hay que mencionar la obra del naturalista y misionero jesuita Miguel del Barco (1706-1790), que desarrolló su actividad en la Baja California durante un periodo aproximado de 30 años, hasta la expulsión de los jesuitas en 1768. Sus estudios prestaron una especial atención a los fósiles presentes y a su posición en el terreno. Del Barco llegó a la conclusión de que la península de la Baja California debió haber permanecido largo tiempo sumergida debajo del mar y que la aparición de las conchas no se debía a que el mar hubiera retrocedido, sino a que la tierra habría emergido. Esta hipótesis del levantamiento del continente se confirmó por los modernos estudios geológicos, emersión que persiste en la actualidad (Ochotorena, 1981).

6.4. Los inicios de la Paleontología en las colonias inglesas y los Estados Unidos

A comienzos del siglo XVIII se iniciaron los estudios paleontológicos en las colonias inglesas en América del Norte. Los primeros descubrimientos registrados de fósiles de vertebrados se llevaron a cabo en Virginia, a primeros del siglo XVII. La primera noticia publicada, cuyo autor fue Cotton Mather (1663-1728), apareció el año 1714 en la *Philosophical Transactions* de la *Royal Society* de Londres, acerca de unos huesos aparecidos en el río Hudson que Mather atribuyó a restos de los gigantes bíblicos (Hazen, 1974; Bedini, 1985).

En los recién fundados Estados Unidos de América en torno a 1800 se habían descubierto huesos fósiles cerca de las principales ciudades americanas (Hazen 1974), destacando los naturalistas Charles Wilson Peale (1741-1827) y Thomas Jefferson (1743-1826), a la postre el tercer presidente de los EEUU. Jefferson fue un paleontólogo aficionado, que ya en sus *Notes of the Virginia State* (1781) había mostrado su interés por los fósiles americanos (Bedini 1985). Junto con Benjamín Franklin negaba el fenómeno de las extinciones y pensaba que el mastodonte, que él denominaba mamut, debería encontrarse en los territorios inexplorados de Norteamérica. Jefferson, al igual que los ilustrados criollos hispanos, también negaba la teoría de Buffon sobre la supuesta superioridad de la fauna europea en base al menor tamaño de la fauna encontrada en el Nuevo Mundo (Faria, 2012:548.). En su época de embajador de los EEUU en Francia (1785-1789) tuvo la oportunidad de visitar el Museo de Historia Natural y otras colecciones y mantener relación con los principales naturalistas de Francia (López Piñero y Glick, 1993).

6.5. Las ciencias naturales en España en la segunda mitad del siglo XVIII. Bowles, Cavanilles y el cuestionamiento del Diluvio. El Real Gabinete de Historia Natural

En esta época la Corona, especialmente Carlos III (1759-1788) jugó un papel decisivo en el desarrollo de las ciencias naturales. Se enviaron a científicos españoles como pensionados a otros países para aprender nuevos conocimientos técnicos. Las expediciones científicas en Ultramar alcanzaron su auge. Se expulsó a los jesuitas, principales conocedores de la naturaleza americana, pero se consolidó una vigorosa ciencia criolla. Según Pelayo (1996: 249-259), la difusión de las ideas paleontológicas en España fue posible, en parte, por el *Memorial literario instructivo y curioso de Madrid*, que pretendía dar a conocer los progresos en las ciencias y las artes en España durante el periodo ilustrado, publicando diversos artículos y opiniones, no siempre con un criterio científico, sobre el origen de los fósiles.

El naturalista irlandés Guillermo Bowles (1707-1780), contratado en 1753 por la Corona española a través de Ulloa, recorrió gran parte de España para escribir su obra *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*, (1775), de gran difusión y con abundantes observaciones paleontológicas y geológicas. Tanto Bowles como el botánico valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804) descartaron un origen diluviano de los fósiles, considerándolos restos de organismos marinos, mezclados con agua y barro y formando parte de las rocas (Pelayo, 1996: 242-246).

Un hecho decisivo en el progreso de las ciencias naturales en España fue la creación del Real Gabinete de Historia Natural, antecedente del actual Museo Nacional de Ciencias Naturales. Los inicios del Real Gabinete y el origen de sus colecciones paleontológicas han sido estudiados por diversos autores (López

Piñero y Glick, 1993; Pelayo, 1996; Montero y Diéguez, 1998a). El agustino Enrique Flórez, aficionado a la historia natural, y el Secretario de Estado Girolamo Grimaldi impulsaron la creación en 1771 del Real Gabinete de Historia Natural, siendo su primer Director el ilustrado quiteño Pedro Franco Dávila (1711-1786). La colección del Real Gabinete partió inicialmente de la colección de Franco Dávila y se enriqueció con las recolecciones, donaciones y adquisiciones efectuadas en España, Europa y las colonias. Con el apoyo de José de Gálvez, ministro de Indias, Franco Dávila fue posiblemente el autor de la detallada *Instrucción para aumentar las colecciones del gabinete de Historia Natural de Madrid-1776*, publicada como Orden Real. La *Instrucción* implicaba a las autoridades de la Corona, especialmente a las instituciones coloniales, para la recolección de muestras. Respecto a las “petrificaciones”, la *Instrucción* recogía sólo 19 líneas mencionando las maderas, insectos y peces fósiles, corales rojos y *nautilus* (Sánchez Almazán, 2012: 64-72).

6.6. Las grandes expediciones y su aportación a la paleontología americana

Durante la segunda mitad del siglo XVIII la Corona impulsó una serie de expediciones de diverso tipo, botánicas, hidrográficas mineralógicas, y de límites. Las muestras de fósiles recolectadas por estas expediciones no fueron cuantitativamente abundantes y muy desiguales según la expedición de que se trate, si bien revisten un gran interés, tanto por el valor científico de las piezas como por la activa participación de naturalistas criollos. López Piñero y Glick (1993:48-54) realizan un inventario detallado de los envíos de dichas expediciones al Real Gabinete:

- De la Expedición Botánica a Nueva Granada (1782-1808) Celestino Mutis envió tres cajones con “producciones naturales”, no identificadas.
- Durante la Expedición Botánica a Chile y Perú (1777-1786) se descubrió por parte del botánico Juan José Tafalla (1755-1812) un pez fósil de gran tamaño en la intendencia de Arequipa, recogiendo en el *Memorial literario* en 1787(Pelayo 1996: 257).
- De la Expedición Botánica a Nueva España (1787-1803) existe una detallada relación de muestras enviadas, dado el interés del naturalista José Longinos Martínez. correspondientes a fósiles de grandes mamíferos y restos de troncos petrificados.
- En 1794 llegó una remesa de grandes huesos enviadas por la Expedición Malaspina (1789-1794), posiblemente recolectados por el gran naturalista Tadeo Haenke (1761-1817).
- De la Expedición Heuland a Chile y Perú (1795-1800) se recibieron remesas de fósiles bien clasificados y catalogados, con huesos de cetáceos, conchas de moluscos y braquiópodos, crustáceos y troncos fósiles, recolectados en

las costas chilenas y de la actual Patagonia argentina (Montero y Diéguez, 1998b).

- El virrey Gil y Lemos envió desde Buenos Aires en 1789 una “remesa compuesta por grandes huesos”, un año después de la llegada de los famosos restos de Luján.

Además prosiguieron los hallazgos de fósiles. En 1766 el capitán de fragata Esteban Álvarez del Fierro describió en un escrito al alcalde de Buenos Aires la presencia en Arrecifes de una serie de “sepulcros de racionales con una estatura de gigantes”. Estos huesos, una vez enviados a España, fueron descritos por los cirujanos de la Real Academia de Historia como pertenecientes a un animal de la familia de los elefantes, identificándose más adelante como correspondientes a un mastodonte (Pasquali y Tonni, 2008: 36-37). En territorios del actual Ecuador, el padre Juan de Velasco (1727-1792) en su *Historia del Reino de Quito* (1788), mencionó de la presencia de huesos gigantescos (Román Carrión, 2010:1).

6.7. La ciencia criolla y la Paleontología

El siglo XVIII en América fue testigo de nacimiento de una Ilustración criolla, que tuvo entre sus preocupaciones al conocimiento de la realidad natural americana y que participó en numerosas iniciativas científicas. Estos estudiosos y naturalistas fueron tomando conciencia de las singularidades, diferencias y maravillas naturales que albergaba el territorio en donde vivían. Destacaron tanto criollos como españoles nacidos en la metrópoli y que se asentaron en las colonias, como Celestino Mutis (1732-1808), José Longinos Martínez (1756-1802) o Andrés Manuel del Río (1764-1849).

En 1790 tuvo lugar la creación del primer Gabinete de Historia Natural de México, a iniciativa de José Longinos Martínez, que igualmente impulsó en 1796 el Gabinete de Historia Natural de Guatemala (Maldonado Polo, 1997, 2000). Ambos desaparecerían durante las guerras de emancipación.

Pedro Franco Dávila, primer Director del Real Gabinete, llegó a formar parte de la Academia Imperial de Ciencias de San Petersburgo y la *Royal Society*. Hijo de un comerciante de cacao utrerano asentado en Guayaquil. Franco Dávila sólo permaneció en las colonias americanas hasta 1731, aunque guardó una imagen viva de la naturaleza de su región natal. En su estancia en París (1745-1772) gastó parte de su fortuna en formar un gran gabinete de historia natural y objetos artísticos, con casi 380 “petrificaciones”, fundamentalmente invertebrados recolectados en Europa (Montero y Diéguez, 1995).

En Nueva España estuvo activo un importante foco cuyo antecedente es Agustín de Betancourt (1620-1700), que en su *Teatro mexicano* (1698) prestó una especial atención a los fósiles. En la segunda mitad del siglo XVIII destacó Joaquín

Velázquez de León (1732-1786), uno de los promotores del Real Seminario de Minería de México, que en su inacabada *Descripción histórica y topográfica del valle, las lagunas y ciuckul de México* (1775) en base a los fósiles existentes en la región expuso argumentos frente a la tesis de Buffon según la cual la fauna americana estaba «degenerada» por el clima y era inferior a la del Viejo Mundo. En el Virreinato del Perú José Eusebio Llano y Zapata (1721-1780) en las *Memorias historico-fisico-apologeticas de la América Meridional* (1761) mencionó, como Ulloa, la presencia en Huancavelica de conchas y maderas petrificadas. La Sociedad Académica de Amantes del País jugó un papel muy importante en la investigación de las ciencias naturales, así como Francisco González Laguna y el *Mercurio peruano* (1791-1794), en el que defendió posturas similares a las de Velázquez de León. En Cuba Antonio de Parra (1739-¿?) en su *Descripción de diferentes piezas de Historia Natural, las más del ramo marítimo, representada en setenta y cinco láminas* (1787), primer libro de historia natural impreso en la Habana, trató de los animales marinos fosilizados de la isla, estudiándolos con criterios modernos (López Piñero y Glick, 1993: 36-38).

Alexander von Humboldt (1769-1859) durante su estancia entre 1799 y 1804 el continente americano descubrió un molar de mastodonte en las faldas del Volcán Imbabura, en Ecuador, que envió a Europa y Cuvier atribuyó al *Mastodonte des Cordilières* (Román Carrión, 2010:2).

6.8. El megaterio de Luján y su impacto en las ciencias paleontológicas

En 1787 fueron descubiertos en las orillas del río Luján, cercano a Buenos Aires, los restos de un animal gigantesco por el cura Manuel Torres, dominico que ocupaba una cátedra en el colegio que su orden tenía en Buenos Aires. López Piñero y Glick (1993) describen este suceso y sus repercusiones posteriores. Consciente de la importancia del hallazgo, Torres puso vigilancia a los restos y envió como prueba dos molares al ilustrado Virrey Nicolás del Campo, marqués del Loreto. Tras una cuidadosa excavación y traslado de los restos a Buenos Aires, el virrey mandó dibujarlos, diseccionarlos y guardarlos.

Los restos fueron enviados al Real Gabinete en 1788. Juan Bautista Bru lo dibujó detalladamente y lo montó en cinco planchas. A partir de este trabajo, Cuvier elaboró la primera nota sobre este descubrimiento, proponiendo como nombre *Megatherium americanum*, como nuevo género y especie. La nota que fue traducida y publicada en 1796 por José Garriga, junto a la descripción y las planchas de Bru. El artículo de de Cuvier, *Sur le Megatherium* (1804) fue incluido por Cuvier en su obra *Recherches sur les ossements fossiles des Quadrupèdes* (1812) el primer tratado de paleontología de vertebrados. Este hallazgo estimuló en Cuvier la idea de la existencia de especies extinguidas.

En 1796 Thomas Jefferson identificó unos huesos gigantes procedentes de Virginia como pertenecientes a un gran felino extinto al que denominó *Megalonyx*,

cuestionando la supuesta inferioridad de la fauna del Nuevo Mundo (como Llano y Zapata y González Laguna). Jefferson tenía una copia de la reproducción del megaterio de Luján, enviado por el representante de los EEUU en Madrid, William Carmichael, pero nunca lo relacionó con el *Megalonyx*. En 1799 Cuvier estudió la descripción de Jefferson y otros huesos similares enviados por Peale desde Filadelfia y los asignó a un gran oso hormiguero o a un perezoso gigante, y no a un carnívoro, tratándose de una especie extinta.

En Paraguay Félix de Azara (1742-1821), naturalista español considerado el precursor del darwinismo, llegó a la conclusión respecto al esqueleto del megaterio de la existencia pretérita en América de grandes mamíferos terrestres similares a los existentes por entonces en África y Asia (Mones, 1998:25). Azara formuló la hipótesis de creaciones sucesivas, sostenida posteriormente por los discípulos de Cuvier, planteándose la posibilidad de la evolución de las especies, bien por cambios internos, bien por la acción humana (Sequeiros, 2009: 1071 y ss.).

7. LOS INICIOS DEL SIGLO XIX

7.1. La paleontología en las naciones independientes. Los países de la cuenca del Plata y los descubrimientos de Darwin. México y los Estados Unidos

Al final de la época colonial se habían consolidado dos grandes focos en relación con los estudios paleontológicos en la América colonial española: el principal en lo que correspondía al Virreinato de la Plata, y otro del Virreinato de Nueva España.

Entre 1800 y 1820, en el actual Uruguay, el presbítero Dámaso de Larrañaga (1771-1848), descubrió una serie de fósiles identificados posteriormente con un gliptodonte, cuya descripción fue recogida por Cuvier (Mones, 1998:27).

La estancia entre 1832 y 1834 de Charles Darwin (1809-1882) en la Pampa y en la Patagonia en su travesía con el *Beagle* constituyó el hecho más importante en la paleontología sudamericana durante esta época. Darwin recolectó y estudió una gran diversidad de mamíferos fósiles (gliptodontes, carpinchos, mastodontes y caballos), que envió a Inglaterra. Los descubrimientos de Darwin en el Río de la Plata fueron decisivos para el cambio de paradigma catastrofista al paradigma evolucionista. En Punta Alta describió una gran cantidad de especies fósiles sin representantes vivos e intercalados entre lechos de conchas marinas. En su *Viaje de un Naturalista* (1839) afirmó que “El estudio de la geología del Río de la Plata y de la Patagonia nos permiten concluir que todas las formas que afectan las tierras provienen de cambios lentos y graduales” (Sequeiros 2002:70). Darwin aunó el gradualismo de Lyell con una visión no fijista y evolutiva de las especies animales. Su obra dejaría una gran impronta en investigadores locales como Florentino Ameghino (1854-1911), considerado el padre de la paleontología argentina (Vizcaíno et. al., 2009).

La importancia de los descubrimientos en el Río de la Plata tuvo una gran repercusión científica, incluso en el ámbito europeo. En la Argentina emancipada los numerosos hallazgos de grandes fósiles de vertebrados llamaron la atención de instituciones europeas como el Museo de Historia Natural de París o el Museo Británico, que iniciaron una gran competencia para conseguir ejemplares. Bernardino Rivadavia fundó en Buenos Aires en 1826 el Museo de Historia Natural. El dictador Juan Manuel de Rosas envió al museo parisino varias colecciones de mamíferos fósiles procedentes de Luján el año 1846 (Podgorny, 2001:104). Justo José de Urquizar creó en 1852 el Museo de la Confederación y llamó en 1857 al célebre colector de fósiles francés Auguste Bravard (Aceñolaza, 2008:73).

En México ya existía una tradición de estudios geológicos vinculados al Real Seminario de Minería de México, fundado en 1792, con Fausto de Elhúyar (1755-1833), como Director y Andrés Manuel del Río (1764-1849), como profesor de mineralogía. Del Río, descubridor del vanadio, publicó el año 1795 *Elementos de Oricognosia* el primer tratado de mineralogía publicado en la América colonial, con citas ambiguas a los fósiles (Sequeiros 1989:158). Tras las investigaciones de los paleontólogos belgas Herman Nyst y Henry Galeotti en 1839 sobre fósiles de invertebrados, y del alemán Hermann von Meyer en 1840 acerca de los restos de elefantes fósiles en el valle de México, la paleontología mexicana recibirá un nuevo impulso con Antonio del Castillo (1820-1895), discípulo de Del Río, que llevó a cabo en 1869 el primer registro oficial de fósiles mexicanos (Gío Argáez y Rodríguez Arévalo, 2003: 87).

La paleontología en los Estados Unidos tuvo un espectacular desarrollo, debido a factores como los llamativos hallazgos de fósiles durante la expansión al Oeste, la consolidación de las instituciones científicas y universitarias, el estrecho contacto con el mundo académico europeo, la pronta aceptación de las teorías darwinistas y la acción de pioneros con un carácter fuertemente competitivo. Destacaron Joseph Leidy (1823-1891), introductor del darwinismo en los Estados Unidos y pionero en el estudio de los dinosaurios, cuyos restos empezaron a aparecer a partir de 1851 en las llanuras americanas, y sus discípulos Othniel Marsh (1831-1899) y Edward Drinker Cope (1840-1897) que apoyados en sus fortunas personales, iniciaron una feroz carrera por el descubrimiento y catalogación de fósiles de estos reptiles extintos (Noble Wilford, 1991).

7.2. La paleontología española en las primeras décadas del siglo XIX

Elhúyar regresó a España en 1822, siendo destinado a la Dirección General de Minas en 1825, realizando una importante labor con la publicación de los primeros mapas geológicos y retomando la visita de pensionados a Freiberg. En 1835 se creó la Escuela de Minas de Madrid. Hasta 1841 no aparecieron publicaciones dedicadas a fósiles en España. En 1845 se estableció la primera cátedra de Paleontología en la

Escuela de Minas, siendo el primer catedrático Rafael Amar de la Torre (1802-1874), discípulo de Elhúyar (Sequeiros, 1989; Perejón, 2001).

La paleontología en España durante el siglo XIX se orientó fundamentalmente hacia la taxonomía y la cronoestratigrafía. La comunidad paleontológica española se replegó en si misma durante el siglo XIX y su participación en los debates científicos fue escasa y restringida al ámbito europeo. La iniciativa de la Comisión Científica del Pacífico (1862-1865), impulsada por la reina Isabel II en el marco de un programa panhispanista y en una política exterior de prestigio, se centró fundamentalmente en los aspectos zoológicos (López Ocón 2003). Además el geólogo y paleontólogo Fernando Amor (¿1820?-1863) falleció durante la expedición, habiendo recolectado únicamente minerales y rocas, con vagas alusiones a envíos de fósiles, entre ellos restos de un gliptodonte (Perejón, 2012:77).

8. CONCLUSIONES

La llegada europea a América requirió una conquista no sólo física, sino también a una comprensión y apropiación mental de un continente que desbordaba sus conocimientos previos (Elliott, 2009). En el campo de la geología, los recién llegados se encontraron con unos huesos, o “petrificaciones” de rareza y dimensiones desconocidas hasta entonces. Estos descubrimientos fueron empleados inicialmente para defender los paradigmas tradicionales sobre la creación de las especies y la extinción de las mismas. Los grandes huesos encontrados en Perú y México se interpretaron durante más de dos siglos, desde Cieza de León hasta José de Torrubia, según las tradiciones europeas y asiáticas acerca de la existencia de criaturas míticas. El propio Torrubia se basó en su amplio conocimiento de los fósiles americanos para defender hipótesis diluvistas. Estas explicaciones ortodoxas encontraban sustento por los relatos y tradiciones indígenas sobre antiguas inundaciones y huesos de antiguos gigantes (Pelayo, 1996:304), en una suerte de sincretismo entre tradiciones del Nuevo y el Viejo Mundo, y atribuyeron su desaparición a un castigo divino, ya fuera en forma de Diluvio, ya como un castigo a los antiguos habitantes por sus pecados.

El hallazgo del megaterio de Luján fue un hito decisivo en varios campos de la paleontología y las ciencias naturales. Para Cuvier constituyó la prueba irrefutable de la existencia de especies extintas distintas a las actuales. Contribuyó a la consolidación del paradigma catástrofista, a la consideración de la especificidad de la fauna americana, ya intuida por Acosta a finales del siglo XVI, y a la refutación de su supuesta inferioridad de la misma respecto a la europea. Y Félix de Azara lo interpretó como una prueba de la posible evolución de las especies, anticipándose a Lamarck o Darwin.

Durante todo este proceso se estableció un diálogo científico provechoso para ambos continentes. Los hallazgos de restos fósiles en las América colonial española e inglesa eran enviados para su estudio y clasificación a las metrópolis o a Francia. Como afirmaba Cuvier, este intercambio de conocimiento entraba dentro de un proceso recíproco, ya que

los naturalistas europeos dependían a su vez de sus colegas americanos, especialmente para sus estudios comparados (López Piñero y Glick, 1993: 88). En esta interacción participaron científicos, historiadores o eruditos españoles y criollos como Ulloa, Feijoo o Franco Dávila. Los fósiles americanos estuvieron desde un inicio presentes en el nacimiento del Real Gabinete y en la consolidación de las ciencias naturales en España.

El hallazgo del megaterio fomentó el interés de las principales instituciones científicas del Viejo Mundo por los grandes fósiles americanos, que se incrementó tras las independencias con la apertura de Uruguay y Argentina a los científicos europeos. La estancia de Charles Darwin en la cuenca del Plata fue decisiva para la formulación desde su teoría sobre el origen de las especies. Así, puede afirmarse que buena parte de las raíces del paradigma evolucionista gradualista y del nacimiento de la moderna paleontología de vertebrados tiene su sustrato en los fósiles americanos.

Los naturalistas americanos no limitaron sus aportaciones al campo de la paleontología. A pioneros como Fuentes y Guzmán, Guevara, Jussieu, Del Barco, Longinos o Torres, entre otros se les deben las primeras observaciones sobre el levantamiento de los continentes, las evidencias de cambios climáticos pretéritos, o sobre la paleogeografía americana. Describieron procesos de fosilización, innovaron los medios de excavación paleontológica y fundaron los primeros gabinetes de historia natural en América.

Tras las independencias, la relación científica entre España y sus antiguas colonias se interrumpió tras tres siglos. Las secuelas de destrucción que dejaron las guerras, la escasez de medios materiales y el relativo aislamiento de España y de muchas de las nuevas naciones respecto a las principales corrientes científicas condicionaron el desarrollo de las ciencias paleontológicas. Únicamente prosiguieron, con renovado vigor, en Argentina y Uruguay. En México y los países andinos las prioridades respecto a la investigación geológica se volcaron hacia la reactivación de la minería. Los geólogos estadounidenses y europeos tomaron la iniciativa en el campo de la paleontología europeos en las naciones hispanoamericanas.

9. BIBLIOGRAFÍA

Aceñolaza, Florencio (2008). Estudios geológicos de los años 1852-1868: científicos y exploradores en la época de la Confederación Argentina. En: Aceñolaza, Florencio (ed.) *Historia de la Geología Argentina I*. Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica, p. 71-84. Disponible en: <http://www.insugeo.org.ar/publicaciones/docs/scg-24-0-07.pdf>. [Consulta: 28 de enero 2015].

Acosta, J. de (1590). *Historia natural y moral de las Indias*. Sevilla: Juan de León.

Alsina Calvés, José (2006). *Historia de la Geología*. Barcelona: Montesinos.

Alsina Calvés, José (2013). Nicolás Steno y la primera generación de conceptos geológicos. *La Razón Histórica*, n. 21 p. 41-68. Disponible en <http://www.revistalarazonhistorica.com/21-7/> [Consulta: 19 de diciembre 2015].

- Barba, Álvaro (1817). *Artes de los metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue, el modo de fundirlos y como se han de refinar y apartar unos de otros*. Lima, Imprenta de los Huérfanos.
- Bedini, Silvio (1985). *Thomas Jefferson and American vertebrate paleontology*. Charlottesville, Virginia: Commonwealth of Virginia, Division of Mineral Resources, Pub. 61. Disponible en https://www.dmme.virginia.gov/commercedocs/PUB_61.pdf [Consulta: 9 diciembre 2014].
- Cieza de León, Pedro (1553). *La Crónica del Perú. El señorío de los incas, primera parte*. Sevilla: en casa de Martin de Montedoca.
- Elliot, John (2009). *El viejo mundo y el nuevo, 1492-1650*. Madrid: Alianza Editorial.
- Faria, Felipe (2012). Joseph Leidy entre dois paradigmas da Paleontologia. *Boletim do Museo Paraense Emilio Goeldi Ciências Humanas* (on line), v. 7, n. 2, p. 547-561. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-81222012000200014>
- Flores de la Flor, María Alejandra (2013). Un mito del Estrecho de Magallanes. En: Gullón Abao, Alberto, Morgado García, Antonio y Rodríguez Moreno, José Joaquín (eds.) *El mar en la historia y en la cultura*. Cádiz: Universidad de Cádiz, p. 63-77.
- Gío Argáez, Raúl y Rodríguez Arévalo, Hugo (2003). Panorama general de la paleontología mexicana. *Ciencia ergo sum*, v. 10, n. 1, p. 85-95. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/104/10410110.pdf> [Consulta: 28 septiembre 2014].
- Guevara, José (1836). *Historia del Paraguay, Tucumán y el Río de la Plata*. Buenos Aires: Imprenta del Estado.
- Hazen, Robert M. (1974). The Founding of Geology in America: 1771 to 1818. *Geological Society of America Bulletin*, December, v. 85, n. 12, p. 1827-1834. DOI: [http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606\(1974\)85<1827:TFOGIA>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606(1974)85<1827:TFOGIA>2.0.CO;2)
- Kühn, Thomas (2004). *La estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Liñán Guijarro, Eladio (1998). *Los fósiles y el pensamiento paleontológico. La interpretación histórica de los fósiles*. Zaragoza: Academia de Ciencias Exactas, Químicas, Físicas y Naturales de Zaragoza.
- Liñán Guijarro, Eladio (2004). Fósiles, mitos y leyendas: Criptopaleontología. *Boletín de la Real Academia de Córdoba, de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes* n.146, p. 183-199. Disponible en <http://repositorio.racordoba.es:8080/jspui/handle/10853/149> [Consulta: 16 octubre 2014].
- López-Ocón, Leoncio (2003). La Comisión Científica del Pacífico: de la ciencia imperial a la ciencia federativa. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, n. 32 (3), p. 479-515. Disponible en: <http://www.ifeanet.org/publicaciones/articulo.php?codart=1399> [Consulta: 4 de enero de 2015].
- López Piñero, José María y Glick, Thomas (1993). *El megaterio de Bru y el presidente Jefferson: una relación insospechada en los albores de la Paleontología*. Valencia: CSIC-

- UV - Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia López Piñero (IHMC). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10261/90554> [Consulta: 29 de septiembre 2014].
- Maldonado Polo, José Luis (1997). La aventura ultramarina de un naturalista calagurritano. *Kalakorikos: revista para el estudio, defensa, protección y divulgación del patrimonio histórico, artístico y cultural de calahorra y su entorno*, n. 2, p. 135-142.
- Maldonado Polo, José Luis (2000). El primer gabinete de historia natural de México y el reconocimiento del noroeste novohispano. *Estudios de Historia Novohispana*, n. 21, p. 49-66. Disponible en: www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/novohispana/pdf/novo21/0308.pdf [Consulta: 22 octubre 2014].
- Mones, Álvaro (1998). Orígenes de la Paleontología de vertebrados en América del Sur. *Ciencia y ambiente*, n. 16 p. 15-28.
- Montero, Ángel y Diéguez, Carmen (1995). El interés por la Paleontología en el siglo XVIII: Análisis del Catálogo de la Colección Franco Dávila. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* (Sección Geología), t. 90, n. 1-4, p. 87-94.
- Montero, Ángel y Diéguez, Carmen (1998a). La Paleontología en el Real Gabinete de Historia Natural en los siglos XVIII y XIX (1771-1895). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* (Sección Geología), t. 94, n 1-2, p. 139-148.
- Montero, Ángel y Diéguez, Carmen (1998b). Datos para la Paleontología chilena: la Paleontología en la Expedición Heuland a Chile y Perú (1795-1800). *Asclepio, Revista de Historia de la Medicina y la Ciencia* v. 50, fasc. 1, p. 69-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/asclepio.1998.v50.i1.351>
- Noble Wilford, John. (1991). *El enigma de los dinosaurios*. Barcelona: Planeta.
- Ochotorena, Horacio (1981). Miguel del Barco, naturista y precursor de la geografía moderna. *Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Autónoma de México*, n. 11, p. 277-283. Disponible en: http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/inves_geo/boletines/11/bol11_art118.pdf. [Consulta: 16 de octubre de 2014].
- Ordóñez, Javier, Navarro, Víctor y Sánchez Ron, José Manuel (2013). *Historia de la Ciencia*. Madrid: Espasa.
- Ottone, Eduardo (2008a). Jesuitas y Fósiles en la Cuenca del Plata. En: Aceñolaza, Florencio (ed.) *Historia de la Geología Argentina I*. Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica, p. 9-20.
- Ottone, Eduardo (2008b). José Sánchez Labrador (1717-1798) y la Geología del Paraguay Natural. En: Aceñolaza, Florencio (ed.) *Historia de la Geología Argentina I*. Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica, p. 43-54.
- Pasquali, Ricardo y Tonni, Eduardo (2008). Los hallazgos de mamíferos fósiles durante el Período Colonial en el actual territorio de la Argentina. En: Aceñolaza, Florencio (ed.) *Historia de la Geología Argentina I*. Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica, p. 35-42.

- Pelayo, Francisco (1996). *Del Diluvio al megaterio: los orígenes de la Paleontología en España*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Perejón, Antonio (2001). Aproximación a la Historia de la Paleontología española. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, v. 9, n.2, p. 127-143.
- Perejón, Antonio (2012). Fernando Amor y Mayor (¿1823?-1863). Nuevos datos para su biografía y análisis de las aportaciones geológicas de su obra. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* (Sección Geología), t. 106, n. 1, 53-84.
- Puche Riart, Octavo y Ayala Carcedo, Francisco Javier (1993). La «*Orygthología*» de Juan José Elhúyar (1754-1796) y la «*Oritognosia*» de Andrés Manuel del Río (1764-1849), primeros tratados geológicos, escritos por españoles en América. *Boletín Geológico y Minero*, v. 104, n. 1, p. 72-112.
- Podgorny, Irina (2001). El camino de los fósiles: las colecciones de mamíferos pampeanos en los museos franceses e ingleses del siglo XIX. *Asclepio, Revista de Historia de la Medicina y la Ciencia* v. 53, fasc. 2, p. 97-115. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/asclepio.2001.v.53i2>.
- Ramos, Víctor (2012). Bernardino Rivadavia y las Ciencias Naturales. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, v. 14, n.2, p. 213-222.
- Román Carrión, José Luis (2010). Nuevos Aportes al Conocimiento de la Paleontología en el Ecuador. *Memorias del Ier. Seminario Taller Internacional sobre Patrimonio Geológico, Minero y Metalúrgico*. Ecuador, Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minería y Metalúrgica.
- Sánchez Almazán, Javier Ignacio (2012). Los tres mundos de Pedro Franco Dávila, primer Director del Real Gabinete de Historia Natural. Viaje a través de un siglo. En J.I. Sánchez Almazán, Javier Ignacio (ed.) *Pedro Franco Dávila (1711-1786). De Guayaquil a la Royal Society: La época y la obra de un ilustrado criollo*. Madrid: CSIC, p. 23-145.
- Sandoval Mijangos, Luz (2007). *La Ecología en la Crónica de la Conquista y en la Época Colonial*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Sequeiros San Román, Leandro (1989). La Paleontología en España en el siglo XIX. *Lhull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, v. 12, n.22, p. 151-180. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62055> [Consulta: 18 de octubre de 2014].
- Sequeiros, Leandro (1998). Tercer centenario del nacimiento de José Torrubia (1698-1761): Viajero, naturalista y paleontólogo. *Boletín de la Comisión de Historia de la Geología en España*, n. 10 p. 21-23. Disponible en: [http://www.sepaleontologia.es/revista/antiores/REP%20\(1998\)%20vol.%2013/2/13.%20Sequeiros.pdf](http://www.sepaleontologia.es/revista/antiores/REP%20(1998)%20vol.%2013/2/13.%20Sequeiros.pdf) [Consulta: 26 de octubre de 2014].
- Sequeiros, Leandro (2001). El Geocosmos de Athanasius Kircher. *Lhull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, v. 24, n.51, p. 755-807. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/460378.pdf> [Consulta: 20 de octubre de 2014].

- Sequeiros, Leandro (2002). *La extinción de las especies biológicas. Construcción de un paradigma científico*. Monografías de la Academia de Ciencias Exactas, Químicas, Físicas y Naturales de Zaragoza, n. 21. Disponible en: <http://www.unizar.es/acz/05Publicaciones/Monografias/MonografiasPublicadas/Monogr21.pdf> [Consulta: 14 de diciembre de 2015].
- Sequeiros, Leandro (2003). Las raíces de la Geología. Nicolás Steno, los estratos y el Diluvio Universal. *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 103, p. 217-242. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88848/133009> [Consulta: 18 de diciembre de 2015].
- Sequeiros, Leandro (2009). Tres precursores del paradigma darwinista: José de Acosta (1540-1600), Athanasius Kircher (1601-1680) y Félix de Azara (1742-1821). *Pensamiento: Revista de investigación e información filosófica* v. 65 n.246, p. 1059-1076. Disponible en: <https://revistas.upcomillas.es/index.php/pensamiento/article/viewFile/4813/4638> [Consulta: 20 de diciembre de 2015].
- Tauber, Adán, Krapovickas, Jerónimo y Haro, Augusto (2013). Fray Diego de Ocaña de la Orden Jerónima, un antiguo observador de huesos de “gigantes” en el Río de la Plata. En: Alonso, Ricardo (ed.) 2013. *Actas del III Congreso Argentino de Historia de la Geología*, Salta, Argentina p. 229. Disponible en http://www.insugeo.org.ar/novedades/iicahgeo_2013.pdf [Consulta: 28 de noviembre de 2014].
- Ulloa y de la Torre Giralt, Antonio (1792). *Noticias americanas*. Disponible en http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/noticias-americanas--1/html/fee6fbe0-82b1-11df-acc7-002185ce6064_19.htm#20 [Consulta 19 noviembre 2014].
- Vizcaíno, Sergio, Manera, Teresa y Fericola, Juan Carlos (2009). Viaje al sepulcro de los gigantes. Darwin y los mamíferos fósiles de América del Sur. *Ciencia Hoy*, v. 19, n. 113, (Oct-Nov) p. 68-73. Disponible en: <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy113/Mamiferosfosiles.pdf> [Consulta: 12 de diciembre de 2014].