

EL GÉNESIS DE LAS ESCALAS DE TIEMPO ARQUEOLÓGICAS: UN ANÁLISIS HISTÓRICO-FILOSÓFICO DE LAS PRÁCTICAS DE MEDICIÓN CIENTÍFICAS EN EL ANTICUARISMO EUROPEO DEL SIGLO XVI AL SIGLO XVII

The genesis of archaeological time scales: a historical-philosophical analysis of scientific measurement practices in European antiquarianism from the 16th to the 17th century

Carlo del Razo Canuto*

Escuela de Antropología e Historia del Norte de México, México

ORCID: 0000-0001-9591-6772

DOI: <https://doi.org/10.15174/orhi.vi20.1>

RESUMEN: El presente trabajo expone cómo cierto tipo de rocas, conocidas como ceraunias (rocas de rayo), fueron gradualmente reconocidas como herramientas humanas durante los siglos XVI y XVII. Este proceso de identificación, vinculado al estudio de los fósiles, desencadenó cambios metodológicos y cognitivos que condujeron a la naturalización de la medición del tiempo. Este cambio metodológico marcó el inicio de una nueva y novedosa comprensión del mundo físico e histórico al sugerir la remota posibilidad de que estas herramientas pudieran ser más antiguas que el cálculo aceptado para el origen del mundo según las cronologías bíblicas. En este estudio, se muestra cómo se comenzaron a integrar en la clasificación de este tipo de rocas nuevos y novedosos patrones de razonamiento evidencial, tales como los criterios tecnológicos de las herramientas y la analogía de los modos de vida de los indígenas americanos, lo que planteó la sospecha de un cambio tecnológico progresivo en la historia humana iniciado con la producción de herramientas de piedra.

PALABRAS CLAVE: Ceraunia, escala de tiempo, anticuarismo, medición científica, historia cognitiva.

ABSTRACT: The present paper exposes how a certain type of rocks called ceraunias (thunderstones) were gradually recognized as human tools during the sixteenth and seventeenth centuries. This recognition process, linked to the study of fossils, brought about methodological and cognitive changes that led to the naturalization of time measurement. This methodological shift marked the beginning of a new and unprecedented understanding of the physical and historical world by suggesting the remote possibility that these tools could be older than the accepted calculation for the world's origin from biblical chronologies. In this study, I show how new and unprecedented patterns of evidential reasoning, such as technological criteria for tools and the analogy of the lifestyles of Native Americans, began to be integrated into the classification of this type of rocks, bringing with it the suspicion of a progressive technological change in human history initiated with the production of stone tools.

KEYWORDS: Ceraunia, time scale, antiquarianism, scientific measurement, cognitive history.

FECHA DE RECEPCIÓN:
4 de marzo de 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN:
28 de julio de 2024

* Licenciado en Arqueología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Maestro en Humanidades por la Universidad Autónoma Metropolitana. Doctor en Filosofía por la Universidad de Guanajuato. Actualmente es profesor investigador en la Escuela de Antropología e Historia del Norte de México. Sus líneas de investigación en arqueología se relacionan con la evolución, la cognición y la prehistoria del noreste de México. También se ha desempeñado como investigador en el área de historia y filosofía de la ciencia, específicamente sobre temas relacionados con el rol de los distintos tipos de razonamiento probatorio, tales como la inducción, la abducción, la inferencia a la mejor explicación y el razonamiento analógico en ciencias históricas, así como la historia cognitiva de la medición científica en las ciencias históricas.

Contacto: carloxman@hotmail.com



Cualquier investigación sobre el pasado que no tenga en cuenta la dimensión del tiempo es evidentemente absurda: el pasado es pasado por virtud del lugar que ocupa en la escala de tiempo.

STUART PIGGOTT (1959)

INTRODUCCIÓN

El avance de la ciencia moderna se destaca por la capacidad de asignar magnitudes específicas a fenómenos antes comprendidos sólo por sus cualidades. La medición científica, clave para el progreso de diversas disciplinas, no sólo nos permite entender los aspectos epistemológicos y metodológicos de medir, sino que también revela los límites históricos del conocimiento métrico en distintas áreas. La medición plantea problemas vinculados con tres características fundamentales. Primero, debe considerarse como una actividad histórica con rasgos específicos según la etapa de desarrollo en la que se encuentre. Segundo, requiere de la integración dinámica de recursos conceptuales, matemáticos e instrumentales. Tercero, esta integración forma un sistema cognitivo que nos revela rasgos empíricos del mundo físico.¹ A pesar de su importancia, la medición científica es uno de los temas menos abordados en los estudios de filosofía e historia de la ciencia. Su investigación en los estudios metateóricos de disciplinas históricas, como la arqueología o la historiografía, ha sido escasa. Un ejemplo es la medición del tiempo, donde cada disciplina ha desarrollado enfoques específicos y métodos particulares. En ciencias históricas, la medición del tiempo difiere significativamente, utilizando instrumentos distintos a la física, planteando problemas epistemológicos particulares debido a que las escalas temporales se establecen con un tipo de evidencia muy específica, como veremos en nuestro estudio de caso.

En 1967, el arqueólogo e historiador británico Glyn Daniel (1914-1986) plantea en su obra *The origins and growth of Archaeology* que el surgimiento de la arqueología científica en el siglo XIX requirió de dos elementos fundamentales. En primer lugar, se necesitó el reconocimiento empírico del tiempo profundo, entendido como el periodo histórico donde no existen documentos escritos ni evidencia que indique la duración precisa de la presencia humana en la Tierra. En segundo lugar, fue esencial desarrollar un sistema cronológico que permitiera organizar y subdividir los distintos periodos de la historia humana dentro de su propia escala de tiempo. Daniel destaca que el siglo XIX marcó un momento crucial en la arqueología al comprender con mayor claridad la antigüedad humana y medirla a través de los rasgos tecnológicos de los artefactos, usando el

¹ Véase: Chang, *Inventing*, 2004; Guillaumin, *Cualidades*, 2012; Guillaumin, *Génesis*, 2016; Guillaumin, *Revolución*, 2023.

Sistema de las Tres Edades (STE). Nos dice, además, que este siglo es definitivo para la arqueología al aceptar ciertos tipos de roca como herramientas humanas prehistóricas.² Estos eventos que señala Daniel sentaron las bases para que en 1859, la Royal Society de Londres aceptara oficialmente una antigüedad humana más extensa que el cálculo bíblico aceptado por la comunidad científica, resultando en que la escala de tiempo se extendiera hacia el pasado para representar cronológicamente los eventos humanos más antiguos.³

Lamentablemente, Daniel no profundizó ni esclareció el surgimiento individual de cada intento de medición registrado en la historia, ni proporcionó información sobre el cómo y el porqué de estos esfuerzos. Tampoco abordó la génesis de estas mediciones ni detalló los recursos metodológicos, epistémicos y cognitivos que las fundamentaron, llevándolas a formar parte del STE. Este sistema es importante no sólo porque fue el precursor directo de muchas periodificaciones, sino porque su aplicación a la cultura material fue determinante para otorgar el estatus científico a la arqueología. La omisión de una exploración histórica detallada de la medición científica, en muchos casos ha restringido nuestra comprensión de cómo evolucionó el pensamiento métrico y de cómo se fueron desarrollando las escalas de tiempo con criterios tecnológicos en la disciplina arqueológica de esa época.

Por otro lado, el historiador Matthew Goodrum señaló dos momentos cruciales en el análisis de los instrumentos líticos que revolucionaron la comprensión de contextos arqueológicos, hoy identificados como prehistóricos. Estos momentos revelaron algunos indicios de la remota posibilidad de que dichos artefactos tuvieran una antigüedad considerablemente mayor de la estimada al inicio por la comunidad de anticuarios interesados en la historia temprana. El primero de estos momentos radica en el progresivo reconocimiento de que tales objetos eran, de hecho, de manufactura humana. Lo que ahora identificamos como hachas paleolíticas y puntas de proyectil prehistóricas, en épocas pasadas se interpretaron como simples “rocas” o “fósiles”, cuya formación se

atribuía al fenómeno de la caída de los rayos. Las herramientas, originalmente denominadas en latín *ceraunia* (piedra de rayo), despertaron sospechas desde el siglo XVI, y en el siglo XVIII varios autores no sólo expresaron dudas sobre su origen fantástico, como cuando un rayo golpea el suelo, sino que también argumentaron a favor de la posible fabricación humana. Esta perspectiva cuestionaba el origen mágico de las ceraunias, y también ponía en tela de juicio la antigüedad humana establecida por la cronología bíblica derivada de documentos de la época.⁴

El reconocimiento gradual de estos artefactos desencadenó un segundo episodio importante para el surgimiento de la arqueología científica: la formulación del Sistema de las Tres Edades (STE), propuesto por Christian Jürgensen Thomsen en 1836 en su obra *Ledetraad til Nordisk Oldkunds-kab*.⁵ Este sistema trajo consigo la noción de que los artefactos de piedra podrían ser organizados de manera cronológica, basándose en criterios tecnológicos, inaugurando perspectivas innovadoras en la comprensión de la evolución temporal de estas herramientas, tal como lo observó Daniel en su texto de 1967. Más significativamente, el STE otorgó un lenguaje inédito para describir el periodo inicial en la clasificación de instrumentos arqueológicos hechos de roca: la Edad de Piedra.

En investigaciones más recientes a las de Glyn Edmund Daniel, también se ha examinado de forma detallada la aparición de incertidumbres acerca de la autoridad explicativa de la Biblia en relación con la edad de la Creación durante el siglo XVII.⁶ Dudar de este evento generó un nuevo desafío métrico, el cual tenía como objetivo rectificar y calcular la edad absoluta del universo, siguiendo el cómputo previamente establecido por prominentes cronólogos bíblicos en un lapso de tiempo que abarca los siglos XVI y XVII, como Jean Bodin (1530-1596), Joseph Scaliger (1540-1609), James Ussher (1581-1656), Domenicus Petavius (1583-1652), entre otros. La razón por la cual el principio de autoridad fue objeto de cuestionamiento se encuentra en las fluctuaciones desencadenadas por las críticas formuladas por Alphonse des Vignoles

² Daniel, *Origins*, 1967, p. 46.

³ Del Razo, “Análisis”, 2019, pp. 227-263.

⁴ Goodrum, “Meaning”, 2002, p. 256.

⁵ Goodrum, “Meaning”, 2002, p. 256.

⁶ Richet, *Natural*, 2007, pp. 24-53.

(1649-1744) y La Peyrère (1594-1676) hacia la Biblia.⁷ Estas críticas surgieron al descubrir inconsistencias en las fechas registradas para los años en que vivieron los principales patriarcas hebreos en diversas traducciones de los textos sagrados.⁸ Esta situación condujo a cuestionar la veracidad literal de la Biblia y a considerar la posibilidad de interpretar los Libros Sagrados como simples metáforas.⁹ No obstante, a pesar de que esta discrepancia fue identificada mediante la filología y una crítica meticulosa de fuentes documentales, la evidencia de las fallas en el registro cronológico no resultó lo suficientemente sólida como para elaborar una narrativa independiente de la historia geológica de la Tierra, en relación con la historia humana, y tampoco desvinculada de la Creación.¹⁰ Además, no permitió inferir con exactitud la antigüedad de nuestro planeta ni de la historia profunda humana.¹¹

Por otro lado, se ha sostenido que el cambio significativo en el estudio del origen de la Tierra en el siglo XVII se materializó con la transición metodológica del uso de documentos hacia la evidencia física, o de la naturaleza, con el propósito de calcular la edad de la Tierra. Este cambio gradual posibilitó la comprensión de que la Tierra tenía su propia historia geológica, destacando la novedosa noción de que los cambios observables en la estratigrafía se debían a la inédita idea para el siglo XVII de la existencia de procesos de transformación geológica expuesta por primera vez en *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*, obra de Nicolaus Steno escrita en 1668.¹² Este periodo marcó el inicio de la naturalización de las escalas de tiempo, sugiriendo que los fenómenos geológicos contribuirían de manera significativa a la explicación de la configuración moderna de la Tierra, e insinuando la posibilidad de que tenía una historia más antigua e independiente a la

humana. Sin embargo, la revisión histórica revela que las propuestas provenientes de esa incipiente geología y paleontología del siglo XVII tampoco proporcionaron elementos suficientes para minar el cálculo de 4 004 años a. C. realizado por James Ussher en su obra *Annales veteris testamenti, a prima mundi origine deducti* de 1650.¹³

En este trabajo, mi objetivo es presentar un tercer proceso que se entrelaza con los estudios cronológicos bíblicos¹⁴ y los primeros descubrimientos geológicos sobre la historia de la Tierra durante los siglos XVI y XVII. El proceso al que me referiré se centra en el reconocimiento de herramientas de piedra prehistóricas, una práctica que adquirió importancia en el coleccionismo llevado a cabo por naturalistas y anticuarios frecuentemente citados por los especialistas en la historia de la arqueología. En este sentido, es crucial destacar que, desde mi perspectiva histórica, al revisar los estudios sobre la arqueología temprana, a menudo se observa que el descubrimiento de herramientas de piedra se percibe de manera limitada, al describirlo como un proceso cognitivo y metodológicamente independiente del descubrimiento de la fosilización y la estratificación geológica que se gestaron en el siglo XVII.¹⁵ En estos estudios, también se evidencia una reflexión limitada sobre el proceso cognitivo que condujo al reconocimiento de objetos prehistóricos y su importancia que tuvo en la creación de una escala de tiempo, no fundamentada en criterios bíblicos, sino arqueológicos.

Aunque es válido señalar que el periodo aquí estudiado marca el inicio de la consideración de la historia “profunda”, cabe advertir que el reconocimiento de las ceraunias como herramientas humanas no planteó la posibilidad de la existencia de la Prehistoria hasta el siglo XIX, cuando se

⁷ Richet, *Natural*, 2007, pp. 48-49.

⁸ James Barr, en “Pre-Scientific”, 1999, p. 382, menciona que el periodo que va desde la Creación hasta el Diluvio, el texto hebreo tradicional dio un periodo de 1 656 años; pero el texto griego, la *Septuaginta*, dio para el mismo periodo una cifra de 2 242 años. En el siglo XVII, el texto hebreo de los samaritanos —que se suponía el más antiguo de todos— tenía fechas en dirección opuesta teniendo una cifra más baja de 1 307 años para el mismo periodo.

⁹ Richet, *Natural*, 2007, p. 42.

¹⁰ Grafton, *Joseph*, 1983, p. 3.

¹¹ Del Razo, “Análisis”, 2019, pp. 231-267.

¹² Véase: Steno, *Prodromus*, 1916 (1668).

¹³ Del Razo, “De”, 2021, p.75.

¹⁴ Con *estudios cronológicos bíblicos* me refiero al desarrollo de los principios físicos, metodológicos y cognitivos que fueron desarrollados por un grupo de intelectuales desde el siglo I, con el propósito de establecer escalas de tiempo documentales que abarcaran desde el origen de la Creación hasta el siglo XVII. Aunque este proceso fue complejo y los autores no necesariamente sostuvieron los mismos principios físicos, en conjunto podemos considerar que formaron parte de una misma tradición al desarrollar tres aspectos fundamentales de la medición del tiempo con documentos: la sincronización, la tabulación y el uso de la *Characterem e indictio*. Véase: Del Razo, “Análisis”, 2019.

¹⁵ Véase: Goodrum, “Meaning”, 2002; Goodrum, “Questioning”, 2008; Goodrum, “Recovering”, 2011.

lograron integrar los principios físicos de deposición geológica de Charles Lyell a la excavación de los contextos arqueológicos del norte europeo para apoyar esta hipótesis. Por lo tanto, en contraste con otros estudios especializados, como los de Matthew Goodrum, este análisis se distingue por mostrar que, desde su génesis, el reconocimiento de las herramientas conocidas como *ceraunias* estaba íntimamente ligado a un conjunto más amplio de problemáticas metodológicas, epistémicas y cognitivas relacionadas con el estudio de fósiles y estratos geológicos. El proceso pone en evidencia que el reconocimiento de las herramientas de piedra prehistóricas en el siglo XVII posibilitó la paulatina construcción conceptual de categorías temporales asignadas a objetos geológicos y arqueológicos, contribuyendo así a la formulación de los primeros sistemas de clasificación temporal, a los que Daniel hizo referencia para el siglo XIX.

Por lo tanto, mi enfoque se centrará en el análisis histórico-filosófico en torno a la medición del tiempo en la historia profunda, destacando el desarrollo, ajuste y reconstitución de 1) los criterios epistemológicos que facilitaron la formulación de diversas hipótesis sobre el origen de las *ceraunias*; 2) las reglas metodológicas implementadas para obtener información confiable sobre supuestas herramientas “prehistóricas”; y 3) los aspectos cognitivos y reglas de inferencia que permitieron proyectar la imagen de una posible sociedad capaz de realizar esas herramientas en el pasado, a través de lo que hoy en día podríamos considerar como una incipiente etnoarqueología.¹⁶

MARCO HISTÓRICO-FILOSÓFICO

El esquema conceptual que aquí he desarrollado se centra en dos propuestas incluyentes. La primera es lo que Hasok Chang ha denominado *ciencia complementaria*. Según Chang, la ciencia

complementaria plantea preguntas científicas que son excluidas de la ciencia especializada actual, y su objetivo es indagar por qué aceptamos las verdades básicas de la ciencia. Esto contribuye a traer a la luz conocimiento que, históricamente, fue descartado para proteger ciertos aspectos de la actividad científica de cuestionamientos y críticas, generando pérdidas en el conocimiento científico.¹⁷ La historia y filosofía de la ciencia, en el contexto de la ciencia complementaria, tienen el objetivo de mejorar esta situación. En mi investigación, en lugar de cuestionar la naturaleza del tiempo, como en la *Metafísica*, o enfocarme en cualquier acepción de teoría como principal categoría de análisis,¹⁸ centro mi atención en explorar las dificultades de la medición del tiempo en áreas donde se considera poco problemático. Con el objetivo de examinar críticamente las soluciones propuestas, mostraré cómo preguntas epistémicas aparentemente simples nos llevaron a cuestiones más complejas, y explicaré cómo los científicos del pasado abordaron estos problemas.

Además, respaldo mi análisis con el esquema de integración cognitiva propuesto por Godfrey Guillaumin.¹⁹ Este marco lo utilizo para visualizar los diversos componentes de los procedimientos de medición y las complejas relaciones entre ellos. Esto proporcionará una comprensión más detallada de la dinámica involucrada en la medición científica del tiempo, abordando aspectos epistémicos, metodológicos y componentes cognitivos esenciales. El modelo me facilita examinar los puntos donde los procedimientos de medición fueron susceptibles de modificaciones a lo largo de la historia. Al analizar estas modificaciones, el esquema de integración cognitiva se revela como dinámico, ya que sus componentes interrelacionados son propensos a cambios y ajustes. Por ende, el esquema proporciona una visión detallada de las partes, la profundidad y las consecuencias internas de las modificaciones específicas en el procedimiento de medición a lo largo de su historia.

El esquema consta de tres áreas que examinaré detalladamente, con algunos ajustes para cubrir

¹⁶ Esta afirmación podría parecer anacrónica, pero veremos más adelante que las fuentes documentales que registraron los modos de vida de las comunidades indígenas americanas, y que fueron pieza clave para la caracterización de las *ceraunias* como herramientas humanas, muestran claramente patrones de razonamiento analógico que actualmente se utilizan como razonamientos probatorios en los estudios de etnoarqueología. La palabra *incipiente* significa simplemente que los criterios de comparación evidentemente se han desarrollado con el tiempo.

¹⁷ Chang, *Inventing*, 2004, pp. 3-4.

¹⁸ Llámese paradigma, programa de investigación, tradiciones de pensamiento, posición teórica, etcétera.

¹⁹ Véase: Guillaumin, “Cualidades”, 2012; Guillaumin, *Génesis*, 2016; Guillaumin, *Revolución*, 2023.

el ejemplo de mi investigación: principios físicos, datos observacionales y modelos geométricos (matemáticos), que en este caso se sustituyen por las escalas de tiempo. Según Guillaumin, los principios físicos pueden considerarse afirmaciones individuales sobre aspectos presumiblemente ontológicos del mundo físico, como “La Tierra está inmóvil”. Los datos observacionales se obtienen mediante instrumentos de medición y tienen diversas finalidades, como acumular datos sobre un mismo parámetro, evaluar el rendimiento del instrumento o verificar predicciones matemáticas de parámetros previamente calculados, entre otros usos. En este caso, nuestros instrumentos de medición son las escalas de tiempo. Finalmente, los modelos matemáticos son herramientas utilizadas para representar y calcular parámetros específicos. Este enfoque permitirá un análisis detallado de la dinámica involucrada en la medición científica del tiempo, considerando aspectos epistémicos, metodológicos y componentes cognitivos esenciales en este proceso.

LA ESTRUCTURA DEL TIEMPO EN LAS CRONOLOGÍAS DOCUMENTALES DEL NORTE EUROPEO

El Sistema de las Cuatro Monarquías (SCM)

Uno de los desafíos que enfrentó la arqueología prehistórica al clasificar instrumentos de piedra fue la carencia de un sistema de periodificación que proporcionara un marco temporal para ubicar estos artefactos. Hasta el siglo XVIII, la historia universal occidental no concebía el tiempo geológico profundo ni la prehistoria. En *The Idea of Prehistory*, de 1962, Daniel señaló que, al menos hasta la primera mitad de este siglo, en Europa, anticuarios y naturalistas dividían la historia universal en tres extensos periodos: Historia Antigua, Historia Medieval e Historia Moderna. La Historia Antigua se subdividió en cuatro subetapas que abarcaban los momentos álgidos de los imperios asirio, persa, griego y romano.²⁰ Este sistema, conocido como el Sistema de las Cuatro Monarquías (SCM) desde la antigüedad clásica, sugería la sucesión de

imperios, considerando a Roma como la legítima heredera de Asiria, según la mayoría de los historiadores y anticuarios de la época.²¹

Es crucial destacar que, según la tesis de 1962 de Daniel, el coleccionismo de reliquias desempeñó un papel fundamental en la clasificación temporal de reliquias u objetos con origen romano, helénico, asirio o persa, bajo el SCM. Esto se debía a que este sistema abarcaba prácticamente toda la historia occidental documentada. Para aquellos que sospechaban la existencia de un periodo anterior al reinado asirio, e hipotéticamente asociado a la producción de herramientas de piedra, este periodo no resultaba ser extenso en una escala de tiempo calculada por James Ussher, en 4004 años antes de Cristo.²² Incluso cuando comenzó el reconocimiento sistemático de los fósiles y las herramientas de piedra, su presencia aún, hasta el siglo XVIII, podía ser explicada mediante los preceptos y eventos bíblicos.

El SCM planteó un problema epistémico para los anticuarios europeos del norte. En ciertas áreas geográficas, las reliquias, monumentos y objetos arqueológicos no podían ser clasificados de acuerdo con este sistema de periodificación. En territorios como las Islas Británicas y otras regiones del norte de Europa, la falta de evidencia material complicaba la tarea de establecer de manera confiable la secuencia temporal de imperios que define la Historia Antigua en esos lugares. Este vacío de evidencia sugería la existencia de una historia distinta para los primeros habitantes del norte de Europa. Por ejemplo, Stuart Piggott subrayó que la consideración de la historia antigua en el norte de Europa se fundamentó principalmente en evidencia documental adicional a la proporcionada por los escritores clásicos, quienes se enfocaron en la época de la conquista romana. Esto fue especialmente evidente durante el siglo XVIII, cuando ya existía una imagen establecida de la antigüedad humana en Europa.²³ Este hecho es relevante, ya que las fuentes tempranas que abordaban los orígenes de los europeos del norte, sin duda, contribuyeron a formar una imagen idealizada de los primeros habitantes europeos vinculado con los druidas. Esta

²⁰ Daniel, *Idea*, 1962, pp. 15-16.

²¹ Swain, “Theory”, 1940, pp. 1-21.

²² Daniel, *Idea*, 1962, p. 25.

²³ Piggott, *Ruins*, 1976, p. 8.

imagen se consolidó fuertemente como un arquetipo de sociedad temprana, la cual, siguiendo sus propios principios, no permitió a los naturalistas, durante los siglos posteriores, imaginar la existencia de sociedades prehistóricas como las que comenzaron a proyectarse a finales del siglo XIX.

Lo realmente significativo para la historia de la medición científica del tiempo es que, en el contexto anticuarista europeo del siglo XVII, la solución de los problemas epistémicos para establecer las subetapas de la historia antigua seguía centrada en el desarrollo de cronologías basadas en tres recursos fundamentados en la evidencia documental. Esto incluía el empleo de genealogías, así como suputaciones²⁴ que involucraban los cálculos de Eusebius, rescatados por George Syncellus, siendo la base de la cronología académica del siglo XVII.²⁵ También se centraba en la crítica filológica de documentos históricos y su sincronización a través de calendarios civiles y astronómicos para registrar fechas históricas relevantes. La utilización de las tablas astronómicas rudolfinas de Kepler, que eran las más precisas de la época, junto con las florecientes prácticas filológicas que autentificaban la originalidad de los textos antiguos, permitió una sincronización más precisa de las fechas de eventos históricos importantes basadas en la evidencia documental, como dejaron constancia autores como Scaliger y Ussher.²⁶

El reconocimiento de una relativa constancia, lograda mediante la convergencia de fechas registradas en varios documentos, fue de gran importancia cognitiva, ya que sin ella ninguna cronología habría sido capaz de medir la duración de ningún evento.²⁷ El factor determinante fue la adopción del calendario juliano en el siglo XVII dentro de las cronologías, ya que introdujo por

primera vez la posibilidad de establecer *fechas absolutas* mediante el establecimiento de una unidad de medida consistente. Desde un punto de vista epistémico, esto cumplió con una de sus funciones centrales de la medición, al preservar un valor fijo a lo largo del tiempo en la sincronización de las cronologías con las que se fechaban los eventos históricos, y garantizar resultados de dicha medición de manera consistente en diversas circunstancias.²⁸

A pesar de los cambios graduales que históricamente se experimentaron en relación con los principios físicos que respaldaron las propiedades inherentes a la naturaleza del tiempo y su medición científica hasta el siglo XIX, se puede sostener que, al menos en el siglo XVII, estos principios fueron consistentes y predominantes en la cronología bíblica, y compartían los principios físicos creacionistas que respaldaron en los primeros estudios históricos y geológicos que exploraron las etapas tempranas de la humanidad y de la Tierra. Cada uno de estos principios poseía diferentes grados de certeza empírica y estaba respaldado por el sistema de creencias de la tradición cristiana, así como por distintos tipos de evidencia documental y física; sin embargo, tres elementos fundamentales permanecían constantes desde la Antigüedad Tardía y en varias de las principales cronologías bíblicas hasta el siglo XVII: 1) el tiempo era concebido como lineal y los eventos eran considerados irrepetibles y únicos; además, 2) se aceptaba como principio natural la idea de que Adán y Eva fueron los primeros humanos en habitar la Tierra; 3) que la forma física de la Tierra se mantuvo inalterada desde la Creación; y 4) que el Génesis constituía la narrativa histórica más antigua y la única que revelaba la verdadera historia del universo. Hasta finales del siglo XVII y durante el siglo XVIII, la mayoría de los naturalistas, historiadores y anticuarios europeos se adherían a estos principios y empleaban el SCM como sistema de periodificación, el cual persistió hasta la segunda mitad del siglo XIX, cuando se introdujo por primera vez el periodo de la Prehistoria en la Historia Antigua.²⁹

²⁴ Las *supputatio* se refieren a los intervalos temporales entre eventos históricos de relevancia, y su contribución a la periodización histórica implica la subdivisión de la historia en diferentes periodos fundamentados en marcadores cronológicos y eventos significativos. La práctica de las *supputatio* griegas mantuvo una notable uniformidad hasta el siglo X. La conformación de esta periodización histórica fue moldeada de manera significativa por la influencia central de la tradición eusebiana. Varona, "Eusebius", 2023, p. 557.

²⁵ Varona, "Eusebius", 2023, pp. 355-385.

²⁶ Del Razo, "Análisis", 2019, p. 259.

²⁷ Del Razo, "Análisis", 2019, p. 261.

²⁸ Del Razo, "Análisis", 2019, p. 263.

²⁹ Daniel, *Origins*, 1967, pp. 15-16.

Acerca de los primeros habitantes del norte europeo

Es relevante subrayar que, al menos hasta el inicio del siglo XVII, las personas educadas, entre las cuales se incluían anticuarios y naturalistas, recibieron instrucción histórica basada en una diversidad de relatos medievales, en gran medida, en sus formas originales. La imagen del europeo temprano se estableció inicialmente sobre una sucesión genealógica de personajes que se remonta a las sociedades romana y griega, previamente conectadas con las genealogías bíblicas tradicionales. En relación con la narrativa bíblica, sabemos que los primeros libros del Antiguo Testamento se limitan a la región de Asia occidental. Sin embargo, el repoblamiento del mundo europeo después del Diluvio conformó un marco de referencia ineludiblemente constituido por otras fuentes documentales diferentes a la Biblia y a los historiadores clásicos griegos, romanos y bizantinos, quienes mantuvieron sus narrativas ampliamente aceptadas en Europa hasta el Renacimiento, gozando de una autoridad indiscutible.³⁰

El interés por conocer el origen y la antigüedad de los primeros habitantes de Europa, relacionado con la cronología bíblica y el sistema cronológico aceptado por la comunidad educada europea, ya estaba presente en algunos documentos antiguos estudiados hasta el Renacimiento. En la obra *Historia Brittonum*, escrita por Nennius, se relata la historia de los británicos en seis eras, desde Adán hasta Noé, seguida por la era desde Noé hasta Abraham, y así sucesivamente hasta la sexta edad, que culmina con el juicio final. En relación con el periodo posterior al diluvio, se narran relatos diferentes, pero son consistentes con la Historia Clásica. Según los anales de la historia romana, los británicos trazan su origen tanto de los griegos como de los romanos. La obra destaca la ascendencia de Lavinia, hija de Latino, rey de Italia, y de la raza de Silvanus, hijo de Inachus y Dardanus. Este último, hijo de Saturno, rey de los griegos, construyó la ciudad de Troya, y fue el ancestro de Rómulo y Remo, los fundadores de Roma. Brutus, un cónsul romano, conquistó

España y posteriormente sometió la isla de Bretaña, habitada por descendientes de los romanos, específicamente de Silvius Posthumus.³¹

La *Historia Brittonum* (828) es una obra escrita en latín que fue compilada en Gales en la primera mitad del siglo IX y fue muy popular en la Edad Media, principalmente en Francia y Gran Bretaña. Pese a que actualmente se considere un texto con muchos pasajes pintorescos, fantásticos y ahistóricos, no deja de ser relevante para nuestro estudio por el tipo de ideas que ahí se exponen sobre el origen de los europeos británicos, y que, de cierta forma, van a constituir la primera imagen conocida que se tenía sobre el tipo de sociedad temprana europea antes del siglo XVI. En este texto, identificamos uno de los primeros registros cronológicos que aborda el origen de la sociedad europea, siguiendo el canon metodológico de las cronologías bíblicas. Nennius divide la historia en diversas edades desde Adán hasta el juicio final, disipando dudas sobre el origen de los británicos y estableciendo un marco cronológico relativo que abarca su historia original.

Durante la Edad Media y hasta el Renacimiento, la *History of the Kings of Britain* (c. 1138) de Geoffrey de Monmouth también fue una fuente narrativa clave para explicar la historia de la Gran Bretaña prerromana. La genealogía subyacente se emplea como instrumento de medición del tiempo relativo, ofreciendo información sobre fechas potenciales del poblamiento temprano y personajes clave que establecieron linajes en el norte de Europa. En este contexto, Geoffrey de Monmouth describe:

Después de la guerra de Troya, Eneas, volando con Ascanio de la destrucción de su ciudad, navegó a Italia. Allí fue recibido honorablemente por el rey Latino, lo que despertó contra él la envidia de Turno, rey de los Rutuli, quien entonces le hizo la guerra. Al entrar en batalla, Eneas obtuvo la victoria y, después de haber matado a Turno, obtuvo el reino de Italia y con él Lavinia, la hija de Latino. Después de su muerte, Ascanio, que tuvo éxito en el reino, construyó Alba sobre el Tíber y engendró un hijo llamado Silvio, quien, en busca de un amor privado, tomó por esposa a una sobrina

³⁰ Piggott, *Ruins*, 1976, p. 3.

³¹ Nennius, *History*, 2006. Traducción propia.

de Lavinia. La damisela poco después concibió, y el padre Ascanio, al darse cuenta de ello, ordenó a sus magos que consultaran de qué sexo debía ser el niño. Cuando estuvieron satisfechos con el asunto, le dijeron que ella daría a luz a un niño, que mataría a su padre y a su madre, y que después de viajar por muchos países en el destierro, llegaría por fin al más alto nivel de gloria.³²

Debemos reconocer que los textos de Nennius y Geoffrey exhiben una clara continuidad metodológica, con algunos cambios mínimos, en comparación con los métodos utilizados en la elaboración de cronologías desde la Antigüedad Tardía hasta el siglo XVII. Estos métodos siguen los criterios establecidos en las cronologías bíblicas desde los tiempos de Julius Africanus en el siglo III, seguidos por una tradición de cronólogos como Eusebius, el cronólogo bizantino Syncellus, hasta llegar a los siglos XVI y XVII con Scaliger y Ussher. Los artilugios de medición están implícitos y se llevaron a cabo a través de una lista de sucesiones genealógicas que sirvieron como base para la elaboración de una primera escala de tiempo ordinal. Esta lista genealógica es epistemológicamente significativa, revelando que en la asignación de valores no hay independencia metodológica entre los parámetros de la medición y los valores asignados. En otras palabras, la asignación de valores se realiza a través de la relación de parentesco y las fechas asociadas a esos vínculos, es decir, sobre quién engendró a quién y cuándo, y dejando a la cronología académica los sincronismos de fechas astronómicas con calendarios civiles.³³

NATURALIZACIÓN DE LAS ESCALAS DE TIEMPO

En el siglo XVII inicia el cuestionamiento sobre una historia de la Tierra independiente de la historia humana, tradicionalmente concebida como única desde la perspectiva de la Creación. La evolución de esta idea se vio influenciada por el paulatino cuestionamiento de los principios físicos que explican el origen del Universo desde el punto

de vista bíblico. Este hecho es importante porque se ha considerado que durante este periodo se experimenta un cambio metodológico, marcado por el estudio de la historia geológica de la Tierra a través de objetos naturales, en contraposición a la dependencia exclusiva de los documentos bíblicos. En esta etapa, una geología *incipiente* comienza a cuestionar los supuestos ontológicos respaldados por la Iglesia cristiana, utilizando evidencia directa de la naturaleza, que incluye datos del registro fósil y geológico. Un elemento cognitivo crucial para explicar la historia de la Tierra fue la introducción de la idea de procesos de transformación geológica como causa de la fosilización y la estratificación, además de la consideración de la historia como un elemento integral en los modelos explicativos de la naturaleza.³⁴

La Tierra tiene historia

La idea de que la Tierra tiene una historia propia muestra el cambio metodológico dentro de las ciencias históricas del siglo XVII, donde se sustituyó la evidencia documental basada en estudios bíblicos por evidencia paleontológica y geológica. Antes de este cambio, no se había postulado ninguna hipótesis que contradijera la autoridad epistémica de la Biblia en cuanto a la historia compartida de la Tierra y la humanidad. Este cambio metodológico permitió establecer las primeras condiciones empíricas para aceptar que la edad de la Tierra era más antigua que el cálculo basado en las cronologías bíblicas.

La teoría estratigráfica de Steno fue crucial para concebir a la Tierra con una historia geológica, ya que formuló tres principios que permitieron reconstruir la historia de la Tierra a través de la observación de los estratos geológicos. Estos principios incluyen la superposición, que establece que las unidades estratigráficas inferiores se depositaron primero y las superiores en último lugar; la horizontalidad original, que indica que la superficie de los estratos era horizontal en un principio; y la continuidad lateral, que sostiene que los sedimentos se depositan como láminas continuas que terminan en el extremo de la cuenca donde se

³² Monmouth, *History*, 1999, pp. 4-5.

³³ Del Razo, "Análisis", 2019, p. 240.

³⁴ Del Razo, "De", 2021, p. 89.

formaron inicialmente.³⁵ Estos principios de Steno permitieron establecer que cada estrato tiene su propia historia y que el orden de sucesión estratigráfica representa una unidad de tiempo geológico. Así, la teoría estratigráfica de Steno fue fundamental para considerar que la Tierra tiene su propia historia independiente de la humana, generando, un siglo después, un nuevo problema métrico relacionado con el cálculo de la edad del planeta. Estos avances llevaron a la separación entre el conocimiento geológico de la Tierra y la historia documental de la humanidad, abriendo la posibilidad de establecer la edad de la Tierra mediante consideraciones naturales, no documentales.

Tres hipótesis sobre el origen de los fósiles (incluyendo las *ceraunias*)

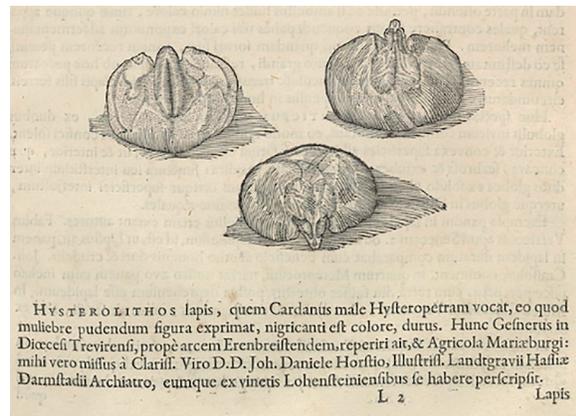
En el marco de la naturalización de las escalas de tiempo, también surgieron debates en torno a hipótesis que intentaban explicar la presencia de fósiles en los estratos geológicos. Estos debates fueron significativos para este estudio, porque abordar las *ceraunias* implicaba discutir tanto la procedencia de otros fósiles como los principios físicos que sustentaban las hipótesis explicativas sobre su origen. La primera hipótesis sugería un origen inorgánico, planteando la idea de que las rocas tienen un crecimiento y multiplicación similares a los organismos vivos bajo la teoría de la generación espontánea. La segunda hipótesis estuvo vinculada con la narrativa del Diluvio bíblico, y propuso un origen natural para los fósiles con silueta orgánica. Cabe precisar que *origen natural* significa que la naturaleza es el acto principal de la Creación. La tercera explicación sostenía que los fósiles son el resultado de organismos vivos que se petrificaron por procesos geológicos durante un extenso periodo de tiempo.³⁶ Estas tres hipótesis tuvieron algunas variantes, coexistieron y fueron aceptadas en la comunidad científica durante el siglo XVII y parte del siglo XVIII.³⁷

Es esencial entender los principios físicos en los que se basaron las tres hipótesis, ya que constituyen parte de un conjunto más amplio de

creencias respaldadas por naturalistas y anticuarios durante el reconocimiento de las *ceraunias*. Uno de esos principios fundamentó la inferencia analógica que responde a la similitud entre materiales orgánicos y fósiles (véanse imágenes 1 y 2). La creencia era que las rocas podían crecer, multiplicarse y mostrar características semejantes a las de los seres vivos. Desde esta perspectiva, se estableció como explicación una relación entre el crecimiento de las rocas fosilizadas y el de los organismos vivos. La aceptación de esta hipótesis

Imagen 1

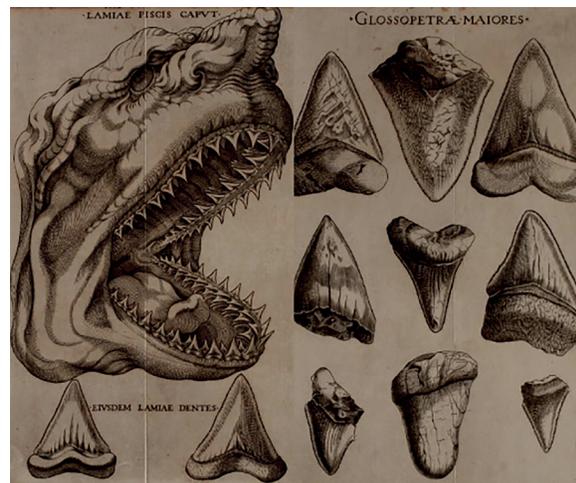
Se muestra la figura del órgano femenino plasmado en un fósil



Fuente: Worm, *Museum*, 1655, p. 83.

Imagen 2

Se muestran los *glossopetrae* clasificados como dientes de tiburón



Fuente: Steno, *Elementorum*, 1667.

³⁵ Steno, *Prodromus*, 1916 (1668).

³⁶ Del Razo, "De", 2021, p. 78.

³⁷ Gould, "Father", 2004.

fue influenciada por creencias populares y, en el contexto del naturalismo desde el siglo XVI, también por la autoridad de la tradición aristotélica. La concepción de las rocas como extensión del mundo orgánico y el concepto de *vis plastica*, una fuerza intrínseca generadora de organismos simples a partir de la materia inanimada, respaldaron esta perspectiva, siendo aceptada por reconocidos naturalistas del siglo XVII.³⁸

La segunda hipótesis planteó que el origen de los fósiles era orgánico, limitando su explicación a la existencia del Diluvio bíblico mencionado en el Antiguo Testamento. Según esta propuesta, los fósiles se formaron como resultado del Diluvio, que provocó el entierro y la preservación de organismos en capas sedimentarias en la cima de las montañas y otros contextos. A diferencia de la primera hipótesis, basada en la analogía, ésta se sustentó principalmente en la autoridad de la narrativa bíblica como evidencia del origen orgánico de los fósiles. Los descubrimientos de formas orgánicas irreconocibles en las rocas insinuaron la posibilidad de una extinción, sugiriendo que la narrativa bíblica de la Creación no era perfecta. Dada la naturaleza controvertida de esta hipótesis en el contexto de los presupuestos epistémicos naturalistas de la Biblia, autores como John Ray (1627-1705) defendieron la idea de que todas las especies, incluso las desconocidas, existían en el mundo desde los inicios de la Creación, pero habitaban en las profundidades de los mares inexplorados. No obstante, la explicación de Ray no abordó adecuadamente la presencia de fósiles en áreas elevadas, como las cimas de las montañas. En cambio, la teoría catastrofista de Athanasius Kircher, en *Mundus Subterraneus, quo universae denique naturae divitiae* (1664-1678), sí lo hizo y proporcionó una teoría que prevaleció hasta finales del siglo XVIII.³⁹

Kircher opta por explicaciones racionales y procesos naturales regidos por las leyes ordinarias de la naturaleza y establece dos categorías fundamentales de fósiles, sin diferenciar el origen orgánico e inorgánico como un criterio taxonómico primario para un *fundamentum divisionis*. La primera categoría abarca claramente restos petrificados tridimensionales de organismos fosilizados,

mientras que la segunda engloba todas las demás formas que se asemejan a las sustancias y actividades de los organismos, así como objetos de interés humano, como imágenes bidimensionales en la superficie de rocas que recuerdan letras del alfabeto o representaciones de la Virgen María sosteniendo al niño Jesús.⁴⁰

La subdivisión de Kircher para la clasificación de las categorías fósiles estuvieron divididas en cuatro campos:

1. Objetos que se asemejan a organismos, pero que son evidentemente puros accidentes y que, por lo tanto, no pueden clasificarse como fósiles de origen orgánico.
2. Objetos que representan artefactos humanos y escenas religiosas específicas en la superficie de rocas, que también son de origen inorgánico.
3. Objetos que corresponden a restos y actividades de organismos vivos, formados por materia inorgánica y preservados como moldes y réplicas en rocas.
4. Objetos hechos por o referibles a organismos que, no obstante, no son vestigios o transformaciones de los propios organismos.⁴¹

La tercera hipótesis plantea que los fósiles son el resultado de organismos vivos que experimentaron petrificación a través de diversos procesos transformativos, que implican el intercambio de material orgánico por compuestos minerales, culminando en su petrificación durante periodos de tiempo considerables. Esta perspectiva se fundamentó principalmente en la inferencia de similitudes entre ciertas características anatómicas de organismos vivos y fósiles con elementos orgánicos. Estas similitudes fueron establecidas mediante la observación con el uso de microscopios, como los reportados por Robert Hook en su obra *Micrographia* en 1665, y por medio de la observación directa basada en el análisis anatómico comparativo desarrollado por Nicolaus Steno en su *Elementorum myologiae specimen...* de 1668. En contraste con las hipótesis anteriores, que se apoyaron en analogías o narrativas bíblicas, esta

³⁸ Sissingh, *Rocky*, 2012, p. 56; Richet, *Natural*, 2007, p. 101.

³⁹ Richet, *Natural*, 2007, p. 101; Rudwick, *Earth's*, 2014, p. 59.

⁴⁰ Sissingh, *Rocky*, 2012, pp. 283-284.

⁴¹ Kircher, *Mundus*, 1678, t. II, libro VIII.

hipótesis destaca el papel crucial de los procesos de fosilización en la transformación de organismos vivos en piedra. Este enfoque se basa en observaciones respaldadas por instrumentos y en mecanismos conceptuales desarrollados mediante la experiencia directa. La construcción de relaciones analógicas entre organismos y fósiles se fundamentó en las observaciones directas realizadas por Steno de los restos de un tiburón, especialmente sus dientes, así como en fósiles conocidos como *glossopetrae* o lenguas de Malta.

La investigación exhaustiva de Steno sobre cuerpos sólidos comienza con tres proposiciones:

1. Si un cuerpo sólido está encerrado por todos lados por otro cuerpo sólido, el primero de los dos en endurecerse fue aquel que, cuando ambos se tocan, transfirió sus propias características de superficie a la superficie del otro.
2. Si un cuerpo sólido se asemeja a otro cuerpo sólido en todos los aspectos, no sólo en el estado de su superficie sino también en la disposición interna de las partes y partículas, también se parecerá en el método y lugar de producción, excepto aquellas condiciones de lugar que se encuentran a menudo en cualquier región y que no proporcionan ventaja ni desventaja para la producción del cuerpo.
3. Si un cuerpo sólido fue producido según las leyes de la naturaleza, fue producido a partir de un fluido.⁴²

CERAUNIA. EL PROCESO IDENTIFICATORIO

En el pensamiento anticuarista del Renacimiento, la atención también se centró en el estudio de las antigüedades, y tanto Inglaterra como otros países escandinavos y germánicos albergaban abundantes colecciones en los denominados gabinetes de curiosidades o de historia natural. La identificación de las antigüedades romanas no planteó dificultad alguna para su datación, ya que existían documentos históricos que hacían referencia a la ocupación romana en el norte y centro de Europa, lo que facilitaba determinar la procedencia de dichos objetos. No obstante, en el caso de las ceraunias, era

imposible conocer su origen debido a la falta de elementos conceptuales suficientes para comprender que estos objetos habían sido elaborados por humanos en tiempos muy remotos, y no existían registros escritos de esos momentos.⁴³ Por lo tanto, tampoco constituían conceptualmente evidencia de una etapa de la historia humana descrita en la Biblia o dentro del SCM.

En los siglos XVI y XVII, era común que los naturalistas aceptaran la idea de que las ceraunias constituían un tipo distintivo de rocas fósiles dispersas por toda Europa. Las concepciones predominantes sobre estas rocas abarcaban diversos enfoques, y algunas de estas interpretaciones estaban arraigadas en explicaciones que rozaban la superstición o se vinculaban con el folclore popular. Algunas creencias sostenían que las rocas eran creadas por duendes o hadas, lo cual llevó a que ciertos coleccionistas de la época las catalogaran con denominaciones como *elf-bolts* o *fairly arrows*. Pero, sin duda, el nombre que se le adjudicó de manera constante fue el de *thunderstone* o piedra de rayo, pues se creía comúnmente que estos objetos se producían cuando un rayo golpea el suelo. Otra posibilidad planteaba que estas rocas eran originalmente herramientas metálicas que se petrificaron a través de un proceso denominado *naturae jocus* o que eran productos de la *vis plastica*, al igual que un conjunto más amplio de fósiles. En última instancia, una tercera hipótesis sostenía que las ceraunias eran herramientas de piedra elaboradas por seres humanos, pero solamente comenzó a ser considerada con seriedad hasta el siglo XVIII y aceptada completamente en el siglo XIX.

Hipótesis de las piedras de "rayo" o thunderstone

Para entender los principios físicos detrás del origen de las ceraunias en la obra *Naturalis Historiae* de Plinio, escrita entre el 77 y 79 d. C., es relevante introducir las causas de las lluvias de piedra. El texto, que aparenta ser un antiguo tratado de sedimentología, ofrece una visión de la región de los cielos como un espacio en apariencia vacío alrededor de la Tierra, situado debajo de la Luna, designado por nuestros ancestros como cielos o aire. Esta área se compone de una mezcla de aire de las

⁴² Steno, *Prodromus*, 1916 (1668), p. 12.

⁴³ Piggott, *Ruins*, 1976, p. 19.

regiones superiores y vapor terrestre, generando fenómenos como nubes, truenos, relámpagos, granizo, escarcha, lluvias, tormentas y torbellinos. La fuerza de las estrellas ejerce tanto un tirón hacia abajo de los elementos terrestres como una atracción hacia sí misma. Los rayos solares, en su movimiento, inciden en la Tierra desde distintas direcciones. El texto insinúa que la región de los vientos desempeña un papel fundamental en estos fenómenos naturales, incluyendo las lluvias de piedras. Se explica que las rocas, transportadas por los vientos, descienden hacia la Tierra como parte de la dinámica natural que impulsa la discordia en el mundo. La naturaleza se encuentra en constante movimiento, revelando las causas de diversos eventos, y la región de los vientos se presenta como un componente crucial en este proceso dinámico y continuo.⁴⁴

Sobre las ceraunias, Plinio comenta que son piedras originarias de Carmania. Estas piedras presentan una formación cristalina de color azul lustroso. Según Zenotemis, mencionado por Plinio, algunas ceraunias son inicialmente opacas, pero al remojarlas en una mezcla de salitre y vinagre se revela una figura de estrella brillante en su interior. Además, se mencionan otras dos variedades: una negra y otra roja, que se asemejan a hachas. Las ceraunias negras y redondas, llamadas *bætyli*, son consideradas sagradas y se utilizan en la toma de ciudades y flotas. Aquéllas de forma alargada se denominan *ceraunia*. También se hace referencia a un tipo raro de ceraunia, apreciado por sus propiedades mágicas, que sólo se encuentra en lugares alcanzados por un rayo.⁴⁵

En la obra *The Ancient Stone Implements* de 1897, redactada por el geólogo y anticuario John Evans, se documenta un poema del siglo XII escrito por Marbodæus. En dicho poema, se presenta una de las primeras concepciones de las ceraunias, identificándolas con el nombre de *thunderstone*.

Cuando el aire bulle con la furia de los vientos,
/ cuando retumba horrendo, cuando el éter centellea con fuego,
/ ese pequeño guijarro cae del cielo golpeado por las nubes.
/ Entre los griegos tiene un nombre derivado del rayo: / en aquellos

lugares que se sabe han sido tocados por el rayo, / se cree que solo este tipo de piedra puede encontrarse, / por lo que en la lengua griega es llamado κεράννιος (keraunios): / pues lo que nosotros llamamos rayo, los griegos lo llaman κεραννὸν (keraunon). / Quien lleve esta piedra con pureza no será golpeado por el rayo, / ni tampoco la casa o finca en la que se encuentre esa piedra: / ni el barco navegando por ríos o mares será sumergido por la tormenta, / ni será alcanzado por el rayo. / También es beneficioso para entender las causas y ganar batallas, / y proporciona dulces sueños y agradables visiones nocturnas.⁴⁶

Para Mathew Goodrum, la interpretación de estos tipos de rocas fue confusa en los siglos XVI y XVII, ya que muchos trabajos basaron las clasificaciones mineralógicas de las ceraunias en el *Musaeum metallicum in libros III distributum* de Ulisse Aldrovandi (1552-1605), publicado póstumamente en 1648.⁴⁷ En la obra de Aldrovandi, se citan numerosas rocas clasificadas en diversas formas en diferentes textos antiguos. En las clasificaciones en los gabinetes de historia natural, basados en el *Musaeum metallicum*, clasificaron tanto a las *glossopetrae* como a las *belemnites* dentro de la categoría de ceraunias. Esta clasificación persistió en el siglo XVII hasta que Steno reveló que las *glossopetrae* eran dientes de tiburón petrificados, y que las *belemnites* eran rocas de origen natural, a pesar de que ambas categorías de rocas también compartían similitudes morfológicas con herramientas hechas en piedra. Las *glossopetrae*, por ejemplo, recordaban a puntas de proyectil, mientras que las *belemnites* exhibían similitudes con hachas pulidas (véase imagen 3).

La mayoría de la población europea versada en el tema coincidía con la idea de que las ceraunias tenían su origen en las tormentas eléctricas. Se afirmaba que cuando un relámpago golpea la superficie terrestre, estas rocas eran arrojadas desde las nubes mediante un rayo conocido como *fulminis cuneus*. Libert Froidmont, en su obra

⁴⁴ Plinio, *Naturalis*, 1624, libro 2, cap. 51.

⁴⁵ Plinio, *Naturalis*, 1624, libro 2, cap. 51.

⁴⁶ Marbodæus, citado en: Evans, *Ancient*, 1897, p. 64. También citado en: Aldrovandi, *Musaeum*, 1648, p. 607. Traducción del autor.

⁴⁷ Goodrum, "Questioning", 2008, p. 490.

Imagen 3

Ejemplares de *glossopetrae*, *belemnites* y *ceraunia*

Fuente: Aldrovandi, *Musaeum*, 1648, pp. 603-604.

Meteorologicorum libri sex, explicó que las ceraunias se forman cuando las exhalaciones terrestres ascienden a la atmósfera llevando consigo diminutos granos de arena. Cuando esta mezcla se combina con la humedad de las nubes, la masa resultante se cuece con el calor de los rayos, generando como resultado una roca muy dura que cae a la Tierra.

El rayo a veces arroja una piedra, que también se llama *arma* o *cuña del rayo*, y se cuenta entre las excrecencias del rayo. Se genera a partir de una exhalación viscosa de la tierra y la humedad de la nube, que el calor del rayo, mediante una transformación muy rápida, permite que se coagule incluso en la atmósfera (ya que no puede permanecer pesada o adherirse allí). Avicena narra que en la caída de un rayo en Perlo, cuerpos similares a flechas con ganchos cayeron, y cerca de Lurges se retuvo un mazo de hierro y láminas de bronce, destinadas a fabricar espadas, pero la materia resultó ser indomable, y no se pudo ablandar con fuego ni martillos.⁴⁸

En la misma línea de explicación, Jacobus Tollius (1633-1693), uno de los eruditos más destacados de la época, sostendría que los pedernales tallados se “originaban en los cielos a causa de una exhalación fulgurante aglutinada en una nube por el humor circunfuso”.⁴⁹

Aldrovandi realmente no aceptaba dicha idea, dado que era conocido por él que algunos autores de la época sostenían la hipótesis de que las ceraunias son implementos de metal petrificados. Sin embargo, reconoció que no todos respaldaron esta nueva hipótesis, ya que el principal obstáculo radicó en el hecho de que muchas personas afirmaron haber observado la caída de ceraunia durante tormentas o haber excavado ceraunia de lugares alcanzados por un rayo. De esta manera, Aldrovandi mantuvo una postura ambivalente sobre el origen de las ceraunias, a pesar de que muchos de los hechos que presentó apuntaban a las características compartidas con implementos hechos por el hombre (véase imagen 4).⁵⁰ Aldrovandi dice lo siguiente:

⁴⁸ Froidmont, *Meteorologicorum*, 1627, p. 56.

⁴⁹ Jacobus Tollius en: Daniel, *Idea*, 1962, p. 47.

⁵⁰ Goodrum, “Questioning”, 2008, p. 491.

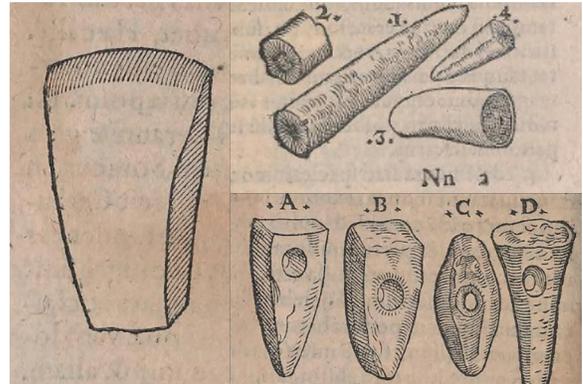
Si se considera esta piedra en cuanto puede ser producida en su mina, no debe haber duda de que comparte la misma generación que se explicó en el primer capítulo de este libro sobre el origen de otras piedras fulgurantes. Pero dado que la creencia popular en la conexión constante entre este tipo de piedra y los rayos es tan arraigada, que si alguien quisiera refutar esta opinión común, parecería completamente insensato; en este caso, la explicación debería atribuirse, según la opinión de los filósofos, a cómo en las nubes podría generarse esta piedra (si es que realmente se genera allí). Por lo tanto, una cierta exhalación fulgurante y eléctrica, mezclada con algún tipo de materia metálica, se acumula y coagula en una nube, generalmente verde o negra, por la humedad circundante. Es similar a cómo la harina, cuando se mezcla con agua, se coagula en una masa que luego se endurece por el calor, ya sea del sol y las estrellas, o del calor generado internamente. Además, el arma del rayo se agudiza porque la humedad que se escapa se coagula fácilmente en un lugar seco. Por lo tanto, la piedra Ceraunia, asociada con una exhalación en la nube, se forma a partir de una conglomeración de humedad fría circundante que está tan comprimida que no puede quedarse más tiempo en ese espacio tan estrecho. Luego, rompe la nube como si estuviera atrapada en una jaula, produciendo truenos y relámpagos que se extienden hacia cualquier cosa que encuentre en su camino, llevándose consigo el movimiento del lugar, dividiendo, disipando, inflamando y derribando.⁵¹

La hipótesis de herramientas metálicas petrificadas

Las primeras discrepancias acerca del origen meteorológico de las ceraunias surgieron cuando los naturalistas comenzaron a observar características en las rocas difíciles de explicar mediante la hipótesis del rayo. Por ejemplo, Conrad Gessner, en *De rerum fossilium* (1565), señaló que un tipo de ceraunia llamado *straalhammer* tenía una forma similar a las cuñas europeas conocidas en aquella época, incluso poseían el agujero del extremo funcional, tal como las elaboradas de metal. Además

Imagen 4

Ceraunias tipo hacha perforada y *belemnites*



Fuente: Gessner, *Rerum*, 1565, pp. 64-65. Estas imágenes fueron utilizadas para las representaciones de las ceraunias en las obras de De Boodt, *Parfaict*, 1644 y de Worm, *Museum*, 1655.

de esto, algunos especímenes tenían características análogas al pedernal.⁵²

En cuanto a su origen natural, para el siglo XVI, Agricola y Gessner, quienes fueron fervientes seguidores del trabajo de Plinio, habían clasificado un número considerable de rocas fósiles, entre las que se incluían las ceraunias. En *De natura fossilium* (1546), Agricola las describe sin más detalle como rocas redondas o rectangulares que guardaban similitud con otro tipo de roca llamada *brontia*, que más tarde sería reconocida por los naturalistas como erizos de mar fosilizados. La distinción radicaba en que los especímenes llamados *brontia* presentaban líneas o surcos en su superficie, mientras que las ceraunias tenían caras lisas. Sobre la noción de *thunderstone*, Agricola expone su perspectiva al respecto:

Ceraunia recibió su nombre de la misma manera que los minerales mencionados anteriormente, ya que los ignorantes creen que cae durante los destellos de relámpagos. Se encuentra no solo en Carmania, sino también en nuestros propios campos. Carece de estrías y líneas, y difiere de la *brontia*. Por lo general, es suave y tiene forma redonda u oblonga. Se distinguen diferentes especies por su color. Algunas son negras, otras rojas y otras blancas y translúcidas en parte y en parte

⁵¹ Aldrovandi, *Musaeum*, 1648, p. 68.

⁵² Goodrum, *Questioning*, 2008, p. 489.

negras...⁵³ Las gemas que reflejan una luz blanca son las mejores. Aquellas que reflejan una luz azul son inferiores y se llaman ceraunia debido a la creencia de que el lugar donde se encontraron pudo haber sido alcanzado por un rayo, aunque esto se ha demostrado falso.⁵⁴

En 1609, Anselmo Boecio de Boodt retomó la discusión, particularmente en torno a la hipótesis del rayo. De Boodt había criticado la hipótesis del rayo, ya que si este proceso sucediera al pie de la letra, entonces se esperaría que las rocas tuvieran formas esféricas o semiesféricas. Además de no explicar la presencia de agujeros y acanaladuras, la hipótesis del rayo también tenía que lidiar con el hecho de que una roca tan pesada como las ceraunias tendría que haber caído al suelo antes de que éstas fueran completamente formadas, cosa que empíricamente no sucedía. En cambio, De Boodt observó que la forma de las ceraunias era similar a las cuñas, hachas y martillos elaborados en metal, aunque éstas eran de piedra pesada. Respecto a las acanaladuras en las caras de algunos especímenes, De Boodt vio cierta similitud con las áreas de empuje de las herramientas de metal. A partir de estas observaciones, De Boodt propuso la hipótesis de que los llamados ceraunias no habían sido producidos en los cielos por procesos naturales, sino que estas herramientas originalmente habían sido elaboradas por humanos en hierro y se habían petrificado con el paso del tiempo. Esta idea estaba basada en el proceso *naturae jocus*, ampliamente conocido y aceptado por la comunidad de estudiosos, quienes entendían este concepto como la capacidad de la naturaleza para producir y transformar objetos en imitaciones de artefactos o de formas orgánicas en rocas, una variante de *vis plastica*. Sin embargo, esta hipótesis, aunque tenía un poder explicativo muy robusto en geología, no fue completamente aceptada, ya que las personas afirmaban haber visto la caída de las ceraunias durante las tormentas, y sobre estas observaciones, tan ampliamente documentadas por testigos, la hipótesis de las herramientas petrificadas parecía una locura.⁵⁵

⁵³ Agricola, *De*, 1955 (1546), p. 98.

⁵⁴ Agricola, *De*, 1955 (1546), p. 123.

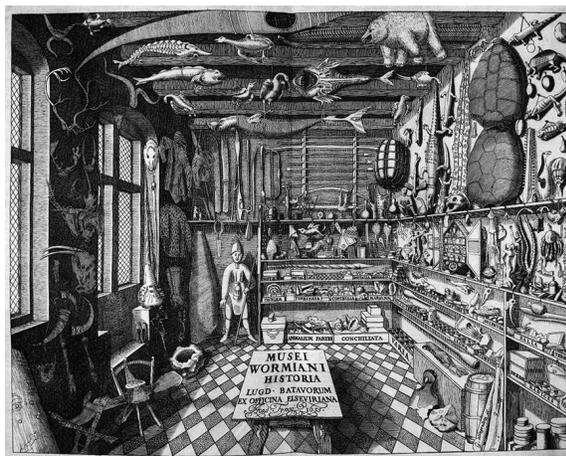
⁵⁵ De Boodt, *Parfait*, 1644, pp. 620-623.

Ole Worm, figura central en la historia de la arqueología y geología, desempeñó un papel crucial en el desarrollo de los estudios arqueológicos en el siglo XVII, pero principalmente por ser considerado el padre de los museos escandinavos. En *Museum Wormianum* (1655) (véase imagen 5), Worm da su propia versión sobre el origen de las ceraunias:

Son llamadas así porque se cree que caen a la tierra durante el destello de un rayo. Tienen varias formas, a veces cónicas, a veces en forma de martillo o hacha, y con un agujero en el medio. Su origen es motivo de disputa; algunos niegan que sean meteoritos, suponiendo, debido a su semejanza con herramientas de hierro, que son realmente tales herramientas transformadas en piedras.⁵⁶

Imagen 5

Gabinete de curiosidades montado por el danés Ole Worm en Copenhague



En la representación se incluye una gran variedad de objetos pertenecientes a la historia natural. Fuente: Worm, *Museum*, 1655.

Hipótesis de las herramientas de piedra hechas por humanos

A finales del siglo XVI y principios del siglo XVII, comenzaba a perfilarse otra postura que ofrecía una explicación acerca del origen de las ceraunias en el territorio europeo. Esta explicación,

⁵⁶ Worm, *Museum*, 1655, p. 74; también citado en Klindt-Jensen, *History*, 1975, p. 23.

formulada originalmente por el curador de los jardines botánicos del Vaticano, Michel Mercati (1541-1593), se basaba en la idea de que las rocas eran en realidad herramientas humanas. En 1593, en su obra *Metallotheca Vaticana* (publicada póstumamente en 1717), Mercati llegó a la conclusión de que las hachas de piedra encontradas en territorio europeo fueron en algún momento herramientas y armas utilizadas por pueblos primitivos no familiarizados con el uso del bronce o el hierro.⁵⁷ Esta idea se formuló a través de la catalogación y las comparaciones realizadas por Mercati sobre la colección de objetos de historia natural que incluía fósiles, gemas y otros ejemplos geológicos, así como materiales etnográficos enviados desde Asia y el Nuevo Mundo al Vaticano. Mercati se dio cuenta de que una parte de la colección geológica con la que trabajaba se parecía mucho a las puntas

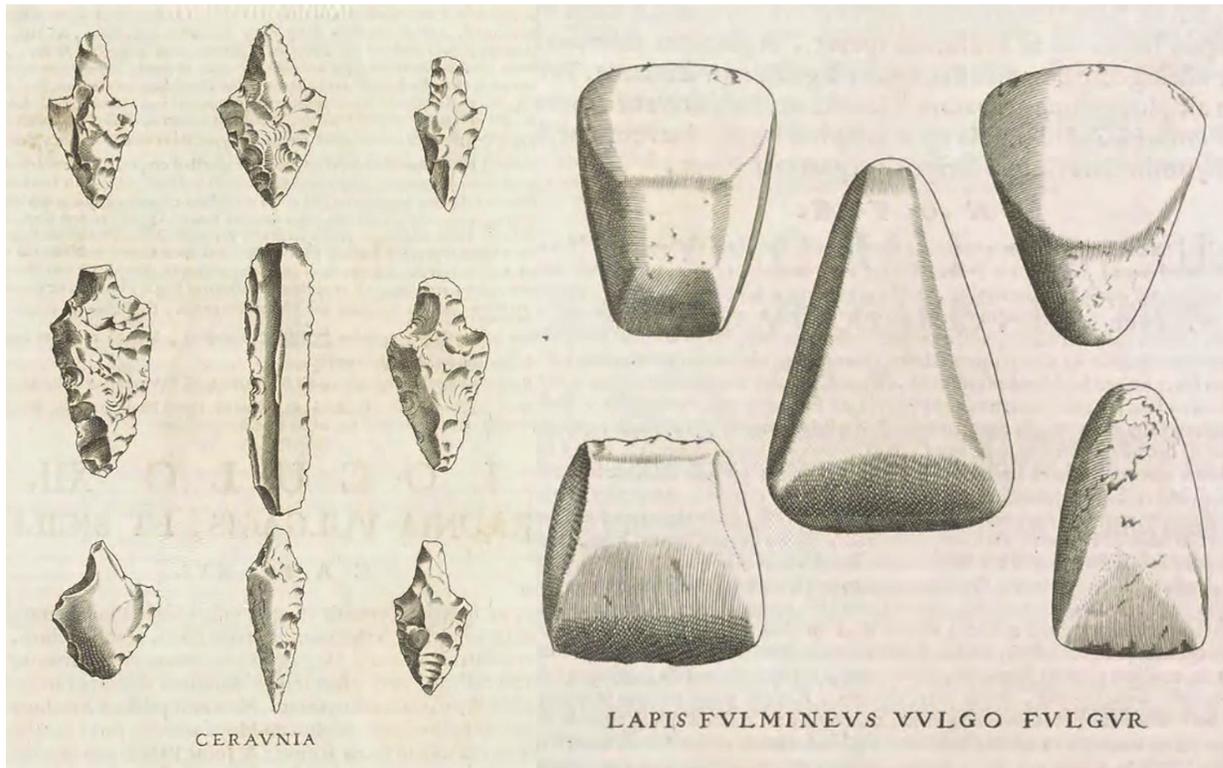
de flechas y hachas de los nativos americanos (véase imagen 6). El argumento para sostener su idea se basó en evidencia documental, principalmente en escritos bíblicos e históricos, y en evidencia física proveniente de descripciones etnográficas.

Mercati mencionó, como línea de argumentación, que en diferentes versículos de la Biblia se aludía a que los hebreos habían usado herramientas de piedra para realizar la circuncisión.

Quienes estudian la historia piensan que antes del uso del hierro, se extraían sílex más duros para ser utilizados en la locura de la guerra. El hombre muy antiguo usaba secciones de sílex como cuchillos. Se dice en el Libro Sagrado que Séfora, la esposa de Moisés, inició a su hijo en el rito judío con una piedra muy afilada; y cuando Josué entró en Palestina, Dios le ordenó preparar dos cuchillos de

Imagen 6

Representaciones de ceraunias



Fuente: Mercati, *Samminiatisensis*, 1717, pp. 241 y 244.

⁵⁷ Goodrum, "Questioning", 2008, p. 489.

piedra para el mismo propósito, estableciéndose así en Israel la costumbre de la circuncisión con una piedra. En nuestra época, ante la ausencia de hierro fundido en las regiones occidentales, barcos, casas y todas las herramientas mecánicas se han construido cortando piedras hasta obtener una punta afilada.⁵⁸

También se apoya en la obra del filósofo Lucrecio, quien en su *De rerum natura*, escrito en el siglo I a. C., sostiene que los seres humanos primitivos empleaban armas de piedra afilada antes de avanzar hacia una civilización que dominaba el uso del hierro.

Desde modestos inicios, el odio de los hombres creció a proporciones inmensas, y los africanos se unieron a la batalla (usando garrotes llamados *phalangae*, similares a los palos con los que luchaban los egipcios). Sin embargo, tanto Plinio como Pomponio registran que los fenicios ya habían considerado la guerra. Tampoco Lucrecio está en lo correcto cuando afirma: ‘Las armas antiguas consistían en manos, garras y dientes.’⁵⁹

Los reportes sobre los habitantes del Nuevo Mundo indicaron la ausencia de herramientas de metal, utilizando en su lugar instrumentos de piedra. Además, se incluyeron en las colecciones del Vaticano ejemplares de estas herramientas llevadas desde América. Al cotejar con reportes etnográficos, Mercati notó que muchos especímenes de las ceraunias presentaban astillamientos, indicando que también se fabricaron mediante la técnica de percusión, similar a los cuchillos y puntas americanas. Además, gracias a la observación de rasgos tecnológicos, pudo identificar las acanaladuras para el empuje.

La hipótesis de Mercati marcó un dilema importante para los principios físicos aceptados en la época. Si se acepta la idea de que las ceraunias son herramientas humanas, surge la pregunta de por qué los antiguos europeos utilizaron instrumentos de piedra cuando los elaborados con metal son claramente superiores. Para Mercati, esta cuestión podría encontrar respuesta en los textos bíblicos, que indicaban que la metalurgia se inventó poco

después de la Creación. Según su perspectiva, el uso de herramientas de piedra se debió a que algunos grupos hebreos habían perdido el conocimiento de la metalurgia debido a la dispersión de los hombres después del Diluvio. Esto podría deberse a que, al emigrar a otras regiones, habían perdido las habilidades necesarias para producir herramientas de metal, o porque se establecieron en regiones donde carecían de hierro. Esta idea estaba en consonancia con la historia proporcionada por el Antiguo Testamento.⁶⁰ Sin embargo, a medida que la Biblia fue perdiendo gradualmente su estatus como fuente de autoridad para explicar la antigüedad de los humanos, la pregunta adquiriría nuevas implicaciones para la interpretación de su historia temprana.

La analogía como evidencia

A pesar de que los escritos de Mercati no fueron conocidos hasta mediados del siglo XVIII, durante el siglo XVII surge un grupo de estudiosos que comienzan a sostener la idea de que las ceraunias eran en realidad herramientas humanas, ya que éstas fueron comparadas con algún tipo de herramientas conocidas. El inglés William Dugdale (1605-1686), en su obra *Antiquities of Warwickshire* de 1656, documentó el hallazgo de unas singulares piedras de sílex, que él suponía que eran de un fuerte romano cercano al pueblo de Oldburie, en Warwickshire. Estas piedras tenían la forma de la cabeza de una alabarda y exhibían una superficie suave que, al parecer, se había logrado al moler una pieza de sílex para darle la forma de un hacha. Afirmó que los objetos de piedra eran armas usadas por los primitivos habitantes bretones antes de que se conociera el arte de la fabricación de armas de bronce y hierro.⁶¹

El anticuario inglés John Aubrey (1626-1697), contemporáneo de Dugdale e íntimo amigo de Robert Hooke, estudioso de los fósiles, escribe lo siguiente:

Imaginemos entonces qué tipo de país era en la época de los antiguos británicos, por la naturaleza del suelo, que es ácido y boscoso, muy propicio

⁵⁸ Mercati, “On”, 1969, pp. 74-76.

⁵⁹ Mercati, “On”, 1969, p. 78.

⁶⁰ Mercati, “On”, 1969, p. 79.

⁶¹ Goodrum, “Questioning”, 2008, pp. 502-503.

para la producción de robles en especial. Se puede concluir que esta división norte era un bosque sombrío y lúgubre, y los habitantes casi tan salvajes como las bestias, cuyas pieles eran su única vestimenta[...] Supongo que eran 2 o 3 grados menos salvajes que los americanos.⁶²

Otros autores señalaron lo ridícula que era la idea de que las ceraunias fueran productos de la naturaleza o creaciones de duendes, sobre todo porque durante los siglos XVI y XVII, viajeros y comerciantes del Viejo Mundo trasladaron a las cortes europeas muchos de los artefactos que elaboraron los indios americanos, así como artefactos provenientes de las islas del Pacífico. Samuel Johnson, en 1775, dice:

Una prueba mucho más contundente de la distancia en la que vivieron los primeros habitantes de esta isla con respecto al tiempo actual es proporcionada por las cabezas de piedra de flechas que se recogen con mucha frecuencia. La gente las llama *Elf-bolts* y cree que las hadas las disparan contra el ganado. Se asemejan mucho a las que el Sr. Banks ha traído recientemente de los países salvajes en el océano Pacífico y deben haber sido hechas por una nación que desconocía el uso de metales.⁶³

Los coleccionistas y anticuarios de la región escandinava empezaron a apreciar las similitudes tecnológicas entre las ceraunias y las herramientas de piedra provenientes de las colonias europeas. Se centraron en comparar los procesos de manufactura de los instrumentos tallados y pulidos a mano, una idea sugerida previamente por el trabajo de Mercati al observar las fracturas y pulimentos en las ceraunias. Este enfoque comparativo les permitió describir la Real Colección Danesa, que incluía antigüedades, monedas y objetos etnográficos. El primer catálogo, *Museum regium, seu, Catalogus rerum tam naturalium, quam artificialium*, fue editado por el profesor Oliguer Jacobaeus en 1696. Jacobaeus, encargado de organizar y ampliar las colecciones del rey Christian V de Dinamarca, incorporó todas las colecciones reunidas por Ole Worm y el médico coleccionista Bernard

Paludanus.⁶⁴ Jacobaeus se enfocó en clasificar los objetos que podía reconocer, manteniendo las herramientas líticas dentro de la categoría de ceraunias. Los gabinetes de curiosidades se dividieron en las dos secciones tradicionales: *Naturalia* y *Artificilia*, siendo *Naturalia* subdividida en siete secciones y *Artificilia* en cinco. Ole Klindt-Jensen, especialista en prehistoria e historia de la arqueología escandinava, señala que no fue sino hasta 1710 cuando Johannes Laverentzen, asistente de Jacobaeus, revisó exhaustivamente el catálogo de antigüedades, conocido como *Kunstskammer*. En esta revisión, se hizo énfasis en documentar aspectos etnográficos de la época, aplicando criterios tecnológicos y funcionales para una clasificación más precisa de las piezas. Dentro de la colección de Ole Worm se halló un intrigante objeto de piedra negra, adquirido en Islandia y hallado en la grasa de un gran mamífero marino. Presentaba un orificio en un extremo, y Laverentzen, familiarizado con los arpones utilizados por los nativos de Groenlandia, identificó fácilmente este artefacto como la cabeza de un proyectil, y especuló que, probablemente, a través del orificio se pasaba un cordón.⁶⁵

Laverentzen se basó en el trabajo del profesor y sacerdote Louis Hennepin Pére (1633), realizado en América del Norte, específicamente en el estado de Louisiana. Según Klindt-Jensen, este trabajo se considera uno de los registros etnográficos más completos de la época, y Laverentzen lo empleó como fuente principal para la clasificación de objetos. Lamentablemente, Klindt-Jensen no presenta algún documento donde Laverentzen registre qué ideas tomó de Hennepin, pero podemos inferirlas directamente de su obra *A description of Louisiana*.

Antes de que los europeos fueran a América, los indios usaban, y todas las naciones de Luisiana todavía usan hasta el día de hoy, cazuelas de barro en lugar de cacerolas, piedras afiladas sin hachas

⁶² Aubrey en: Jackson, *Topographical*, 1862, p. 4.

⁶³ Johnson, *Journey*, 1775.

⁶⁴ Con el tiempo, esta iniciativa se integraría en reclasificaciones museísticas, y dos siglos después culminaría en la formación de la colección que, junto con otras bajo el nombre “Kongelig Commission til Oldsagers Opbevaring”, establecería el Museo Nacional de Dinamarca. Esta colección sería la base del Sistema de las Tres Edades elaborado por Thomsen en la primera mitad del siglo XIX.

⁶⁵ Klindt-Jensen, “Archaeology”, 1981, p. 15.

ni cuchillos (de metal). Colocan piedras pequeñas en una raja de madera y un cierto hueso que está encima del talón del alce para usarlo como punzón. No tienen armas de fuego, solo arcos y flechas. Para hacer fuego, toman dos palitos, uno de cedro y otro de madera más dura, y al frotarlos entre las dos palmas de sus manos, la más dura sobre la más débil, hacen un agujero en el cedro, del cual cae un polvo que se convierte en fuego. Cuando desean hacer un plato, cuenco o cucharas, modelan la madera con sus hachas de piedra. La ahuecan con brasas encendidas y luego la raspan con dientes de castor para pulirla. En cuanto a las naciones del norte, donde los inviernos son largos, utilizan raquetas para caminar sobre la nieve.⁶⁶

Es así que, en el ámbito de la clasificación museográfica, un extenso número de artefactos daneses fue identificado como hachas, dagas, puntas de flecha, entre otros, dividiéndose principalmente en dos grupos: el de piedra y el de metal. Laverentzen evitó el uso de términos como *thunders-tone*, *elf-Striking* o *fairly arrows* en la clasificación. Respecto a la analogía etnológica, Laverentzen sostuvo que los datos del trabajo de Hennepin y su clasificación ofrecen evidencia sobre el progreso humano alineándose con las ideas clásicas de Hesíodo y Lucrecio.⁶⁷

La concepción estándar del progreso humano de la época sugería que éste comienza cuando los humanos viven desnudos y sin refugio, dependiendo exclusivamente de sus habilidades y asociaciones con otros para defenderse de las bestias. A lo largo del tiempo, los seres humanos fueron construyendo hogares simples, desarrollando distintos lenguajes, ciencias y artes, formando religiones y perfeccionando su tecnología para enriquecer su existencia. Para Laverentzen, esta idea de progreso implica implícitamente un proceso de perfeccionamiento tecnológico, donde los estadios más tempranos de la humanidad estaban representados en ese momento por las comunidades indígenas de las colonias en América, y la observación de éstas era análoga a las comunidades antiguas del país danés.

⁶⁶ Hennepin, *Description*, 1880, p. 326.

⁶⁷ Klindt-Jensen, "Archaeology", 1981, p. 15.

La importancia del trabajo de Laverentzen radica en su propuesta de cambio metodológico en la clasificación de antigüedades a través de la analogía, que le confiere tres aspectos fundamentales. En primer lugar, le permite establecer conexiones entre los procesos de fabricación de herramientas prehistóricas y los procesos contemporáneos documentados en sociedades indígenas americanas mediante inferencias tecnológicas. En segundo lugar, facilita la relación de posibles modos de uso y la clasificación de herramientas según criterios exclusivamente funcionales al compararlas con aquéllas utilizadas en comunidades que emplean tecnología de piedra. En tercer lugar, posibilita inferir que las sociedades que elaboraron estas herramientas de piedra se encontraban en un determinado periodo en la historia humana y, por lo tanto, en un momento específico en el tiempo. En este último punto, la analogía etnológica no sólo proporcionó indicios sobre el origen real de las ceraunias, sino que también comienza a ofrecer ideas sobre cómo pudo haber sido la humanidad en sus orígenes, utilizando la imagen de las comunidades "tradicionales" o "salvajes" como representantes vivos de los primeros tiempos del hombre, caracterizados por la ausencia de artefactos producidos en metal.

ANÁLISIS

Si observamos retrospectivamente el desarrollo histórico de cada procedimiento de medición del tiempo durante el siglo XVII, notamos una diversidad de supuestos equivocados para definir los elementos que constituyen los límites de las escalas de tiempo no documentales. Además, muchos de los instrumentos y herramientas para hacerlo eran deficientes, limitados o simplemente no existían. Esto es en especial relevante dado que las ceraunias, en sí mismas, no podrían proporcionar algún indicio de su temporalidad. Esta etapa de reconocimiento, a lo sumo, podría ofrecernos información sobre su origen cultural y ciertas características tecnológicas, como sus procedimientos de manufactura y sus modos de uso documentados en las fuentes etnográficas.

Es crucial destacar este punto porque, en el siglo XVII, a pesar de la detección de errores

internos en los procedimientos de medición mediante métodos documentales, las cronologías bíblicas continuaban siendo predominantes para establecer fechas históricas absolutas. Sin embargo, es importante considerar que durante este siglo se produjo un cambio metodológico significativo en la historia de la ciencia natural, donde se comenzó a estudiar la naturaleza a través de los propios objetos naturales. Esto representó un reemplazo del uso exclusivo de documentos, ya sea bajo preceptos bíblicos o aristotélicos. Quizás ésta sea la razón más importante por la cual el reconocimiento de las *ceraunias* como herramientas humanas no bastaba para detonar la duda acerca de la existencia de una historia profunda. Dichas herramientas de piedra no fueron interpretadas en relación con su procedencia estratigráfica ni conceptualizadas bajo los principios físicos derivados de las tres leyes de Steno. Además, la historia bíblica realmente no podía dar cuenta de una temporalidad de las *ceraunias* que no fuera contemporánea a la de Moisés.

La génesis de la periodificación de la prehistoria y el inicio de la construcción de escalas de tiempo arqueológicas se vislumbran en la fase inicial del pensamiento tipológico de los fósiles y el desarrollo de la estratigrafía. Este pensamiento se gestó con la contribución pionera de Agricola y Gessner en el siglo XVI, marcando un hito en la mineralogía de la época y con las aportaciones de Steno. Este periodo representó un punto de partida crucial para la conceptualización y clasificación de objetos naturales, que a la larga sentarán las bases para el posterior desarrollo de un enfoque sistemático en la comprensión del tiempo profundo geológico, la historia antigua y la organización temporal de las culturas humanas.

El pensamiento tipológico y el razonamiento por analogía desempeñaron un papel crucial en la organización de objetos dentro del espacio limitado de una colección. Esta organización se vincula con las prácticas de clasificación de objetos de historia natural, reliquias y artefactos arqueológicos que surgieron a mediados del siglo XVI, cuando naturalistas y anticuarios comenzaron a investigar el origen de los fósiles y las creaciones humanas. Aunque la idea es amplia, cobra sentido al considerar que estas prácticas desarrollaron mecanismos metodológicos, epistemológicos y cognitivos para reconocer y clasificar objetos. Además, dentro de

estas prácticas, los procesos de identificación llevaron a nuevas reflexiones sobre cómo medir el tiempo, que a su vez es una forma de organizar el mundo.

En las clasificaciones mineralógicas tradicionales, se sustenta la noción aristotélica de tipo, que comprende un conjunto de características morfológicas únicas y observables compartidas por los objetos, como la forma, el color y la estructura. La dificultad inicial para distinguir las *ceraunias* de otros fósiles en este tipo de clasificaciones radicó en que las características morfológicas se concebían como invariantes. Bajo esta perspectiva, era impensable que cualquier variación entre las *ceraunias* y otros fósiles indicara que eran objetos diferentes. Al no haber indicios que demostraran que se trataba de objetos distintos, se asumió que todos ellos tenían la misma base explicativa, es decir, eran entidades fijas que no cambiaban con el tiempo y que se formaron debido a la *vis plastica*. Como se ha mostrado anteriormente, los estudios de Steno direccionaron la explicación sobre el origen de los fósiles hacia la idea de que eran organismos vivos sometidos a procesos de fosilización, en parte, por la transformación geológica. En la clasificación de las *ceraunias*, ya reconocidas como artefactos de piedra, se abandonaron los nombres que aludían a la ontología aristotélica y fueron reemplazados por términos que hacían referencia a herramientas conocidas como puntas, martillos, hachas, etcétera.

Con el quiebre del vínculo entre las primeras clasificaciones mineralógicas de las *ceraunias* y las hipótesis basadas en la transmutación de los cuerpos, emerge una nueva metodología para clasificar sistemáticamente los objetos, centrándose en sus características tecnológicas observables y utilizando analogías basadas en las observaciones de los modos de vida de los grupos de indígenas americanos. La aplicación de estos recursos permitió la postulación de un cambio tecnológico progresivo en la historia humana, iniciado con la producción de herramientas de piedra. En relación con el desafío del tiempo profundo, aquel periodo antiguo escasamente documentado por las fuentes históricas tradicionales, la analogía de los modos de vida de los indígenas americanos y las clasificaciones basadas en criterios tecnológicos permitieron construir una imagen de la antigüedad europea fundamentada en las características materiales de

las sociedades “primitivas” que les eran contemporáneas. Esto implicó que la interpretación del desarrollo económico, social y político pudiera ser examinada en etapas. Esta novedosa forma de obtener datos sobre objetos arqueológicos se convirtió en una constante en el pensamiento tipológico dentro de la arqueología hasta nuestros días.

La validez del uso de analogías en el estudio de herramientas de piedra durante el periodo analizado se estableció epistemológicamente a través de dos patrones de inferencia analógica: la analogía histórica y la analogía bajo condiciones de contorno. La analogía histórica implica una continuidad histórica entre fuentes consideradas hoy como etnohistóricas y arqueológicas, donde el criterio principal de clasificación de artefactos arqueológicos es que indiquen ser producto de un mismo desarrollo histórico local. Este modelo directo permite ubicar los artefactos en momentos específicos de una escala temporal. Por otro lado, la analogía bajo condiciones de contorno, también conocida como analogía ilustrativa, se basa en elementos semejantes entre fuentes etnográficas y contextos arqueológicos sin una relación directa. En este modelo, la clasificación temporal de los artefactos se establece de manera indirecta, siendo éste el enfoque más aplicable al proceso de reconocimiento e identificación de herramientas de piedra durante el periodo estudiado, ya que las fuentes aportaron evidencia material que permitió imaginar y representar el pasado mediante elementos observables en el presente.

En resumen, el proceso de reconocimiento de las herramientas humanas marcó el inicio de una nueva forma de clasificación de reliquias y otros objetos arqueológicos a través de categorías tecnológicas, lo que implicó un distanciamiento temporal entre ellas. Estas categorías tecnológicas se basaron inicialmente en la noción de que las herramientas de piedra fueron elaboradas por sociedades primitivas que no tenían conocimiento del uso de metales. A partir de este proceso, se fortaleció la idea de: 1) un tiempo antropológico, que supone un desarrollo tecnológico subyacente a toda la historia humana; 2) que este desarrollo tecnológico es progresivo, permitiendo ordenar temporalmente los objetos en los gabinetes de curiosidades; 3) que las clasificaciones por

categorías temporales pueden establecerse mediante el uso de documentos históricos, reliquias, objetos arqueológicos y monumentos, destacando especialmente la utilización de la analogía de los modos de vida de los indígenas americanos. La transformación de recursos inicialmente deficientes para medir el tiempo permitió ajustar, mejorar y refinar métodos, posibilitando la determinación, dentro de márgenes de error aceptables, de valores no numéricos, específicamente unidades de tiempo relativas como estratos geológicos asociados a cambios tecnológicos.

CONCLUSIONES

El reconocimiento de las ceraunias como artefactos humanos marcó un hito en la historia de la arqueología prehistórica. Su descubrimiento como herramientas llevó a los anticuarios, naturalistas e historiadores a revisar las concepciones arraigadas sobre el origen de estas rocas, cuestionando de este modo la antigüedad de los europeos. Este cuestionamiento se extendió, posteriormente, en el siglo XIX, a la antigüedad de la humanidad en su conjunto. Lo crucial del proceso de reconocimiento es que su estudio impulsó el desarrollo de nuevos métodos en la investigación de la historia temprana, su cronología y su periodización. Esto se logró, en particular, a través del análisis de los restos materiales recuperados *in situ* o que se encontraban en los diferentes gabinetes de historia natural, así como la aplicación de diversos modelos análogos derivados de fuentes etnohistóricas provenientes de distintos lugares del Nuevo Continente y de Asia para su interpretación.

Una vez reconocidas como artefactos humanos, las ceraunias no sólo adquirieron categorías tecnológicas y funcionales en su análisis, sino que también llevaron a una implicación importante relacionada con la noción de tecnología, que implícitamente hacía referencia a un desarrollo progresivo de lo humano a lo largo del tiempo. La comprensión de que los artefactos podían clasificarse en categorías tecnológicas permitió la elaboración gradual de un sistema clasificatorio con el objetivo de fechar relativamente diferentes contextos arqueológicos. Este proceso culminaría con la publicación

de *Ledetraad til Nordisk Oldkundskab* por el danés Christian Jürgensen Thomsen en 1836⁶⁸, donde expone el Sistema de las Tres Edades, aunque, como mostramos, no fue el primer sistema de clasificación de ese tipo tomando en cuenta el trabajo de Levaretzen un siglo antes.

FUENTES

Bibliográficas

- Agricola, Georgius, *De ortu et causis subterraneorum and De Natura fossilium*, Basel, 1546. Published in English as Textbook of Mineralogy, traducción M. C. Bandy y J. A. Bandy, 1955.
- Aldrovandi, Ulisse, *Musaeum metallicum...*, Typis Io. Battista Ferronij, 1648, versión digital en: <<https://bit.ly/3YjQkoJ>>.
- Barr, James, “Pre-Scientific Chronology: The Bible and the Origin of the World”, en: *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 143, núm. 3, 1999, pp. 379-387.
- Chang, Hasok, *Inventing Temperature: Measurement and Scientific Progress*, Oxford: Studies in Philosophy of Science / Oxford University Press, 2004.
- Daniel, Glyn Edmund, *The Origins and Growth of Archaeology*, Reino Unido: Penguin Books Ltd., 1967.
- _____, *The Idea of Prehistory*, Estados Unidos: The World Publishing Company, 1962.
- De Boodt, Anselmus, *Le parfaict ioaillier, ou, Histoire des pierreries : où sont amplement descrites leur naissance, iuste prix, moyen de les cognoistre, & se garder des contre-faites, facultez medecinales, & proprietes curieuses*, Lyon: Chez Iean-Antoine Huguétan, marchand libraire, 1644, versión digital en: <<https://archive.org/details/leparfaictioaill00bood/page/n5/mode/2up>>.
- Del Razo Canuto, Carlo, “Un análisis histórico-filosófico acerca de la medición del tiempo en las cronologías bíblicas”, en: *Revista Valenciana*, núm. 23, enero-junio, 2019, pp. 227-263.

⁶⁸ Thomsen, *Ledetraad*, 1836.

- _____, “De la Tierra sin historia a la historia de la Tierra. El uso de la evidencia geológica en la elaboración y el desarrollo de escalas de tiempo naturalizadas durante los siglos XVII y XVIII”, en: *Oficio. Revista de Historia e Interdisciplina*, núm. 13, 2021, pp. 73-93, versión digital en: <<https://doi.org/10.15174/orhi.vi13.155>>.
- Evans, John, *The ancient stone implements, weapons, and ornaments of Great Britain*, London: Longmans, 1897, versión digital en: <<https://bit.ly/3LFaIJB>>.
- Froidmont, Libert, *Meteorologicorum libri sex*, Estados Unidos: Officina Plantiniana, Balthasarem Moretum, & viduam Ioannis Moreti, & Io. Meursium, 1627, versión digital en: <https://archive.org/details/bub_gb_6FkIALR2ZxwC/page/n1/mode/2up>.
- Gessner, Conrad, *De rerum fossilium, lapidum et gemmarum maximè, figuris & similitudinibus liber*, Excudebat Iacobus Gesnerus, 1565, pp. 64-65, versión digital en: <<https://library.si.edu/digital-library/book/conradigesnerid00gess>>.
- Goodrum, Matthew R., “The Meaning of Ceraunia: Archaeology, Natural History and the Interpretation of Prehistoric Stone Artefacts in the Eighteenth Century”, en: *The British Journal for the History of Science*, vol. 35, núm. 3, 2002, pp. 255-269.
- _____, “Questioning Thunderstones and Arrowheads: The Problem of Recognizing and Interpreting Stone Artifacts in the Seventeenth Century”, en: *Early Science and Medicine*, vol. 13, núm. 5, 2008, pp. 482-508.
- _____, “Recovering the Vestiges of Primeval Europe: Archaeology and the Significance of Stone Implements, 1750-1800”, en: *Journal of the History of Ideas*, vol. 72, núm. 1, 2011, pp. 51-74.
- Gould, Stephen Jay, “Father Athanasius on the Isthmus of a Middle State: Understanding Kircher’s Paleontology”, en: *Athanasius Kircher: The Last Man Who Knew Everything*, Estados Unidos: Routledge, 2004, pp. 207-238.
- Grafton, Anthony, *Joseph Scaliger: A Study in the History of Classical Scholarship*.

- Volume 1: Textual Criticism and Exegesis (Oxford-Warburg Studies), Reino Unido: Clarendon Press, 1983.
- Guillaumin, Godfrey, "De las cualidades a las magnitudes: la integración cognitiva de la medición en el surgimiento de la astronomía moderna", en: *Signos Filosóficos*, vol. 14, núm. 28, 2012, pp. 58-89.
- _____, *Génesis de la medición celeste. Una historia cognitiva del crecimiento de la medición científica*, México: Universidad Autónoma Metropolitana / Tirant Humanidades, 2016.
- _____, *La revolución silenciosa. Expansión, reordenamiento e integración de la experiencia científica*, México: Universidad Autónoma Metropolitana / Ediciones del Lirio (Biblioteca Signos), 2023.
- Hennepin, Louis, *A description of Louisiana*, New York: John G. Shea, 1880, version digital en: <<https://archive.org/details/descriptionoflou00henn/page/328/mode/2up>>.
- Jackson, John Edward, *The topographical collections of John Aubrey, F. R. S., A.D. 1659-70*, London: Wiltshire Archaeological and Natural History Society, 1862, version digital en: <<https://archive.org/details/wiltshiretopogra00aubr/page/4/mode/2up?view=theater>>.
- Johnson, Samuel, *A Journey to the Western Isles of Scotland*, London: Printed for W. Strahan; and T. Cadell in the Strand, 1775, versión digital en: <<https://archive.org/details/journeytowestern01john/page/n1/mode/2up>>.
- Kircher, Athanasius, *Mundus subterraneus, in XII libros digestus...*, Ámsterdam: Joannem Janssonium à Waesberge & Filios, 1678.
- Klindt-Jensen, Ole, "Archaeology and Ethnography in Denmark: Early Studies", en: Glyn Daniel (ed.), *Towards a History of Archaeology*, Nueva York: Thames & Hudson, Ltd, 1981, pp. 14-19.
- _____, *A History of Scandinavian Archaeology*, London: Thames and Hudson, 1975.
- Mercati, Michaelis, "On Ceraunia Cuneata", en: Robert Heizer (ed.), *Man's Discovery of His Past*, California: A Peek Publication, 1969.
- Mercati, Michaelis, *Samminiatis Metallotheca: opus posthumum, auctoritate & munificentia Clementis undecimi pontificis maximi e tenebris in lucem eductum: opera autem & studio Joannis Mariae Lancisii archiatri pontificii illustratum*, Mariae Salvioni, 1717, version digital en: <<https://archive.org/details/MichaelisMercatiSamminiatisMetallothecaOpusPosthumumAuctoritate/mercati-m-metallotheca-1717-RTL014971-LowRes/page/n323/mode/2up>>.
- Monmouth, Geoffrey of, *History of the Kings of Britain*, Canadá: In parentheses Publications, 1999 (1.a, c. 1138).
- Nennius (atribuido), *History of the Britons (Historia Brittonum)*, Estados Unidos: Project Gutenberg, 2006 (1.a, c. 828), versión digital en: <<https://www.gutenberg.org/files/1972/1972-h/1972-h.htm>>.
- Piggott, Stuart, *Approach to Archaeology*, Estados Unidos: Adam and Charles Black, 1959.
- _____, *Ruins in the Landscape. Essays in Antiquarianism*, Reino Unido: Edinburg University Press, 1976.
- Plinio, *Naturalis Historiae*, libro 2, España: Luis Sánchez, 1624.
- Richet, Pascal, *A Natural History of Time*, Estados Unidos: The University of Chicago Press, 2007.
- Rudwick, Martin John Spencer, *Earth's Deep History: How It Was Discovered and Why It Matters*, Estados Unidos: The University of Chicago Press, 2014.
- Sissingh, Wim, *Rocky Roads from Firenze: History of Geological Time and Change 1650-1900*, Países Bajos: Utrecht Studies in Earth Sciences, vol. 20, 2012.
- Steno, Nicolaus, *The prodromus of Nicolaus Steno's dissertation concerning a solid body enclosed by process of nature within a solid; an English version with an introduction and explanatory notes*, trad. John Garret Winter, London: Macmillan And Company, 1916 (1668).
- _____, *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica. Cui accedunt canis carchariae dissectum caput, et dissectus piscis ex canum genere*, Florence: Ed. Joseph Cocchini, 1667.

Swain, Joseph Ward, “The Theory of the Four Monarchies Opposition History under the Roman Empire”, en: *Classical Philology*, vol. 35, núm. 1, 1940, pp. 1-21.

Thomsen, Christian Jürgensen, *Ledetraad til nordisk Oldkyndighed, udgiven af det kongelige Nordiske Oldskrift-Selskab*, Copenhagen: Møllers Bogtrykkeri, 1836, disponible en: <<https://bit.ly/4dVSEMx>>.

Varona, Patricia, “Eusebius’s Four Tempora: A Brief Survey of Christian Chronological

Traditions through Their Reception in Byzantine Supputationes”, en: *Journal of Early Christian Studies*, vol. 31, núm. 3, 2023, pp. 355-385, versión digital en: <<https://doi.org/10.1353/earl.2023.a904931>>.

Worm, Olao, *Museum Wormianum. Seu Historia Rerum Rariorum...*, Lugduni Batavorum, Apud Iohannem Elsevirium, 1655, versión digital en: <<https://bit.ly/3zWrQrP>>.