

**Complutum**

ISSN: 1131-6993

<https://dx.doi.org/10.5209/cmpl.92268>EDICIONES  
COMPLUTENSE

## La comunicación de la Prehistoria a través de las redes sociales: El caso de Twitter

David Vélaz Ciaurriz<sup>1</sup>

Recibido: 09 de febrero de 2023 / Aceptado: 08 de septiembre de 2023

**Resumen:** Este trabajo pretende investigar el tratamiento que se da a la Prehistoria en la red social Twitter. Para ello, se han analizado los mensajes que, durante el periodo de un año, contienen el *hashtag* #prehistory, junto con sus posibles variantes. De este modo, se ha podido acceder al contenido de los mismos, identificar quiénes son los autores más activos e influyentes, analizar su centralidad dentro de la red y detectar las comunidades implícitas a la misma. Se evidencia, entre otras cosas, una escasa presencia en la red de personas e instituciones con autoridad en la materia, la existencia de mitos cronificados en muchos de los discursos y un desigual tratamiento de los diferentes estadios culturales en favor de la Edad del Bronce.

**Palabras clave:** Prehistoria; Twitter; Comunicación; Análisis de Redes Sociales

### [en] The communication of Prehistory through social networks: The case of Twitter

**Abstract:** The aim of this work is to investigate the treatment given to Prehistory in the social network Twitter. To do this, the messages that contain the *hashtag* #prehistory, together with its possible variants, have been analyzed during a period of one year. In this way, it has been possible to access their content, identify who are the most active and influential authors, analyze their centrality within the network and detect the implicit in it. It is evident, among other things, a scarce presence in the network of people and institutions with authority in the matter, the existence of chronicled myths in many of the discourses and an unequal treatment of the different cultural stages, in favor of the Bronze Age.

**Keywords:** Prehistory; Twitter; Communication; Social Network Analysis

**Sumario.** 1. Introducción. 2. Muestra. 3. Metodología. 3.1. Analíticas básicas. 3.2. Análisis de minería de texto. 3.3. Análisis de medidas de centralidad. 3.4. Detección de comunidades. 4. Resultados obtenidos e interpretación de los mismos. 4.1. Analíticas básicas. 4.2. Análisis de minería de texto. 4.3. Análisis de las medidas de centralidad y detección de comunidades. 4.4. Detección de comunidades. 5. Conclusiones. 6. Referencias.

**Cómo citar:** Vélaz Ciaurriz, D. (2023): La comunicación de la Prehistoria a través de las redes sociales: El caso de Twitter. *Complutum*, 34(2): 553-573.

### 1. Introducción

Las redes sociales se han convertido en uno de los principales canales de comunicación y difusión de contenidos. De acuerdo con la última encuesta sobre usuarios de la red llevada a cabo por la Asociación para la Investigación de los Medios de Comunicación (AIMC), un

98,8% de los internautas españoles encuestados había accedido a internet en el día de ayer y un 82,7% de ellos había consultado redes sociales. En cuanto a las redes sociales utilizadas, Twitter se sitúa en la tercera posición con un 49,9% de usuarios. Se trata de la novena página web más consultada por los internautas entrevistados, si bien el 90,6% de ellos mani-

<sup>1</sup> Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT). Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

E-mail: [david.velaz@unir.net](mailto:david.velaz@unir.net)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4882-9603>

fiesta acceder a las redes sociales a través del móvil (2022).

A diferencia de otros canales de comunicación, las redes sociales permiten al autor o receptor de un contenido la interacción con otros autores y contenidos dentro de las mismas (Laracunte 2012). Le permiten tomar un papel activo y le dotan de cierta responsabilidad en la difusión de los contenidos (Besó 2021). Son los propios usuarios los que van construyendo y adaptando la red en función de sus intereses, de sus necesidades y apetencias. Son los que dotan de importancia a una determinada temática y los que se la quitan en un momento dado, procediendo, de este modo, a la construcción de un conocimiento público, entendido éste como “...*expresiones diversas de un proceso social, que cátedras, equipos de investigación, equipos de extensión y profesionales universitarios despliegan en vinculación con la sociedad*” (Rúa y Salerno 2021: 12). Es en este escenario de co-creación de conocimiento donde surge la Historia Pública que “...*tiene que ver con las formas en que construimos y comunicamos el saber histórico o el conocimiento sobre el pasado para/con audiencias diversas, más allá de los círculos especializados de la historiografía profesional desarrollada en las universidades y centros de investigación*” (Vargas e Ibagón 2022:49). Esto implica la necesidad de replantearse el lenguaje, los discursos y los canales de socialización de las investigaciones, así como las relaciones que se han de establecer entre profesionales de la historia y los actores sociales que se interesan y demandan contenidos (Gardner y Hamilton 2017). Y, lógicamente, dentro de los procesos históricos se encuentra la Prehistoria, por lo que se podría hablar de una Prehistoria Pública.

Sea como fuere, las redes sociales son un canal de difusión y divulgación de contenidos de primer orden por lo que vienen resultando atractivas a las Humanidades, en general, y a la Historia y el patrimonio cultural, en particular (Martínez-Solís y Chaín-Navarro 2018; Pasies *et al.* 2021; Fernández-Ramos y Barrionuevo 2022). Además, son consideradas como un recurso docente susceptible de ser empleado en los diferentes niveles de enseñanza (George 2019; Oltra *et al.* 2019; Garrido *et al.* 2021). Pero al mismo tiempo, las redes sociales se han convertido en un elemento susceptible de análisis en sí mismo a través de un marco de

trabajo interdisciplinar que se ha denominado *Análisis de Redes Sociales (ARS)* que pretende recopilar, analizar y dotar de significado a los datos recopilados en estos canales desde una perspectiva de análisis en la que los sujetos activos se consideran actores interdependientes. En este sentido, la *Teoría de Grafos* se ha convertido en un instrumento clave para el análisis de las redes sociales. Se trata de una disciplina relacionada con la matemática que engloba diferentes campos de trabajo entre los que se encuentran la estadística, la topología y la geometría. Ha sufrido un fuerte impulso con la integración de la informática, lo que ha facilitado el análisis de redes complejas que se componen de un gran volumen de datos. Su aplicación metodológica es extensible a muchos ámbitos de las ciencias humanas y sociales, entre los que se encuentran tanto la historia (Cachero y Maillard 2022) como la Prehistoria (Caraglio y Liesau 2022; Jiménez-Puerto 2022).

No debe de olvidarse que en el análisis de una red interesa tanto el continente, es decir, el análisis de su estructura, como el contenido que subyace en los mensajes generados en cada una de las interacciones que se hacen en la red. Es posible abordar esta cuestión a través de dos vías: mediante un enfoque cualitativo a través de una hoja de cálculo que facilite, por ejemplo, la identificación de los *hashtags* asociados al de nuestra búsqueda como a través de técnicas propias de la minería de datos. De este modo, es posible la extracción de información de interés en grandes muestras de datos limitando la subjetividad que se puede introducir en el tratamiento y codificación humana de dicha información (Arce y Menéndez 2018).

De acuerdo con lo expuesto, el objetivo principal de este trabajo es analizar la información que sobre la Prehistoria circula a través de Twitter. Para ello, se pretenden, en primer lugar, identificar y analizar los discursos que sobre esta temática circulan en la red. Del mismo modo, se pretende identificar a los actores, analizar su peso e importancia dentro de la red, su grado de autoridad, así como las interrelaciones que han establecido. Se busca un acercamiento al proceso de construcción de la Prehistoria pública al objeto de identificar qué temas se están tratando y despiertan interés y qué personas e instituciones están participando en la co-creación de este conocimiento.

## 2. Muestra

La muestra empleada para la elaboración de este trabajo ha sido recuperada de la propia red social. Así, a través del Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) se ha tenido acceso a la información existente en Twitter procediéndose, de este modo, a la descarga de mensajes que cumplieran estas dos condiciones:

- a. Que contengan el *hashtag* #Prehistory (o cualquiera de las variantes #prehistory y/o #PREHISTORY). Se entiende que el empleo de la etiqueta en inglés y no en castellano favorece la contextualización del trabajo en un panorama internacional.
- b. Que haya sido publicado en el periodo de un año, que se consideró un marco temporal lo suficientemente amplio y reciente como para poder extrapolar unos resultados válidos.

De este modo, entre las 22:00:36 h del 1 de octubre de 2021 a las 00:38:19 h del 1 de octubre de 2022 se recuperaron un total de 11595 tuits, de los que el 37,68% eran directos entre usuarios (4369 tuits) y el 62,32% restantes eran retuits, tanto en formato tradicional (6905) como en la forma de “*Quote Tweets*” o retuits comentados (321). Sea como fuere, se han de tener en cuenta las limitaciones que subyacen en estos criterios de búsqueda, ya que pueden existir cuentas muy activas en la materia, incluso de personas o instituciones con autoridad, que no hagan uso de estas etiquetas en sus mensajes.

Es difícil afirmar cómo es el tamaño de la muestra. Es posible hacer comparaciones con otros estudios que también han recuperado datos a partir de búsquedas de determinadas etiquetas en un marco temporal, si bien los resultados dependen del impacto que ese *hashtag* haya podido tener en un determinado momento. Por ejemplo, el trabajo de Marcelo-Martínez y Marcelo (2022) recupera 22.897 tuits para el *hashtag* #Claustrovirtual entre los meses de marzo de 2020 a enero de 2022. Sin embargo, este panorama cambia radicalmente ante una noticia o evento de impacto que cause una gran actividad en redes. Sirva de ejemplo la emisión del programa Salvados de La Sexta, dirigido por Jordi Évole y emitido el 28 de octubre de 2018, en el que se abordaron los acontecimientos ocurridos con motivo del referéndum independentista de Cataluña. En este caso el *hashtag* #EIDilemaSalvados generó 15.464 tuits en tan solo 7 días (Arce *et al.* 2020).

Por otra parte, procede incidir en que la muestra objeto de estudio se basa en aquellos mensajes etiquetados con el *hashtag* #Prehistory o cualquiera de sus variantes. Esto no quiere decir que la muestra contemple todos los mensajes que traten sobre prehistoria en Twitter durante el periodo objeto de análisis. Al contrario, existen discursos que, aun versando sobre la materia, no han sido etiquetados de manera correcta u ortodoxa, de acuerdo con las reglas establecidas para el uso de la red social. Aun así, se entiende que el análisis de la muestra ofrece una fotografía fija, real, cierta y clara sobre el tratamiento que de la disciplina se está haciendo en la red social. Además, la consideración de un *hashtag* para el análisis de un determinado fenómeno en Twitter es un criterio ampliamente aceptado por la literatura científica, tal y como lo ponen de manifiesto los trabajos mencionados en el párrafo anterior y otros más recientes (Carpenter *et al.* 2023, La Rocca y Boccia 2023, Saha 2023).

## 3. Metodología

El enfoque metodológico que subyace en este trabajo puede considerarse como mixto, por cuanto se combinan un conjunto de técnicas cualitativas con otras cuantitativas. Las primeras usan los datos sin medición numérica ni análisis estadístico, a diferencia de las segundas que buscan establecer patrones de comportamiento (Hernández *et al.* 2010). De la aplicación de las técnicas cualitativas es posible obtener una serie de métricas básicas a través del tratamiento de la información en hojas de cálculo. Las técnicas cuantitativas han de ponerse en relación con la minería de datos, los análisis de centralidad y la detección de clústeres o comunidades. No obstante, conviene señalar que en este trabajo prima el enfoque cuantitativo. En este sentido, se deja para futuros trabajos un análisis con un enfoque más cualitativo de los datos recuperados a partir de los criterios de búsqueda anteriormente expuestos. A buen seguro, los resultados obtenidos desde este enfoque supondrán un buen complemento a los expuestos a lo largo de estas líneas.

### 3.1 Analíticas básicas

Un tratamiento de la información obtenida mediante una hoja de cálculo permite una primera aproximación a los datos. Así, a través

de las funciones de filtrado, búsqueda, ordenación, etc... presentes en este tipo de aplicaciones, es relativamente sencillo proceder con un primer análisis de la información. De este modo, es posible identificar, en primer lugar, cuáles son las cuentas y los autores más activos, entendiendo por actividad el número de tuits que han emitido durante el periodo de muestreo.

Así mismo, es posible reconstruir cómo ha sido el tráfico relacionado con la Prehistoria durante el marco temporal objeto de este trabajo atendiendo al número de tuits, retuits (tanto en formato clásico como los *Quote Tweets* o retuits comentados) y *likes* que se han generado. Dentro de este escenario, se pueden identificar los mensajes que han tenido un mayor impacto y qué temáticas resultan de especial interés entre los usuarios de la red ávidos de contenidos relacionados con la disciplina.

Finalmente, es posible extrapolar los *hashtags* que acompañan a cada uno de los mensajes, siendo posible tener un listado de éstos y el número de veces que se repiten. De este modo, es posible identificar las etiquetas que presentan un mayor índice de frecuencia, lo que permite una primera aproximación de los temas tratados y asociados a la Prehistoria. Esta información se verá completada posteriormente con los análisis de minería de datos, que permitirán identificar tanto las temáticas que subyacen en los discursos como la importancia que a éstas les dota la red.

Aunque es posible, desde este primer estadio, la identificación y análisis de las cuentas más retuiteadas o las que más retuitean, parece oportuno que estas cuestiones se aborden desde metodologías específicas del análisis de redes, por lo que su tratamiento se llevará a cabo en el apartado correspondiente.

Existen otras muchas métricas susceptibles de análisis: horarios de mayor tráfico, procedencia de los autores, idioma de los mensajes, plataformas desde las que se accede a la red, etc... Éstas no se han considerado tanto por la extensión del trabajo como por el objetivo que subyace en su elaboración.

### 3.2 Análisis de minería de texto

La minería de datos pretende la identificación de patrones y referencias en grandes conjuntos de datos. Para ello se sirve de algoritmos matemáticos que permiten minimizar la intervención o interferencia humana durante el proceso

de tratamiento de los datos (Arce y Menéndez 2018).

Para proceder con el presente estudio se ha empleado el software KH Coder versión 3. Beta.06c. Se trata de un software de código abierto que permite el procesamiento y tratamiento de textos en diferentes idiomas. Es especialmente apropiado para el análisis de contenidos cuantitativos y la minería de datos. Se utiliza dentro de los estudios de comunicación y análisis de redes sociales, pudiéndose encontrar aplicaciones en otros muchos ámbitos, incluidas las humanidades (Blasco-Gil *et al.* 2019; Wang 2020).

Se ha configurado la plataforma de análisis eligiendo como método la lemmatization a través del Stanford Poss Tagger, que etiqueta las palabras de los diversos POS de acuerdo con el listado proporcionado por el Peen Treebank Project. Las ventajas de este método radican en que es capaz de extraer palabras de acuerdo con la lingüística y que es posible elegir palabras de acuerdo con su clasificación.

Así mismo, se ha procedido con la eliminación de las *stopwords* o “palabras vacías” (Sarica y Luo 2021). Con este término se hace referencia a aquellas palabras que no se encuentran registradas en los robots de búsqueda y que carecen de sentido por sí solas si no van acompañadas de palabra clave. Se refieren fundamentalmente a artículos, preposiciones, conjunciones... Sea como fuere, se han analizado todos los textos de los mensajes, tanto directos como retuiteados y comentados, al objeto de identificar no sólo cuáles son los temas más tratados, sino poder valorar además la importancia de los mismos.

El análisis más sencillo es el análisis de frecuencia con la que una palabra aparece en la muestra de datos. Éste es fácilmente complementado con un análisis de conglomerado o clúster de tipo jerárquico y que se ha llevado a cabo a través de algoritmos por el método de Ward (1963).

Posteriormente, se realizó un análisis de correspondencias que ha permitido la construcción de un diagrama cartesiano a partir de dos variables de tal forma que la proximidad entre los diferentes puntos o nodos establece el nivel de asociación. Con ello es posible analizar el grado de cercanía que presentan las diferentes categorías, entendiendo que, a mayor cercanía, mayor grado de asociación. También es posible advertir la fuerza que tienen las asociaciones anteriores en función del grado de

lejanía respecto del origen. Finalmente, este análisis permite identificar categorías que son opuestas entre sí en función del cuadrante en el que se sitúan. Sea como fuere, y al objeto de profundizar en las asociaciones identificadas, se procedió con un análisis multidimensional agrupado por clúster a partir del algoritmo Kruskal (1956) y la distancia de Jaccard a dos dimensiones con los términos de mayor frecuencia.

### 3.3 Análisis de las medidas de centralidad

Cuando un usuario retuitea el mensaje de otro usuario genera una interacción. Esto se puede representar gráficamente como dos nodos (usuario 1 y 2) que se vinculan por una arista (en este caso sale del usuario 1 y llega al 2). Así se crea una red que, constituida por nodos que se encuentran vinculados por aristas, es susceptible de análisis a través de los métodos implícitos en la teoría de grafos, fundamentalmente mediante la aplicación de una serie de algoritmos que permiten, por un lado, analizar la centralidad de un nodo y, por otro, detectar las diferentes comunidades de usuarios que componen la red (Cachero y Maillard 2022).

La centralidad de un nodo en una red supone “una forma de ventaja estructural, rango, poder, influencia o dominio” (Fresno *et al.* 2016: 30). Entre las métricas de centralidad más usadas en el análisis de las redes sociales se encuentran la de grado, la de vector propio (*eigenvector*), la de intermediación (*betweenness*) o cercanía (*closeness*), la de PageRank o la de HITS.

Sea como fuere, conviene tener presente que la importancia que tiene un nodo dentro de una red depende de la medida de centralidad que se esté analizando. No existe una medida discriminatoria única por lo que se tienen que considerar métricas diferentes que se han mostrado como relevantes dentro del análisis de la red. En el caso de la red objeto de este estudio la métrica relacionada con la cercanía (*closeness*) no se ha mostrado como discriminante, a diferencia de las anteriormente mencionadas, por lo que no se ha tenido en consideración.

Para llevar a cabo tanto el análisis de las medidas de centralidad como la detección de comunidades se ha empleado el software Gephi 0.9.7, aplicativo de código abierto empleado para el análisis de redes y su posterior visualización que se ha integrado en diversos campos de trabajo, entre ellos los que tienen que ver

con las ciencias humanas y sociales (Cachero y Maillard 2022; Cheng y Chou 2022; Fang 2022). Se trata de una herramienta que se ha mostrado efectiva a la hora de realizar el tratamiento de los datos y un análisis especializado, permitiendo analizar diferentes medidas de centralidad e identificar las comunidades virtuales y los principales actores dentro de las mismas (Humberstone y Álvarez 2019).

La medida de centralidad más básica es el grado. El grado que tiene un nodo se calcula sumando los nodos entrantes (*weighted indegree*) y los salientes (*weighted outdegree*) al mismo. Los primeros se refieren al número de conexiones que van al nodo y los segundos con las que salen del mismo. Desde la perspectiva de la red social Twitter, los primeros tienen que ver con los retuits que hacen otros autores a un determinado autor y los segundos los que hace el autor a otros. El grado entrante es considerado como la medida de red más utilizada alrededor del liderazgo de opinión... (Valente 2010: 169). Además, los usuarios que tienen muchas conexiones con otros usuarios *pueden tener más influencia, más acceso a la información o más prestigio que los que tienen menos conexiones* (Fresno *et al.* 2016: 31).

Se ha mencionado con anterioridad que no existe una única medida susceptible de análisis dentro de la centralidad y que esta debe de abordarse desde diferentes métricas que permitirán tener una visión global de la importancia de un determinado nodo dentro de la red. Esto se debe, en parte, a que todas las métricas tienen sus limitaciones. En el caso del grado es fácil advertir cómo se trata de una métrica que prima la cantidad de enlaces y no la calidad, es decir, no tiene en cuenta la autoridad o importancia de los nodos con los que se está interconectado. Así, por ejemplo, un usuario A puede tener muchos contactos, frente a otro usuario B que tiene menos pero que, a su vez, son más influyentes. Desde la perspectiva del análisis de grado, será este último usuario el que esté mejor posicionado en cuanto a influencia aun teniendo menos contactos. Una forma de paliar la limitación del grado es mediante el análisis de la medida de centralidad de vector propio (*eigenvector centrality*), algoritmo que mide la importancia que tiene un nodo no solo en función de la cantidad de interconexiones que tiene con otros usuarios, sino también por la importancia que tienen éstos. De acuerdo con este planteamiento, los nodos importantes lo son en la medida que están conectados con

otros muchos nodos que, a su vez, se encuentran bien conectados. Así, el estar conectado con un nodo importante automáticamente lo hace importante, pero si esos nodos importantes apuntan a muchos otros nodos, la medida pierde cierto sentido. De nuevo una limitación.

Otra métrica interesante que se puede tener en consideración es la intermediación (*betweenness*). Esta medida de centralidad, definida originalmente por Linton Freeman (1977) y optimizada posteriormente por otros investigadores (Brandes 2001), considera la importancia de un nodo en función de la cantidad de caminos más cortos entre los nodos que conforman la red que pasan por él. Desde esta perspectiva, aquellos nodos por los que pasan muchos caminos cortos tendrán un alto poder de intermediación o de transferencia de información. Si se oponen a una idea, por ejemplo, son capaces de poder bloquear su difusión a otros nodos (Valente 2010). Además, su eliminación de la red podría suponer un importante problema de comunicación, al encontrarse en el mayor número de rutas por donde circulan los contenidos (Fresno *et al.* 2016; Everton 2011).

En 1999 se publican dos algoritmos que tuvieron un alto impacto dentro de los análisis de centralidad. El primero de ellos es PageRank, que se presenta como una variación a la métrica del vector propio y que pretende minimizar o corregir en parte las limitaciones anteriormente mencionadas. Se trata de un algoritmo desarrollado por Larry Page que rápidamente se popularizó al incorporarlo Google para optimizar las búsquedas de las páginas web (Page *et al.* 1999). Esta métrica divide la importancia que tiene un nodo entre la cantidad de nodos a los que apunta, proporcionándoles una parte de su valor. De esta forma, un nodo que está enlazado por otros nodos que tienen un PageRank alto también pueden conseguir un PageRank alto, y viceversa. El segundo de los algoritmos es el de HITS, acrónimo de *Hypertext Induced Topic Selection* y desarrollado por Jon Kleinberg (1999). Mientras que PageRank aporta un único valor a cada nodo, el algoritmo de HITS proporciona dos rankings diferentes para los nodos, ya que considera a unos como *Hubs* o concentradores (nodos que apuntan a otros nodos de gran calidad o *Authorities*) y *Authorities* (nodos de gran calidad y en los que reside la mejor información). De este modo, la importancia de un *Hub* radica en su capacidad

para acceder a otros nodos que son recursos útiles (*Authorities*).

### 3.4 Detección de comunidades

Las redes sociales tienden a presentar una estructura en comunidades. Una comunidad dentro de una red es un conjunto de nodos muy interconectados entre sí y poco conectados con el resto de nodos de la red (Newman 2003). En una red social la detección de estas comunidades permite identificar quiénes son los grupos de usuarios que comparten intereses y opiniones, cuáles con los más influyentes y analizar las relaciones que tienen entre sí.

Una forma de detectar estas agrupaciones es mediante la ejecución de análisis de modularidad de la red. La modularidad es una forma de evaluar la estructura de una red, midiendo el nivel de fuerza de la división de la misma en agrupaciones o comunidades (Newman y Girvan 2004). Para ello se puede proceder con la aplicación de diferentes algoritmos, siendo uno de los más usados el de Louvain (Blondel *et al.* 2008), presente en la mayor parte de las plataformas de análisis. Se trata de un método eficiente y rápido que presenta buenos resultados en cuanto a la optimización de la modularidad y se ha mostrado especialmente efectivo en el análisis de redes de gran tamaño. No obstante, existen otros métodos susceptibles de aplicación que también se han mostrado adecuados para este tipo de análisis (Yang *et al.* 2016; Nerurkar *et al.* 2019). El algoritmo de Louvain se entiende como un proceso iterativo en el que, inicialmente, cada nodo es asignado a una comunidad individual, comenzando un proceso de optimización de la modularidad en el que se analiza la relación que tiene cada clúster con sus vecinos y con cuáles de ellos se produce un mayor aumento de la modularidad. Así, los clústeres se van agrupando y la modularidad va aumentando, repitiéndose el proceso hasta que ya no es posible un aumento de la misma.

La visualización de la red es un problema asociado a la detección de las comunidades. La manera en la que se ha venido solucionando esto es mediante la aplicación de algoritmos que permiten la distribución de los nodos de la red, sin que por ello se altere la topología de la misma (Arroyo-Machado *et al.* 2021). En este sentido, se ha hecho uso de ForceAtlas2, algoritmo desarrollado por Ma-

thieu Jacomy y que supone una versión mejorada del ForceAtlas existente (Jacomy 2011). Se trata de un algoritmo dirigido por fuerza que simula un sistema físico para proceder con la distribución de una red. De este modo, los nodos se repelen entre sí como partículas cargadas, mientras que las aristas atraen a sus nodos. Estas fuerzas generan un movimiento que conlleva a una configuración final en equilibrio (Jacomy *et al.* 2014; Zhansultan *et*

*al.* 2021). Para mejorar la visualización de la red y favorecer la interpretación de los datos, se ha combinado este algoritmo con el de OpenOrd (Martin *et al.* 2011) también dirigido por fuerza y de alta efectividad por su rapidez y efectividad en la distribución de grandes redes de datos. La combinación de ambos se ha mostrado efectiva a la luz de los resultados obtenidos en otras investigaciones (Ganciu y Sias 2022; Flexor *et al.* 2022).

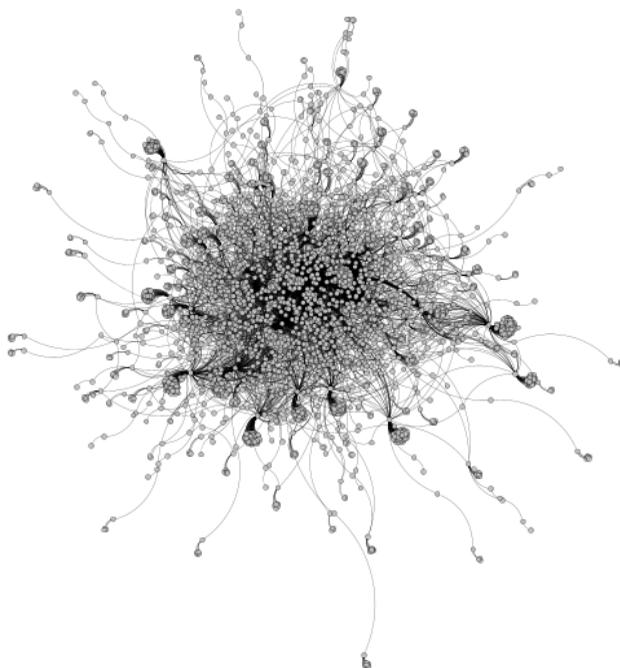


Figura 1: Detalle de la red una vez realizado el análisis de modularidad y aplicado el algoritmo ForceAtlas2. Fuente: Elaboración propia

## 4. Resultados obtenidos e interpretación de los mismos

### 4.1 Analíticas básicas

Una vez procesados los datos recogidos de Twitter, estos son susceptibles de un primer tratamiento a través de una hoja de cálculo como Excel. De este modo, es sencillo comenzar a analizar algunos aspectos de la muestra como, por ejemplo, los usuarios que presentan una mayor actividad durante el periodo de estudio a la luz de los tuits generados durante el mismo, tal y como se refleja en la figura 2. De este primer acercamiento a los datos recuperados llama la atención la diferencia que existe entre el número de tuits generados por

la cuenta @BotBronzeage y el resto. En concreto, frente a los 1928 mensajes generados por ésta aparecen el resto con métricas que se sitúan por debajo de 200 tuits. Esto se entiende si se consultan los descriptores biográficos de la cuenta en los que es posible advertir que se trata de un *Bot* o “pájaro fantasma”, es decir, una cuenta automatizada que realiza acciones programadas a través del API de Twitter, y que se encuentra administrada por @DEJPett. Este tipo de cuentas automatizadas, que son capaces de generar contenido de manera automatizada sobre un tema específico, se hallan muy presentes en Twitter, si bien existen dudas sobre la representatividad de las mismas en la red. Se abre el debate sobre la ética de su uso y el grado en el que modifican y alteran el escena-

rio de los discursos que sobre un determinado tema tiene lugar, como sucede en este caso con la Prehistoria. Sea como fuere, la descripción biográfica de esta cuenta, así como las más importantes a las que se va a hacer referencia a lo largo de este trabajo, se recogen en la tabla 1. De las no recogidas en ella y mencionadas en estas líneas, se dará cuenta de manera específica.

Le sigue en actividad la cuenta que administra Mickel Adzema (@sillymickel) y que, de acuerdo con la descripción hecha en la categoría profesional, se define a sí mismo como un influenciador en redes sociales. La descripción biográfica termina con un enlace a Amazon en el que se muestran una serie de publicaciones, escritas por el autor, sobre temas relacionados con la Prehistoria y el origen del ser humano desde una perspectiva que no es posi-

ble afirmar sea científica en el sentido clásico de la misma. Conviven junto a esta cuenta otras bien posicionadas en cuanto a actividad, como @scdronemedia, perteneciente a Steve Cooke, un fotógrafo aéreo que, sirviéndose de drones, ha trabajado en numerosos monumentos prehistóricos ingleses. El resto de autores presentan cuentas con métricas por debajo de los 100 mensajes directos en el periodo objeto de estudio. Entre éstas la de Trevor the Giant (@Trevorttg) quien, entre notas de humor, dice tratar el verdadero significado de Stonehenge, de los dólmenes y los megalitos, la de la escritora escocesa de novela histórica Ailish Sinclair (@AilishSinclair) o la de Bob Cromwell (@ToiletGuru), usuario que se dedica, entre otras cosas, a hacer demostraciones de talla lítica y reconstrucciones de utensilios prehistóricos.

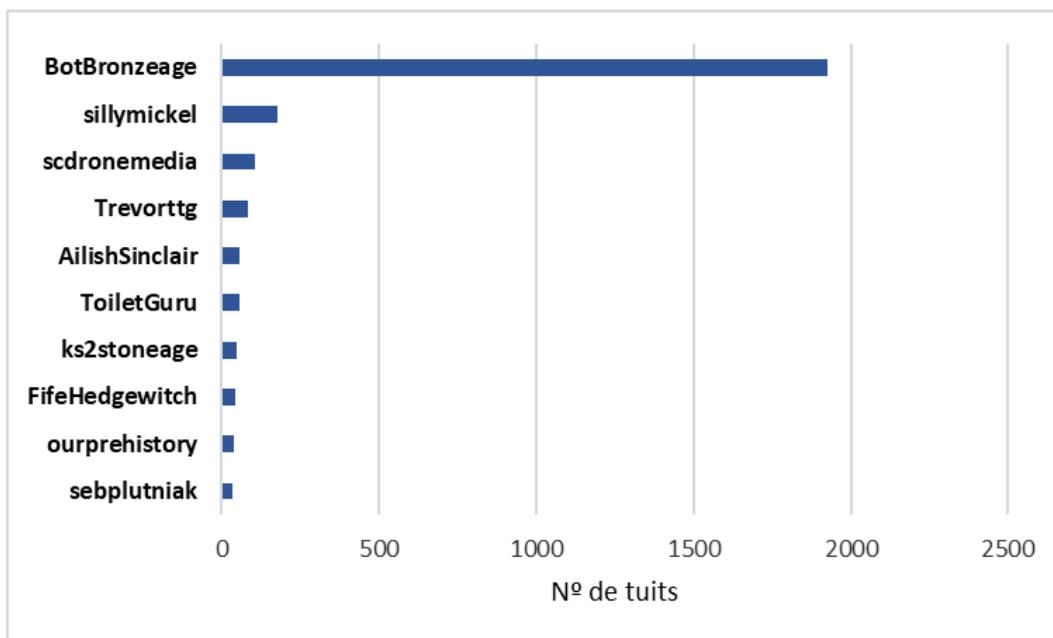


Figura 2. Cuentas con mayor número de tuits emitidos durante el periodo de estudio. Fuente: Elaboración propia

Nombre/Cuenta	Biografía	Ubicación
Mickel Adzema @sillymickel	#FBR Pre/Perinatal Psychologist, Ecoactivist; Author of Planetmates; Psychology of Apocalypse, Funny God; Who To Be; Falls from Grace; 9 more at <a href="http://amzn.to/2kg2n2p">http://amzn.to/2kg2n2p</a> .	Eugene, OR
Adam Morgan Ibbotson @AdamMIbbotson	Legend of British Archaeology. Author of 'Cumbria's Prehistoric Monuments'. Lake District, UK <a href="http://carvetiifilms.co.uk">http://carvetiifilms.co.uk</a> ★ BUY MY BOOK LINKED BELOW:	Lake District National Park
Babot @BotBronzeage	Tweeting objects from the British Bronze Age from the British Bronze Age Index @britishmuseum and from @findsorguk (not official). Automatizado por @DEJPett	Ewart Park

Cambridge Archaeological Unit @CambridgeUnit	Part of the Department of Archaeology, University of Cambridge, we offer a full range of archaeological services.	Cambridge, UK
Elsa Price @ElsaKPrice	Curator of Human History @TullieHouse. Fellow curator of #HadriansWall. @SocMusArch Committee member. Ex-Middling Medievalist @yorkmedieval.	Carlisle, England
Stone Age Man @ks2stoneage	Professional educator for over 30yrs, flint knapping neolithic man providing the best #KS2 Stone Age school visits in North West UK	Cheshire, UK
Fife Hedgewitch @FifeHedgewitch	Woman, Mother, Grandmother, practising Pagan, Hedgewitch, Pict, European.	Fife, Scotland
Trevor the Giant @Trevorttg	Seen on Google Earth 3 times! Found earliest pics of humour, & real meaning to Stonehenge, Dolmens, Megaliths n' Stuff. a Giant is back in these parts	Bag Enderby, England
Ailish Sinclair @AilishSinclair	Writing stories. Staring at castles. Eating chocolate. My novels feature witchcraft, kidnapping, Romans and romance. Latest: <a href="https://mybook.to/sistersedge">https://mybook.to/sistersedge</a>	Aberdeenshire, Scotland
Dr Rachel E. Swallow FSA @DrRachelSwallow	The Queen of Lost Castles #QueenOfLostCastles	No se aporta

Tabla 1: Principales usuarios y cuentas a las que se hace referencia a lo largo de este trabajo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Twitter recuperados el 11 de enero de 2023.

Dentro de este tratamiento inicial de los datos es posible identificar los mensajes que han tenido un mayor impacto o trascendencia en el periodo de estudio. Así, para cada uno de los mensajes generados dentro del mismo, es posible considerar la suma de los retuits (tanto en formato clásico como los comentados o *Quote Tweets*) y *likes* que han generado. En este sentido, el mensaje más interaccionado es el publicado por Adam Morgan Ibbotson (@AdamMIbbotson) el 10 de febrero de 2022, con un total de 1585 menciones. El autor, en su perfil profesional de LinkedIn ([uk.linkedin.com/in/adam-morgan-ibbotson-a0a70a90](https://uk.linkedin.com/in/adam-morgan-ibbotson-a0a70a90)) se presenta como arqueólogo del paisaje, especialista en gestión de medios y ganador del premio Herman Ramm en su edición de 2022. Prima en el contenido de este mensaje la parte más personal que profesional o académica cuando dice que *10 years ago, if I'd told myself that I'd be obsessed with old dimpled rocks, I'd probably have laughed. Now I'll happily walk for hours to see one.. or two.. or if it's Ilkley Moor, a few hundred.*

Otro mensaje de impacto es el publicado en agosto de 2022 por el Departamento de Arqueología de la Universidad de Cambridge a través de su cuenta @CambridgeUnit. Esta vez se reporta el descubrimiento de un pozo en el yacimiento de Bradley Fen (Reino Unido). Se ha de mencionar, por último, los mensajes de la profesora Rachel Swallow, con más de 1000 interacciones, que hacen referencia a un círculo de piedras en las cercanías de Langdale Fell y el de Elsa Price, conservadora y miembro del comité de The Society for Museum Archaeology, en el que se muestran las marcas dejadas por un oso en un tronco hallado en el yacimiento de Stainton, ambos en el Reino Unido. El resto de tuits de alto impacto se recogen en la tabla 2. Sorprende la convivencia de discursos generados por personas o instituciones con autoridad en la materia con otros en los que se tratan cuestiones relacionadas con los dinosaurios. No obstante, no es sencilla la cuestión relativa a qué se entiende por autoridad en Twitter ni el grado que se le supone a un determinado usuario.

Cuenta	Enlace al mensaje	Fecha de emisión	Retuits +Quotes	Likes	Total
@AdamMIbbotson	<a href="https://twitter.com/AdamMIbbotson/status/1491698453092581376">https://twitter.com/AdamMIbbotson/status/1491698453092581376</a>	10/02/2022	154	1431	1585

@CambridgeUnit	<a href="https://twitter.com/CambridgeUnit/status/1556566138724794368">https://twitter.com/CambridgeUnit/status/1556566138724794368</a>	08/08/2022	188	1265	1453
@DrRachelSwallow	<a href="https://twitter.com/DrRachelSwallow/status/1459081594141089793">https://twitter.com/DrRachelSwallow/status/1459081594141089793</a>	12/11/2021	153	1122	1275
@ElsaKPrice	<a href="https://twitter.com/ElsaKPrice/status/1493909932030242818">https://twitter.com/ElsaKPrice/status/1493909932030242818</a>	16/02/2022	137	944	1081
@mihaila_r	<a href="https://twitter.com/mihaila_r/status/1468027573489786882">https://twitter.com/mihaila_r/status/1468027573489786882</a>	07/12/2021	167	784	951
@ThePrimevalSite	<a href="https://twitter.com/ThePrimevalSite/status/1531380003786694661">https://twitter.com/ThePrimevalSite/status/1531380003786694661</a>	30/05/2022	114	685	799
@HawkeJon	<a href="https://twitter.com/HawkeJon/status/1473204884090589184">https://twitter.com/HawkeJon/status/1473204884090589184</a>	21/12/2021	95	673	768
@AdamMIbbotson	<a href="https://twitter.com/AdamMIbbotson/status/1493510399332794368">https://twitter.com/AdamMIbbotson/status/1493510399332794368</a>	15/02/2022	72	653	725
@LeMoustier	<a href="https://twitter.com/LeMoustier/status/1519667027526443009">https://twitter.com/LeMoustier/status/1519667027526443009</a>	28/04/2022	80	420	500
@lode_frank	<a href="https://twitter.com/lode_frank/status/1521906285272342529">https://twitter.com/lode_frank/status/1521906285272342529</a>	04/05/2022	61	383	444

Tabla 2: Mensajes de mayor impacto durante el periodo de estudio.  
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Twitter.

El comportamiento del tráfico de la información relacionado con el *hashtag* #prehistory durante el periodo de estudio se muestra en la figura 3. Llama la atención el flujo estable y continuo de información derivada de la emisión de tuits, que se lleva a cabo en una media cercana a los 365 mensajes/mes. En la línea de retuits ya

se advierte la tendencia a marcar una serie de picos que vienen dados de la emisión de los mensajes de mayor impacto a los que se hacía mención anteriormente. Esto mismo es susceptible de ser trasladado al flujo de *likes*, pero magnificando mucho su forma gráfica, dada la cantidad existente en algunos de los mensajes.

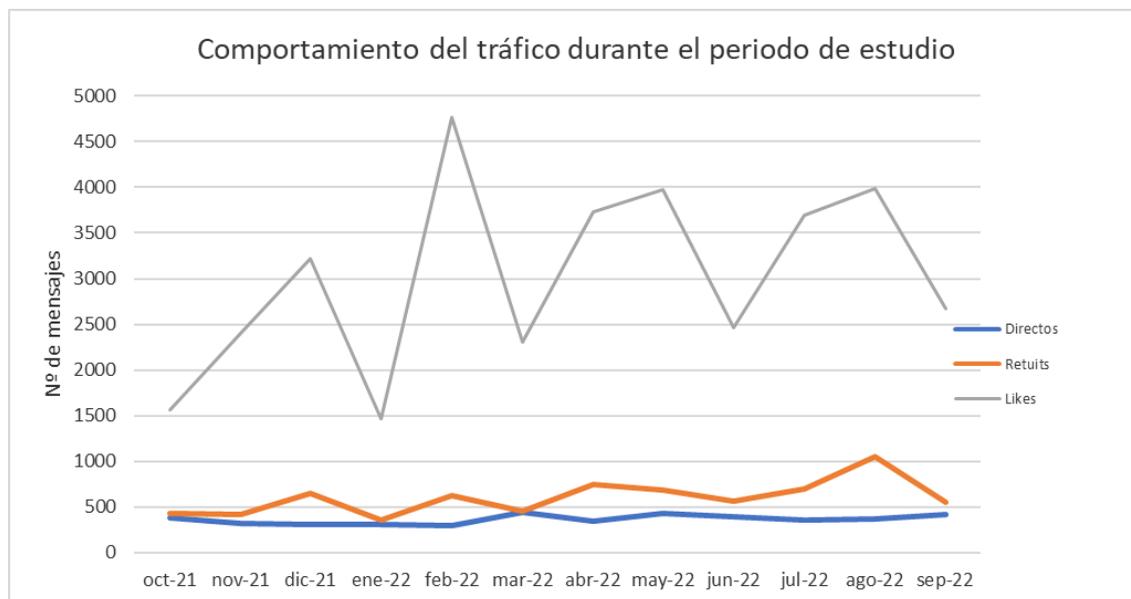


Figura 3: Comportamiento del tráfico en la red durante el periodo de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los *hashtags* asociados a los de nuestra búsqueda arroja un total de 4732 etique-

tas diferentes que se repiten 31711 veces, si bien solo 401 lo hacen más de diez veces. Así mis-

mo, las variantes de la etiqueta en castellano (#Prehistoria, #PREHISTORIA o #prehistoria) solo aparecen asociadas a 61 mensajes. Tal y como puede observarse en la figura 4, el *hashtag* #BronzeAge es el que manifiestamente aparece más representado (2382). Le sigue por orden de repetitividad la etiqueta #findsorguk, si bien con métricas alejadas del dato anterior

(1276 veces). Con ella se hace referencia en la red a la iniciativa denominada The Portable Antiquities Scheme llevada a cabo por el British Museum y el National Museum Wales en la que se anima a los ciudadanos de Inglaterra y Gales que encuentren algún objeto arqueológico, a que lo entreguen para su posterior registro y catalogación ([www.finds.org.uk](http://www.finds.org.uk)).

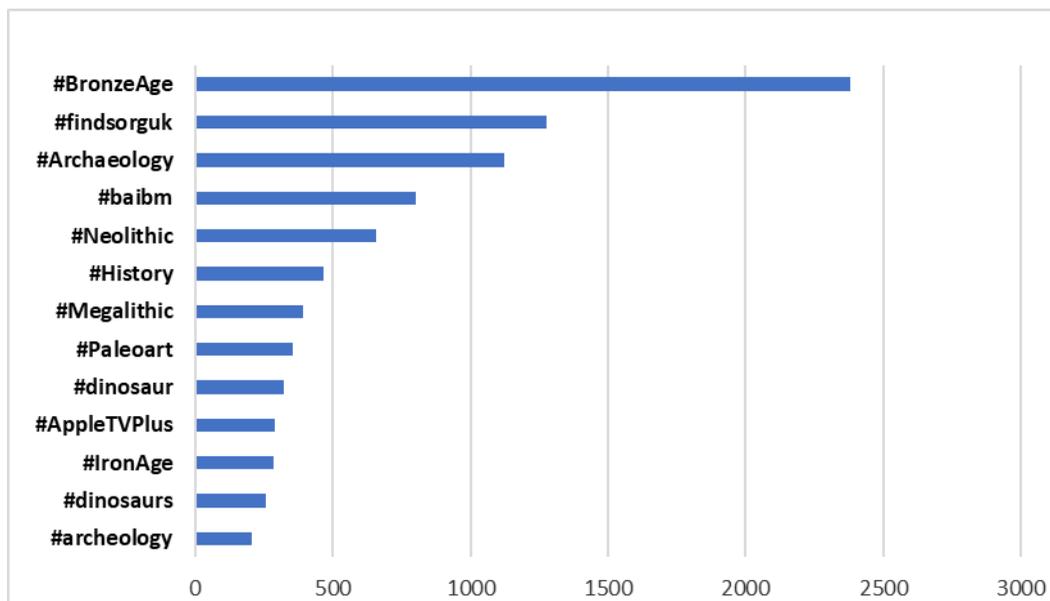


Figura 4: Principales *hashtags* asociados a #prehistory y frecuencia de aparición. Fuente. Elaboración propia

Como era de esperar, la disciplina de la Arqueología presenta una alta asociación con la Prehistoria. Así lo ponen de manifiesto las categorías #Archaeology (1121 veces) y #archeology (205 veces). Sea como fuere, si se buscan etiquetas que tengan la raíz “archaeolog” y “archeolog”, el resultado se eleva a 109 *hashtags* que se repiten 1714 veces. La segunda disciplina hermana mejor representada vendría de la mano de la etiqueta #History, aunque con una presencia de 468 veces, lejos de la representatividad de la arqueología.

La etiqueta #baibm, acrónimo de *Bronze Age Index British Museum*, aparece presente entre las primeras posiciones, con una repetitividad de 800 veces. Si se analiza su presencia en los mensajes, se advierte de un hecho interesante: aparece vinculada a mensajes directos en 796 casos que se emiten desde una misma cuenta (@BotBronzeage), a la que se ha hecho referencia con anterioridad y que nuevamente trae a colación la cuestión de las cuentas automatizadas y su influencia en el tráfico de la red,

al grado en el que éste se puede alterar y a la ética del posicionamiento en la red. Sea como fuere, la etiqueta #baibm va acompañada de otras dos: #prehistory y #bronzeage, por lo que la alta presencia de esta última etiqueta puede entenderse por casos como éste. Además de la Edad de Bronce, los estadios y manifestaciones culturales de la Prehistoria más representados subyacen en las categorías #Neolithic (657 veces), #Megalithic (390), #Paleoart (355) e #IronAge (287).

Finalmente, destacan entre las etiquetas más representadas las que hacen referencias a los dinosaurios. Así #dinosaur y #dinosaurs se encuentran en 321 y 259 mensajes respectivamente, si bien el análisis de la raíz “dinosaur” se encuentra en 23 etiquetas diferentes que se repiten 877 veces. Es en este contexto que se entiende la presencia de otro *hashtag* asociado al de #prehistory y que presenta una posición relevante: #AppleTVPlus. La plataforma de entretenimiento programa series y documentales como “Prehistoric Planet” y “Dinosaur Pla-

net”. Evidentemente, subyacen en este punto los intereses comerciales y de posicionamiento en la red, a la que no es ajena la plataforma, a la vez que vuelve a aparecer el mito cronificado de los dinosaurios asociado a la Prehistoria. Estas etiquetas no son las únicas que hacen referencia a la disciplina de la paleontología, que se encuentra representada tanto por etiquetas directas del tipo #paleontology como por toda una serie de etiquetas del tipo #tyrannosaurus-rex, #planetearth, etc....

También se ha de mencionar cómo entre las 4732 etiquetas que acompañan a las que dan lugar a la búsqueda inicial de este trabajo puede encontrarse un amplio muestrario temático de etiquetas que hacen referencia a lo paranormal (#aliens, #ancientalien #ufos, #extraterrestrials, #paranormal ...), al entrenamiento en general (#music, #comics, #cartoon) y, particularmente, a los videojuegos (#NintendoSwitch, #videogames) a lo religioso (#bible, #religions), a la astronomía, a lo mitológico... y hasta aparecen #shakespeare #pokemon, #vampires, #deptime y #mysteries, entre otros.

### 4.2 Análisis de minería de texto

Los resultados obtenidos de la ejecución de los análisis de frecuencia y del análisis de conglomerado se alinean, en cierto modo, con lo comentado más arriba al respecto del

análisis de *hashtags*. Los términos más frecuentes en los discursos tienen que ver con la Edad del Bronce, a juzgar por la asiduidad con la que aparecen los términos *Bronze*, *Age* y *BronzeAge*, con frecuencias que oscilan entre las 2400 y 2800 veces. También aparecen con frecuencias superiores al millar términos como *stone* (1561 veces), *ARCHAEOLOGY* (1386), *findsorguk* (1278) y *neolithic* (1125). Con frecuencias superiores a 500 aparecen las palabras *museum* (822), *baibm* (800), *circle* (627) y *history* (594). Vuelve a estar presente *AppleTVPlus* (384), así como términos propios de la paleontología como *dinosaur* (358) y *dinosaurs* (269). Entre ambos presentan una frecuencia de 627 que las sitúa como una de las temáticas principales dentro de los discursos sobre Prehistoria. Esto se ve reforzado con la presencia de términos relacionados como *spinosaurus* con una frecuencia de 323.

Las figuras 5 y 6 muestran los resultados gráficos que se han obtenido del análisis de correspondencia, por un lado, y del análisis multidimensional, por otro. En el primero de ellos, de acuerdo al grado de cercanía que presentan las diferentes categorías representadas y, por lo tanto, su grado de asociación, es posible identificar cómo el discurso se encuentra polarizado en torno a cuatro grandes clústeres en los que se tratan diferentes temáticas.

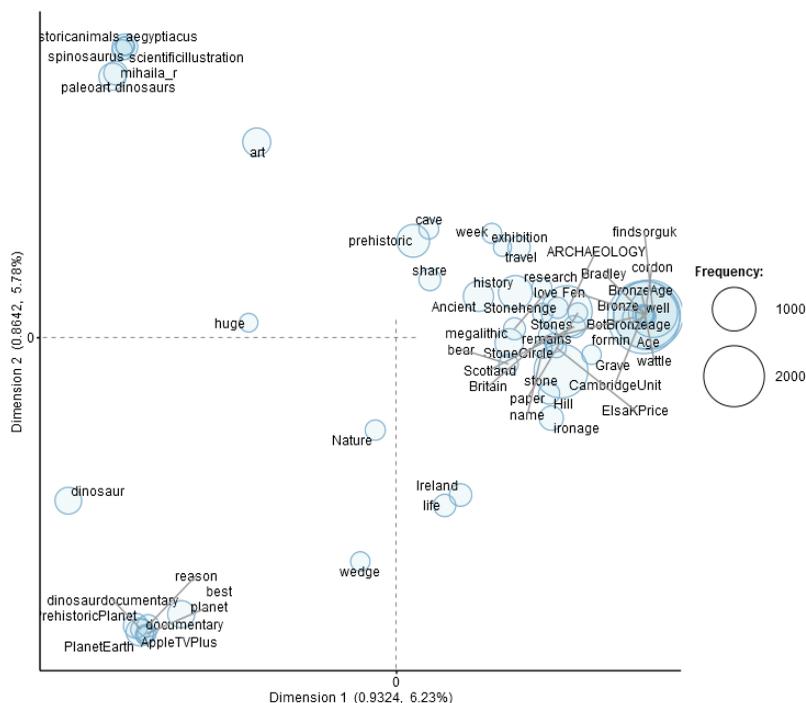


Figura 5: Resultados obtenidos del Análisis de correspondencias. Fuente: Elaboración propia.



### 4.3 Análisis de las medidas de centralidad y detección de comunidades

El análisis de grado, la primera y más sencilla medida de centralidad, puede calcularse a dos niveles diferentes: por un lado, analizando el número de aristas que llegan a un nodo (weighted indegree) y, por otro, analizando las que salen del mismo (weighted outdegree). Dicho de otro modo, esta analítica muestra aquellas cuentas que son más retuiteadas y en el otro los autores que más retuitean. Entre las primeras, de acuerdo con la tabla 3, se encuentran cuentas como @sillymickel, @FifeHedgewitch, @AdamMlbbotson, @mihaila\_r o @CambridgeUnit, por citar las cinco primeras. Entre las segundas vuelve a posicionarse en el primer

puesto @sillymickel, con 525 aristas que salen de este nodo en el periodo de estudio. Aquí llaman la atención dos aspectos. Primero, la diferencia que existe entre esta primera cuenta y el resto, que no llegan a las 75 aristas. Segundo, el número de auto-retuits que es posible identificar en la misma (286). El siguiente usuario en número de auto-retuits es @Trevorttg, pero con un cómputo de trece. Cada uno de ellos supone una arista de entrada al nodo y una de salida por lo que, si se descuentan del cómputo total, la posición de esta cuenta dentro del ranking varía notablemente. No se juzga el grado en que esta conducta es ética o no, lo que está claro es que se trata de una estrategia de posicionamiento que es posible en Twitter.

Ranking	Weighted indegree	Weighted outdegree	Eigen centrality	Betweenness centrality	Pagerank	Authority	Hub	Total Centralidades
1	sillymickel (535)	sillymickel (525)	sillymickel (0.765237)	sillymickel (0.00528)	FifeHedgewitch (0.026356)	FifeHedgewitch (0.730003)	Trevorttg (0.143104)	sillymickel 7/13
2	FifeHedgewitch (493)	Trevorttg (71)	AdamMlbbotson (0.730132)	Trevorttg (0.00244)	AdamMlbbotson (0.021376)	AdamMlbbotson (0.388046)	sillymickel (0.142522)	AdamMlbbotson 4/9
3	AdamMlbbotson (301)	SaveRedlandLibr (56)	BotBronzeage (0.630713)	Raptor044 (0.001607)	ElsaKPrice (0.014451)	sillymickel (0.260614)	DanHerb10 (0.130098)	BotBronzeage 4/20
4	mihaila_r (196)	PeterReavill (54)	ks2stoneage (0.533316)	ks2stoneage (0.001606)	sillymickel (0.013643)	BotBronzeage (0.161453)	SaveRedlandLibr (0.120429)	CambridgeUnit 4/23
5	CambridgeUnit (194)	stonepages (50)	CambridgeUnit (0.494268)	Pottedhistory (0.001104)	mihaila_r (0.012425)	CambridgeUnit (0.151905)	PeterReavill (0.115599)	ElsaKPrice 4/24
6	BotBronzeage (193)	DanHerb10 (40)	Neolithic_Eire (0.449277)	AilishSinclair (0.000999)	ArchaeOverton (0.012364)	ElsaKPrice (0.139019)	LophiusPat (0.112656)	ks2stoneage 4/27
7	ElsaKPrice (192)	Old_News_Scot (39)	ArchaeOverton (0.379342)	Durotrigesdig (0.000909)	BotBronzeage (0.01128)	DrRachelSwallow (0.128207)	KPW1453 (0.111183)	FifeHedgewitch 3/4
8	DrRachelSwallow (141)	LophiusPat (38)	ElsaKPrice (0.356123)	NorthumberArt (0.000873)	CambridgeUnit (0.010706)	HawkeJon (0.119171)	gratefulwolf (0.107765)	Trevorttg 3/5
9	Neolithic_Eire (133)	AilishSinclair (37)	AilishSinclair (0.354035)	PermianDesigns (0.000589)	THP_Local (0.009299)	ks2stoneage (0.110234)	stonepages (0.102721)	AilishSinclair 3/24
10	ks2stoneage (130)	gratefulwolf (34)	Raptor044 (0.3483)	spaceshipmark (0.000559)	DrRachelSwallow (0.008521)	Durotrigesdig (0.099899)	Old_News_Scot (0.102499)	DrRachelSwallow 3/25

Tabla 3: Diez primeros resultados de cada una de las medidas de centralidad analizadas. Fuente: Elaboración propia.

Más arriba se mencionaban las limitaciones que tiene la medida de grado, en cuanto que prima más la cantidad de enlaces que la calidad de los mismos, y que una manera de corregir esta métrica es mediante el análisis de centralidad de vector propio o eigenvector centrality. Los resultados obtenidos de su aplicación vuelven a mostrar cuentas que ya se veían bien posicionadas en el análisis de grado como @sillymickel, @AdamMlbbotson, corrige el posicionamiento de otras como @BotBronzeage y @ks2stoneage y mantiene en posiciones semejantes otras como es el caso de @CambridgeUnit.

La betweenness, que mide el poder de intermediación de un nodo en relación a la cantidad de caminos cortos en los que se encuentra pre-

sente, vuelve a colocar a @sillymickel como el nodo mejor posicionado dentro de esta métrica, y con diferencia frente a las cuentas que le siguen en el ranking. Se trata de una de las métricas más diferenciales de las llevadas a cabo por cuanto muestra a un conjunto de nuevas cuentas que aparecen ahora bien posicionadas y de las que apenas se volverá a saber en el resto de analíticas.

Como se mencionó en el apartado de la metodología, el algoritmo de PageRank aparece con una alternativa o solución al eigenvector, analítica que considera que un nodo era importante en la medida que está conectado a muchos nodos (que, a su vez, están bien conectados). El problema es que cuando estos nodos importantes apuntan a otros muchos nodos, la

medida pierde sentido. PageRank se desarrolla como una alternativa a esta limitación en cuanto que divide la importancia de un nodo con los que se conecta directamente. Es decir, un nodo importante pasa solo una parte de su importancia a cada uno de sus vecinos. Sea como fuere, los resultados obtenidos en nuestra red de las analíticas de vector propio y PageRank no presentan diferencias sustanciales. Salvo la cuenta @FifeHedgewitch, que parece como la mejor posicionada según el algoritmo de PageRank, y que no se encontraba entre los primeros puestos en el ranking de vector propio, el resto de cuentas son prácticamente las mismas en una y otra analítica, con ligeras variaciones en cuanto a posición.

El algoritmo de HITS arroja dos métricas diferenciadas: Hubs y Authorities. Tal y como se apuntó anteriormente, un buen Hub es un nodo que apunta a buenas Authorities y una Authority lo es en la medida que es apuntada por buenos Hubs. Pues bien, los resultados muestran un ranking de Authorities muy semejante al de Page Rank, con los nodos @FifeHedgewitch y @AdamMlbbotson posicionados en las primeras posiciones de ambas métricas. Donde sí que existe una variación sustancial es en las métricas de los Hubs. Salvo las dos primeras posiciones del ranking, en las que nos encontramos cuentas ya conocidas de métricas anteriores, como es el caso de @Trevorttg y @Sillymickel, el resto pertenece a usuarios apenas presentes en los análisis anteriores.

Conviene recordar que la importancia de un nodo en una red depende de la medida de centralidad que está siendo objeto de análisis, y que no existe una analítica única y definitiva, sino que, más bien, existe cierta complementariedad entre ellas. No obstante, a la luz de los resultados obtenidos, se identifican una serie de cuentas que, si no se encuentran bien posicionadas en todas las métricas, lo están en un número suficiente como para pensar que se trata de nodos importantes y centrales dentro del discurso sobre Prehistoria en Twitter. Una manera de establecer una priorización de estas cuentas, teniendo presente los resultados obtenidos en las diferentes medidas de centralidad y el posicionamiento en cada una de ellas, sería analizar el número de veces que aparecen bien posicionadas en cada una de ellas. Se entiende por un buen posicionamiento

to la cantidad de veces que una cuenta aparece posicionada entre las diez primeras posiciones de una métrica. A su vez, es posible sumar la posición que ocupa una cuenta en el ranking de cada una de las analíticas. Así, por ejemplo, la cuenta @sillymickel aparece presente entre los diez primeros puestos de las siete medidas analizadas en este trabajo, tal y como se evidencia en la tabla 3. Si se suma la posición que ocupa en cada una de ellas, se advierte que cuatro veces está en el primer lugar, una vez en el segundo, tercero y cuarto lugar. Por ello, de acuerdo con el razonamiento expuesto, a la cuenta @sillymickel se le pueden asignar los parámetros 7/13. Es mejor cuanto mayor sea el primero de los dígitos y menor el segundo de ellos. De esta forma es posible establecer una priorización de los diferentes autores en función de cada una de las métricas analizadas y desde una perspectiva global a todas ellas. El resultado puede verse en la columna final denominada “Total de centralidades” de la tabla 3, donde se relacionan las diez cuentas mejor posicionadas atendiendo a los criterios expuestos. Afirmar que se trata de las diez cuentas más importantes dentro del discurso de Prehistoria en Twitter parece excesivo. Pero, desde luego, sí que se puede decir que se trata de cuentas influyentes, bien posicionadas y que influyen en las temáticas de los discursos y en el flujo de la información dentro de la red.

#### 4.4 Detección de comunidades

La muestra objeto de análisis forma una red compuesta de 4270 nodos y 5981 aristas. Una vez realizado el análisis de modularidad mediante la aplicación del algoritmo de Louvain, se obtiene un índice de 0,681. Puede afirmarse que se trata de una red que presenta una alta modularidad, ya que el valor 1 representaría la modularidad plena, por lo que presenta comunidades o clústeres bien definidas.

Se detectan un total de 133 comunidades, si bien el 48,11% de los nodos se agrupan en 8 clústeres. La Figura 7 muestra de manera gráfica la disposición de estas comunidades principales en las que se destacan los nodos que presentan las métricas más altas en cuanto a grado de entrada y los usuarios que podrían considerarse como centrales o *influencers* dentro de las mismas.

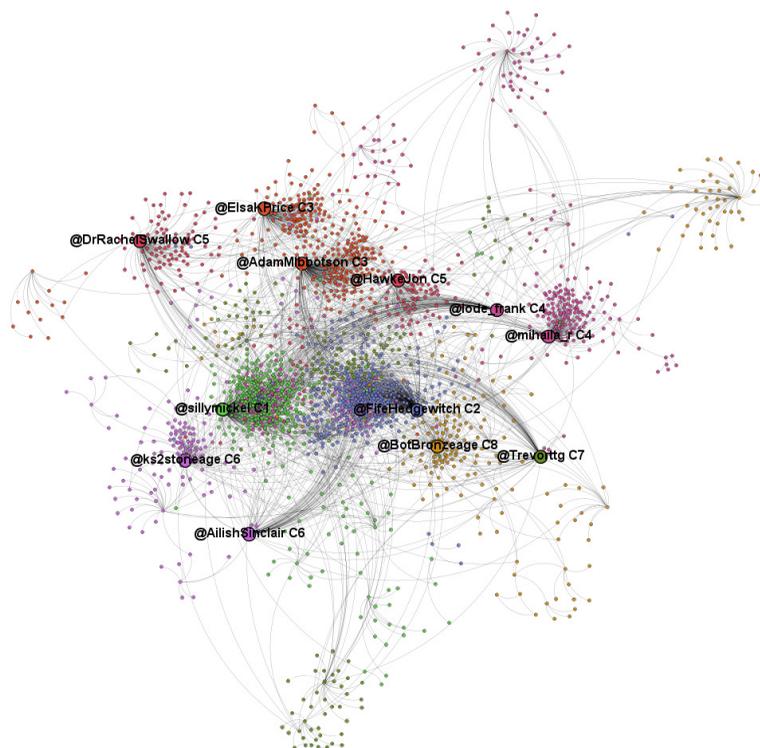


Figura 7: Detalle de la red una vez aplicados los algoritmos de ForceAtlas2 y OpenOrd y filtrados los nodos y aristas adscritos a las principales comunidades. Fuente: Elaboración propia.

Los dos clústeres más importantes presentan similitudes entre sí. Cada uno agrupa al 8.06 % de los nodos, es decir, a 344 usuarios y ambos se articulan en torno a unas cuentas que presentan una clara diferencia de métricas de grado de entrada con respecto al resto de usuarios que articulan ambas comunidades. Así, se identifica una primera agrupación bien definida en torno a @sillymickel, mientras que la otra lo hace en torno a la cuenta @FifeHedgewitch.

La tercera de las comunidades engloba a 319 nodos, lo que supone una representatividad del 7,26% respecto del total. Destacan dos autores: @AdamMibbotson, que se presenta como el elemento principal en cuanto a las métricas de grado de entrada, y @ElsaKPrice que le sigue en este ranking, aunque con una distancia considerable en cuanto a métricas: 301 frente a 192 aristas entrantes. En este sentido, llama la atención la diferencia que existe entre estas dos cuentas y el resto de usuarios que se adscriben a esta agrupación.

Es posible identificar otro clúster en torno a @mihalia\_r, cuenta que, aunque no muy bien

posicionada en otras medidas de centralidad analizadas, aparece como *influencer* de una comunidad que componen 268 usuarios. En ellas destacan también la influencia de otros actores como @lode\_frank, si bien con métricas alejadas de la cuenta mencionada.

Una quinta comunidad se articula en torno a dos cuentas que presentan métricas parecidas respecto al grado de entrada, que se presentan en cuanto a esta métrica muy diferenciadas del resto de los 233 usuarios que componen la agrupación. Se trata de @DrRachelSwallow y la cuenta @HawkeJon. Esto mismo puede ser aplicado al clúster que se configura en torno a @ks2stoneage y @AilishSinclair, sobre los que se articulan 205 usuarios.

Las dos últimas agrupaciones en importancia apenas engloban al 4% de usuarios, con agrupaciones de 197 y 165 nodos, respectivamente. La primera tiene como actor principal a @Trevorttg, aunque no de una manera muy marcada a juzgar por las métricas de grado de entrada que presentan éste y los otros usuarios de la agrupación. En la segunda, que tiene a @BotBronzeage como nodo central, sí que

evidencia una mayor diferencia entre éste y el resto de usuarios que componen la comunidad.

Si se analiza la interacción que existe entre los usuarios centrales de cada una de las comunidades principales que se han comentado, es posible advertir que solo cuatro de ellos presentan interacciones entre sí, de acuerdo a los grados de salida de cada uno de ellos para con los otros. Así la cuenta @Trevorttg conecta con ocho de los doce autores mencionados, siendo el usuario que presenta un mayor grado de interacción con otros *influencers*. Le siguen @sillymickel con seis interacciones y @ks2stoneage y @AilishSinclair con cinco y tres interacciones, respectivamente. Evidentemente, que no exista interacción entre los *influencers* de las comunidades no quiere decir que no exista entre los usuarios que las componen. En este sentido, puede advertirse cómo cinco de las ocho comunidades principales anteriormente descritas se relacionan con todas ellas a través de sus usuarios. En dos comunidades no hay interacciones, al menos durante el periodo de muestreo, con al menos otro de los clústeres principales. Esto sucede en las comunidades que se articulan en torno a @FifeHedgewitch y @DrRachelSwallow, que no presentan conexiones de ningún usuario con los clústeres de @ks2stoneage y @BotBronzeage. Por último, mencionar el caso de la comunidad articulada en torno a @mihalia\_r en la que no se han identificado interacciones por parte de ninguno de sus componentes con tres de los clústeres: los de @ks2stoneage y @BotBronzeage, anteriormente citados, y con el de @Trevorttg.

## 5. Conclusiones

La primera cuestión que llama la atención es cómo dentro de las cuentas de mayor centralidad e influencia en la red hay una ausencia notoria de autores con autoridad en la materia, entendida ésta en el sentido clásico de conocimiento en materia científica y actividad investigadora. Dicho de otro modo, sorprende el escaso papel que éstos juegan en la construcción de la Prehistoria pública frente a otros perfiles que presentan un papel más activo a los que mueven intereses no tanto científicos como comerciales y de posicionamiento en la red. En este sentido, es posible extrapolar al panorama actual lo que Francisco Javier Caspistegui decía en referencia al papel de los historiadores durante la guerra fría: “*El historiador seguía*

*siendo enseñante, seguía vinculado el coto cerrado de la Universidad con ese territorio cautivo que era la comunidad científica y escolar*” (2003: 200).

Lo anterior es especialmente sensible si se atiende a los mensajes de mayor impacto durante el periodo de estudio, en los que sí se identifican unos contenidos generados desde cuentas cuyos autores se encuentran más cercanos a lo académico y a la divulgación científica. Este interés pone de manifiesto la existencia de una demanda de contenidos rigurosos sobre Prehistoria. La cuestión es que, si esta demanda no es satisfecha desde perfiles con autoridad, lo harán otros que han entendido la importancia del posicionamiento en redes como estrategia para influenciar sus intereses. Sea como fuere, no queda claro del todo qué se entiende por autoridad en Twitter y bajo qué parámetros se discierne si una cuenta, sea de una persona o una institución, la tiene y en qué grado. Es este un asunto complejo, si bien existen trabajos que proponen criterios para medir la calidad de las fuentes, tanto de las cuentas como de los propios tuits (Caso 2022).

La presencia de cuentas automatizadas o *bots* es una realidad en Twitter. Lo que ya no queda claro es el grado en el que se encuentran presentes dentro de la red y la transcendencia de éstas dentro de la misma. Por citar un dato de su importancia, decir que solo en las elecciones del 20N en 2019 se detectaron alrededor de 27000 de este tipo de cuentas (Pastor-Galindo 2021) y que uno de los principales escollos en la adquisición de Twitter por parte de E. Musk fue el número de estas cuentas. Mientras la compañía consideraba que se situaban en torno al 5% del total, Musk y sus asesores lo elevaban al 20% (Beauregarda 2022). Sea como fuere, lo que está claro es que su presencia puede alterar el escenario, modificar los discursos y condicionarlos hacia intereses fuera del ámbito de la divulgación científica, adentrándolos en veredas en las que subyacen intereses comerciales, partidistas o de otro tipo. No hay ninguna norma que prohíba el uso de este tipo de cuentas automatizadas. Es más, Twitter las admite siempre y cuando se cumplan unas reglas de automatización, que la propia red se encarga de publicar dentro de su centro de ayuda: transmitir información de utilidad, no usar tipos de automatización basados en la API o no importunar a los usuarios, entre otras. Pero lo que está claro es que programar

un aplicativo de este tipo no es algo complicado, a la luz de la cantidad de recursos que en la web muestran cómo hacerlo en diferentes plataformas y lenguajes. Se trata, por lo tanto, de una cuestión que se deja en manos de la ética de los usuarios.

La Prehistoria es entendida como el estudio del pasado ágrafo del ser humano. Sin embargo, el concepto que subyace en muchos discursos en la red es que la entienden como la parte de la historia anterior al ser humano, con especial atracción a los dinosaurios que, en algunos casos, se presentan como coetáneos al mismo. Esto no es algo nuevo, ya que desde que Julio Verne publicara en 1867 *Viaje al centro de la tierra* se generó un mito que se ha cronificado hasta nuestros días. Sea como fuere, la generación de mitos y ensoñaciones populares no es algo nuevo ni exclusivo de los primeros estadios culturales de la Prehistoria, sino que es extensible a otros momentos como sucede, por ejemplo, en el mundo celta (Ibarra 2006; Ruiz Zapatero 2023).

A ello hay que añadir que la Prehistoria, por ser una etapa lejana y ágrafa, es especialmente atractiva para lo misterioso y lo paranormal por lo que no faltan discursos en los que se habla de extraterrestres, lo exotérico y lo paranormal. Así, por ejemplo, si ordenamos el total de las 4732 etiquetas identificadas por número de veces que se repiten, el hashtag #Aliens se sitúa en la posición 107, por delante de etiquetas como #Paleolithic o #Celtic. #Ancientaliens se encuentra en la posición 149, por aportar más información en este sentido. Del mismo modo,

determinadas plataformas de entretenimiento, como el caso de #AppleTVPlus, fomentan esta pseudoarqueología al emplear en sus discursos etiquetas que se refieren de manera directa a nuestra disciplina a la hora de programar contenidos que nada tienen que ver con ella, al menos en el sentido ortodoxo de estudio del pasado ágrafo del ser humano.

Aparte de ovnis y dinosaurios, el panorama de la Prehistoria aparece igualmente distorsionado por el escaso tratamiento que se hace de determinados estadios culturales frente a otros que aparecen altamente representados. Lo mismo ocurre con determinados yacimientos (Stonehenge) o regiones (Irlanda y Escocia). Evidentemente, no todo puede tener cabida ni mucho menos en la misma medida, pero se ha de tener esto presente, especialmente si se considera Twitter como recurso docente.

Los resultados obtenidos se infieren a partir de un análisis en el que prima, como se ha mencionado líneas atrás, un enfoque cuantitativo. Es necesario un análisis cualitativo de los datos recuperados para tener una visión completa del hecho objeto de este trabajo. Del mismo modo, queda pendiente el análisis del escenario de la red en castellano (#Prehistoria), tanto por los resultados que se puedan obtener del mismo como por el marco comparativo ya existente con los obtenidos de este trabajo. En un futuro próximo se dispondrá de este análisis que corroborará lo expuesto en estas líneas o, por el contrario, trazará un nuevo escenario de discursos y cuentas. Ya se parte como hipótesis de trabajo de que esto no va a ser así.

## 6. Referencias

- AIMC (Asociación para la Investigación de los Medios de Comunicación) (2022): *Encuesta navegantes en la red*. <http://download.aimc.es/aimc/v8hrr26/macro2021b/#page=8>
- Arce, S.; Menéndez, M. I. (2018): Aplicaciones de la estadística al framing y la minería de texto. *Estudios de comunicación, Información, Cultura y Sociedad*, 39: 61-70.
- Arce, S.; Cuervo, T.; Orviz, N. (2020): #ElDilemaSalvados, análisis de las reacciones en twitter al programa de Jordi Évole sobre Cataluña. *Revista Prisma Social*, 28: 1-19.
- Arroyo-Machado, W.; Barroso-Hurtado, D.; Torres-Salinas, D. (2021): Tendencias internacionales sobre análisis de redes sociales. *Investigar en Comunicación y Educación: Teoría y práctica científica* (J. Gil-Quintana, L. Parejo, y C. Cantillo-Valero, C., eds.). Tirant Lo Blanch. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5047157>
- Beauregarda, L. P. (08/07/2022): El número de usuarios falsos en Twitter pone en peligro la compra de Musk. *El País*. <https://elpais.com/economia/2022-07-08/el-numero-de-usuarios-falsos-en-twitter-pone-en-peligro-la-compra-de-musk.html>
- Besó, A. (2021): Redes sociales y patrimonio. una aproximación desde la historia de la difusión de los bienes culturales. *Revista PH Instituto Andaluz Del Patrimonio Histórico*, 102: 187-188.

- Blasco, Y.; González, L. M.; Pavón, A.; Mercado, M.; Pavón, C.; Cabrera, A. M.; Peset, M. F. (2019): Enriqueciendo la investigación en humanidades digitales. Análisis de textos de claustros académicos de la Universidad de Valencia (1775-1779) con KH Coder. *Revista española de Documentación Científica*, 43(1): 1-12.
- Blondel, V. D.; Guillaume, J.; Lambiotte, R.; Lefebvre, E. (2008): Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics*, 10: 1-10. <https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/P10008>
- Brandes, U. (2001): A Faster Algorithm for Betweenness Centrality. *Journal of Mathematical Sociology*, 25(2): 163-177.
- Cachero, M.; Maillard, N. (2022): El análisis de redes como herramienta para los historiadores, *Vínculos de Historia*, 11: 215-236. [http://dx.doi.org/10.18239/vdh\\_2022.11.09](http://dx.doi.org/10.18239/vdh_2022.11.09)
- Caraglio, A.; Ríos, P.; Liesau, C. (2022): Beyond the burial vase, the community? A similarity network analysis of bell beaker decoration diversity in Camino de las Yeseras (Madris, Spain). *SocArXiv*, 1 Dec. 2022. <https://doi.org/10.31235/osf.io/c9knu>
- Carpenter, J. P.; Morrison, S. A.; Rosenberg, J. M.; Hawthorne, K. A. (2023): Using social media in pre-service teacher education: The case of a program-wide Twitter hashtag. *Teaching and Teacher Education*, 124, 104036. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104036>
- Caso, C. J. (2022): Una propuesta metodológica para el uso académico de Twitter en el contexto de la historia pública. *Revista Historia Autónoma*, 20: 147-171. <https://doi.org/10.15366/rha2022.20.008>
- Caspistegui, F.J. (2003): Sobre el papel social del historiador o ¿para qué servimos? *Memoria y Civilización*, 6: 191-207.
- Cheng, Y.-J.; Chou, S.-L. (2022), “Using digital humanity approaches to visualize and evaluate the cultural heritage ontology”. *The Electronic Library*, 40 (1): 83-98. <https://doi.org/10.1108/EL-09-2021-0171>
- Everton, S. (2011): Network Topography, Key Players and Terrorist Networks, *Connections*, 32(1): 12-19.
- Fang, X. (2022): Research on the Development Path of Cultural Heritage Information Visualization from the Perspective of Digital Humanities. *Mobile Information Systems* vol. 2022, Article ID 2652920, 9 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/2652920>
- Flexor, C. L. O.; Costa, G.; Barros, V. L. B. (2022): Sobre a eficácia da CoronaVac no Twitter: conversações e aspectos políticos. *Liinc Em Revista*, 18(2): 1-32. <https://doi.org/10.18617/liinc.v18i2.6065>
- Fernández-Ramos, A.; Barrionuevo, L. (2022): La difusión de la producción científica en el ámbito de las Humanidades: el caso de la Universidad de León. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 36(90): 47-65. <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2022.90.58486>
- Fresno, Miguel.; Daly, A.J.; Segado, S. (2016): Identifying the new Influencers in the Internet Era: Social Media and Social Network Analysis”. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 153: 23-40. <http://dx.doi.org/10.5477/cis/reis.153.23>
- Freeman, L. (1977): A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*. 40(1): 35–41. <http://dx.doi.org/10.2307/3033543>.
- Ganciu, A.; Sias, A. (2022): Visualizzare la conoscenza. La rappresentazione delle reti citazionali internazionali nell’ambito delle scienze grafiche. *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare* (C. Battini y E. Bistagnino, Eds). Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, Milano: 2479-2502.
- Gardner, J.; Hamilton, P. (2017): *The Oxford Handbook of Public History*, Oxford University Press, Oxford.
- Garrido, F.; García, P. M.; Gamba, M. I.; Moreno, J. M.; Sánchez, R. (2021): Preferencias de los alumnos del grado de medicina sobre el uso de redes sociales como herramienta docente. *Educación Médica*, 22(5): 251-255. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.03.004>.
- George, E. E. (2019): Tweeting adam smith: Using twitter to engage students in the history of economic thought. *Journal of Economics Teaching*, 4(1): 15-26.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2010). *Metodología de investigación*. McGrawHill, México.
- Humberstone, J.E.; Álvarez, F.J. (2019): Análisis de redes sociales: Identificación de comunidades virtuales en Twitter. *Realidad y Reflexión*, 50: 70 – 81.
- Ibarra, A. (2006): *De la Arqueología a la ensoñación popular: la deconstrucción de la pasión céltica*. Toxosoutos, Noia.
- Jacomy M. (2011): *ForceAtlas2, the new version of our home-brew Layout*, *Gephi Blog (Gephi Consortium)*, Actualizado el 6 de junio de 2011. Acceso el 18/01/2023.

- Jacomy M.; Venturini T.; Heymann S.; Bastian, M. (2014): ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software. *PLoS ONE* 9(6): e98679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>
- Jiménez-Puerto, J. R. (2022): *Conectando con el pasado. Redes sociales en la Prehistoria Reciente*. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia, España, 417 pp. Recuperado el 18/01/2023 de <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/82987/TESIS%20Joaquin-Jimenez%20Puerto.pdf?sequence=1>
- Kleinberg, J. (1999): Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Journal of the ACM*, 46 (5): 604-632. <http://dx.doi.org/10.1145/324133.324140>.
- Kruskal, J. B. (1956): On the shortest spanning subtree and the traveling salesman problem. *Proceedings of the American Mathematical Society*, 7: 48-50. <http://dx.doi.org/10.1090/S0002-9939-1956-0078686-7>.
- La Rocca, G., Boccia, A. G. 2023. Interpreting the changeable meaning of hashtags: Toward the theorization of a model. *Frontiers in Sociology*, 7:1104686. doi: 10.3389/fsoc.2022.1104686.
- Laracuente, N. R. (2012): Public Archaeology 2.0: Facilitating engagement with Twitter. *AP Online Journal in Public Archaeology*, 2: 81-99.
- Marcelo-Martínez, P.; Marcelo García, C. (2022): Espacios de afinidad docente en twitter: El caso del hashtag #Claustrovirtual. *RED. Revista De Educación a Distancia*, 70(22): 1-30. <http://dx.doi.org/10.6018/red.510951>
- Martin, S.; Brown, W. M.; Klavans, R.; Boyack, K. W. (2011): OpenOrd: An Open-Source Toolbox for Large Graph. *Visualization and Data Analysis*, Proceedings of SPIE (P. Chung, J. Park, M.C. Hao, Ch. Chen, K. Börner, D. Kao y J.C. Roberts, Eds.). - The International Society for Optical Engineering Vol. 7868: 786-806. <http://dx.doi.org/10.1117/12.871402>
- Martínez-Solís, L.; Chaín-Navarro, C. (2018): Humanidades digitales para el aprendizaje y difusión del Patrimonio Naval. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(57): 1-19.
- Nerurkar, P.; Chandane, M.; Bhirud, S. (2019): A Comparative Analysis of Community Detection Algorithms on Social Networks. *Computational Intelligence: Theories, Applications and Future Directions, Advances in Intelligent Systems and Computing* (N. Verma y A. Ghosh, Eds), vol 798. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1132-1\\_23](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1132-1_23)
- Newman, M. E. J. (2003): The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 45: 167-256.
- Newman, M.E.J.; Girvan, M. (2004): Finding and evaluating community structure in networks, *Physical Review*, 69(2): 1-16.
- Oltra, J. V.; Garrigos, F.; Narangajavana, Y.; Montesa, J. (2019): Uso de Twitter en docencia: estudio bibliométrico. *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education*. Editorial Universitat Politècnica de València. 929-938. <https://doi.org/10.4995/INN2018.2018.8924>
- Page, L.; Brin, S.; Motwani, R.; Winograd, T. (1999): *The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web*. Technical Report. Stanford InfoLab.
- Pasies, T.; Martínez, A.; Pavón, F. (2021): Difusión de la conservación y restauración de bienes culturales en el Museu de Prehistòria de Valencia a través de las redes sociales. *Sautuola: Revista del Instituto de Prehistoria y Arqueología Sautuola*, 26: 309-326.
- Pastor-Galindo, J.; Zago, M.; Nespoli, P.; López, S.; Huertas, A.; Gil, M.; Gómez, F. (2021): A Review of Spotting political social bots in Twitter: A use case of the 2019 Spanish general election. *Investigación en Ciberseguridad. Actas de las VI Jornadas Nacionales* (M. A. Serrano, E. Fernández-Medina, C. Alcaraz, N. de Castro, G. Calvo, Eds.): Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha: 103-104. [https://doi.org/10.18239/jornadas\\_2021.34.20](https://doi.org/10.18239/jornadas_2021.34.20)
- Rúa, M.; Salerno, V. (2021): La construcción del conocimiento público en ciencias sociales y humanidades. *Revista De Educación Superior*, 2(3): 1-16.
- Ruiz Zapatero, G. (Coord.) (2023): *Celtas: guerreros, artistas y druidas. De la cultura de Hallstatt a La Tène pasando por su asentamiento en Hispania, su imaginario religioso y todos los avances de esta singular cultura*. Pinolia, Córdoba.
- Sarica, S.; Luo, J. (2021): Stopwords in technical language processing. *PLOS ONE* 16(8): e0254937. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254937>
- Saha, A. (2023). Twitter Imparting and Reinforcing Gender-Based Identities of the Aboriginal Australia Women. *Gender Inequality and its Implications on Education and Health* (C. Chakraborty. y D. Pal, Ed.). Emerald Publishing Limited, Bingley: 223-234. <https://doi.org/10.1108/978-1-83753-180-620231020>
- Valente, T. (2010): *Social Networks and health. Models, Methods and Applications*. Oxford University Press.

- Vargas, S.; Ibagón, N. J. (2022): Enseñanza de la Historia e Historia Pública en Colombia: convergencias, problemas y retos a futuro. *Ensino de História e História Pública: Diálogos Nacionais e Internacionais* (B. F. Lontra y S. Vargas, Orgs). Editora Fecilcam: 44-59.
- Wang, N. (2020): Potential for Teaching Materials for Advanced Reading Comprehension with the Use of Text Mining: A Report on the Practice of Using KH-Coder. *Senshu University Institute of Humanities monthly bulletin*, (304): 19-29.
- Ward, J. H. (1963): Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *Journal of the American Statistical Association*, 58: 236–244.
- Yang, Z.; Algesheimer, R.; Tessone, C. J. (2016): A comparative analysis of community detection algorithms on artificial networks. *Scientific reports*, 6(1): 1-18.
- Zhansultan, A.; Sanzhar, A.; Trigo, P. (2021): Parallel implementation of force algorithms for graph visualization. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99 (2): 503-515.