

REPORTS DE INTELIGENCIA ECONÓMICA Y RELACIONES INTERNACIONALES



Uso de ChatGPT para el Análisis de Redes Sociales: Automatización y relevancia para Inteligencia

Ana María Zambrano Quezada

El presente informe tiene como objetivo desarrollar un modelo sistematizado que integre el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el uso de modelos de lenguaje, concretamente ChatGPT, para automatizar el proceso de análisis de redes sociales. En él se exploran los conceptos clave del ARS, sus aplicaciones en el ámbito de la inteligencia, y cómo ChatGPT puede facilitar la interpretación de los resultados generados.

Escuela de Inteligencia Económica y Relaciones Internacionales

PUBLICACIONES

de la Escuela de Inteligencia Económica y RRII

Universidad Autónoma
de Madrid

UAM
NEW ZEALAND





Título: *Uso de ChatGPT para el Análisis de Redes Sociales: Automatización y relevancia para Inteligencia*

Autor: Ana María Zambrano Quezada¹

Volumen nº: 19. **Páginas:** 1-58

Fecha: 9 de diciembre de 2024

ISSN 2660-7352

Reports de Inteligencia Económica y Relaciones Internacionales

Editor jefe: Ángel Rodríguez García-Brazales

Coordinador: Jesús Gil Fuensanta

Editada por la:

Escuela de Inteligencia Económica y Relaciones Internacionales

Universidad Autónoma de Madrid

Campus de Cantoblanco

C/. Francisco Tomás y Valiente, nº 5, Módulo 10, despacho 303

28049 MADRID (SPAIN)

¹ Contacto: Ana María Zambrano Quezada. Escuela de Inteligencia Económica y Relaciones Internacionales. Universidad Autónoma de Madrid. E-mail: a.zambranoq.18@gmail.com

Índice de contenidos

| | |
|---|----|
| Resumen / Summary | 1 |
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. Relevancia para analistas de inteligencia | 2 |
| 1.2. Objetivo del informe | 2 |
| 2. Marco de referencia | 2 |
| 2.1. Análisis de Redes Sociales | 3 |
| 2.1.1. ¿Qué son las redes sociales? | 3 |
| 2.1.2. Conceptos clave en una red social | 3 |
| 2.1.3. Análisis de Redes Sociales (SNA/ARS) | 4 |
| 2.1.3.1. Conceptos clave del análisis de redes sociales (ARS) | 5 |
| 2.1.4. Relevancia de las redes sociales y el ARS para el/a analista | 6 |
| 2.2. Modelos de lenguaje y ChatGPT | 7 |
| 2.2.1. Modelos de lenguaje (LLM) | 7 |
| 2.2.2. ChatGPT: Funcionamiento y capacidades | 8 |
| 2.2.3. Aplicaciones del ChatGPT para el análisis de inteligencia | 9 |
| 2.3. Intersección entre ARS y modelos de lenguaje | 10 |
| 3. Metodología de trabajo | 10 |
| 3.1. Herramientas y tecnología empleadas | 10 |
| 3.1.1. Python y librerías relevantes (Pandas, NetworkX, Matplotlib, Dash) | 11 |
| 3.1.2. PsyCharm como entorno de desarrollo | 11 |
| 3.1.3. ChatGPT y su integración en el análisis | 11 |
| 3.2. Procedimiento de análisis | 11 |
| 3.2.1. Procesamiento de los datos | 11 |
| 3.2.2. Análisis exploratorio de datos (EDA) | 12 |
| 3.2.3. Aplicación de métricas y algoritmos de ARS | 12 |
| 3.2.4. Construcción y visualización de la red | 12 |
| 3.2.5. Aplicación de algoritmos de organización y división de la información | 12 |
| 3.2.6. Interpretación de resultados con ChatGPT | 12 |
| 3.3. Recomendaciones para una mayor eficacia en la ejecución del modelo | 13 |
| 3.4. Validación y evaluación del modelo | 13 |
| 3.4.1. Evaluación I: Funcionamiento del modelo automatizado (red de tamaño pequeño-medio) | 13 |
| 3.4.1.1. <i>Informe de análisis de redes: El caso de Donald Trump</i> | 14 |
| 3.4.2. Evaluación II: Funcionamiento del modelo automatizado (red de tamaño grande) | 16 |
| 3.4.3. Evaluación III: Comparación con otro estudio de ARS en el ámbito político | 18 |
| 4. Resultados y discusión | 12 |
| 4.1. Resultados e interpretación | 19 |
| 4.2. Comparación con estudios previos | 20 |
| 4.3. Aplicaciones prácticas para analistas de inteligencia | 20 |
| 4.4. Limitaciones del estudio | 21 |
| 4.5. Implicaciones prácticas y futuras investigaciones | 21 |
| 5. Resumen y conclusiones | 23 |
| 5.1. Resumen de los hallazgos | 23 |
| 5.1.1. Generación del script de análisis de redes y de resúmenes | 23 |
| 5.1.2. Interpretación de los resultados y ARS por ChatGPT | 23 |
| 5.2. Contribuciones del estudio | 23 |
| 5.3. Advertencias y recomendaciones del uso de ChatGPT en la aplicación de ARS | 23 |
| 5.4. Ventajas de usar modelos de lenguaje en ARS para inteligencia | 24 |
| 6. Referencias bibliográficas | 25 |
| 6.1. Dataset | 27 |

| | |
|---|----|
| 7. Anexo | 27 |
| 7.1. Datos adicionales | 27 |
| 7.1.1. Tipos de grafos | 27 |
| 7.1.2. Presentación de los grafos | 28 |
| 7.1.3. Métrica de los grafos | 28 |
| 7.2. Tablas y gráficos complementarios | 29 |
| 7.3. Caso de prueba: La red de Donald Trump | 33 |

Resumen

El presente informe tiene como objetivo desarrollar un modelo sistematizado que integre el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el uso de modelos de lenguaje, concretamente ChatGPT, para automatizar el proceso de análisis de redes sociales. Se exploran los conceptos clave del ARS, sus aplicaciones en el ámbito de la inteligencia, y cómo ChatGPT puede facilitar la interpretación de los resultados generados. El modelo desarrollado utiliza un script que permite analizar redes de forma eficiente y generar informes detallados, simplificando el proceso para usuarios con conocimientos mínimos de programación. Además, se discuten las limitaciones del modelo y se proponen mejoras para futuras investigaciones. Este trabajo representa un avance significativo en la automatización del ARS, proporcionando una herramienta útil para los analistas de inteligencia y otros profesionales interesados en el análisis de redes complejas.

Palabras clave: ChatGPT, análisis de redes sociales, inteligencia, automatización, modelo de lenguaje, análisis de redes.

Summary

This report aims to develop a systematized model that integrates Social Network Analysis (SNA) with the use of language models, specifically ChatGPT, to automate the process of analyzing social networks. The key concepts of SNA, its applications in the field of intelligence, and how ChatGPT can facilitate the interpretation of generated results are explored. The developed model uses a script that allows efficient network analysis and generates detailed reports, simplifying the process for users with minimal programming knowledge. Additionally, the limitations of the model are discussed, and improvements for future research are proposed. This work represents a significant advance in the automation of SNA, providing a useful tool for intelligence analysts and other professionals interested in the analysis of complex networks.

Key words: ChatGPT, social network analysis, intelligence, automation, language model, network analysis.

1. Introducción

ChatGPT ha emergido como uno de los modelos de lenguaje largo (LLM) que más relevancia ha adquirido en los últimos años, contribuyendo significativamente a que la inteligencia artificial (IA) se popularice entre el público general. Esto es en parte gracias a su facilidad de uso, a la inmediatez de sus respuestas, a la variabilidad de temas y aspectos que puede tratar y a su capacidad para procesar y analizar grandes volúmenes de datos textuales, numéricos y gráficos. Este avance ha despertado un creciente interés por estudiar detenidamente las implicaciones que estos modelos pueden tener en diversas áreas. Dentro del ámbito académico su uso ha derivado en un debate polarizado en el que por un lado se presenta como una herramienta poderosa con múltiples posibilidades y por el otro, se percibe como un riesgo potencial para la adquisición y difusión del conocimiento. Aun así, es indiscutible que la presencia de las IAs en la vida cotidiana ya es una realidad consolidada.

Por otra parte, el análisis de redes sociales (ARS) es una herramienta muy interesante para la comprensión de diferentes dinámicas que se producen en diversas redes sociales, con múltiples aplicaciones técnicas que abarcan desde la política hasta la seguridad. Por tanto, el ARS no sólo facilita la comprensión de relaciones complejas, sino que permite también gestionar dinámicas en diversos contextos.

El presente informe busca responder entonces a la siguiente cuestión: ¿cómo se pueden integrar estos dos campos, el de modelos de lenguaje largo (LLM), concretamente ChatGPT, y el análisis de redes sociales (ARS)? A lo largo del trabajo, no sólo se busca la comprensión de ambos conceptos sino también se presenta la implementación de un modelo de análisis que, a partir de un conjunto de datos concretos, permite demostrar de manera práctica como combinar ARS y ChatGPT para automatizar el análisis de redes. También se discuten no solamente las ventajas de utilizar un sistema automatizado como la eficacia, la consistencia y la facilidad de uso, sino que también se señalan algunas limitaciones del modelo.

En conclusión, este trabajo pretende ser un avance significativo en la automatización del ARS mediante el uso de ChatGPT, facilitando el análisis para analistas de inteligencia y otros usuarios no técnicos, y sentando las bases para futuras mejoras en la precisión y aplicabilidad del modelo.

1.1. Relevancia para analistas de inteligencia

En el campo del análisis de inteligencia, el estudio de redes de figuras clave permite obtener información valiosa que puede ser útil según el objetivo planteado. Pero también se pueden aplicar a grupos, organizaciones o entidades. Por tanto, debido a su versatilidad en diferentes áreas en las que un analista puede trabajar, la automatización del ARS utilizando ChatGPT al que todos tienen acceso, es intuitiva y es gratuita podría verse como una herramienta con múltiples beneficios sobre todo en un contexto donde se busca la eficiencia y la replicabilidad y donde el tiempo es clave. De tal manera que cuanto más se automatice los análisis complejos como puede ser los ARS mayor ventaja obtendremos.

Aun así, antes de continuar, es importante aclarar que este modelo sistematizado está en fase de prueba y tiene el potencial de ofrecer múltiples beneficios: la eficiencia, puesto que podría hacer análisis complejos de forma rápida y precisa ahorrando tiempo; consistencia, ya que al automatiza el análisis se reduce el riesgo de errores humanos y permite su replicabilidad esperando por tanto que siempre diera la misma respuesta; y facilidad de uso, siguiendo los pasos bien definidos cualquier analista podría usar este modelo sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación o análisis de redes. Sin embargo, es necesario reconocer las limitaciones y posibles mejoras que este modelo puede ir adquiriendo, aspectos que se tratarán más adelante.

1.2. Objetivo

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un modelo sistematizado para el Análisis de Redes Sociales que sea sencillo de comprender y permita, en cierta medida, automatizar el proceso de análisis, ahorrando tiempo a los analistas. Además de evaluar la eficacia de ChatGPT en el análisis de datos, se busca que los usuarios comprendan los pasos necesarios y los conceptos clave asociados tanto a los modelos de lenguaje como al ARS. En última instancia, este estudio pretende proporcionar una herramienta que facilite el análisis en el ámbito de la inteligencia, haciendo que sea accesible para un mayor número de analistas.

2. Marco de referencia

Este apartado explora las definiciones, conceptos clave, y aplicaciones prácticas del análisis de redes sociales (ARS), así como el funcionamiento y capacidades de los modelos de lenguaje, en particular ChatGPT. Además, se discute la intersección entre ambas áreas, destacando las ventajas de su integración que demuestran su utilidad en el análisis de inteligencia.

2.1. Análisis de Redes Sociales (SNA/ARS)

El análisis de redes sociales (SNA o ARS en español) es una herramienta poderosa utilizada para examinar las estructuras y relaciones dentro de las redes sociales.

2.1.1. ¿Qué son las redes sociales?

En castellano, el concepto de redes sociales se puede considerar polisémico, aunque ambos significados están muy conectados. La primera acepción de red social es plataforma o estructura en internet en forma de aplicación y/o sitio web donde millones de usuarios pueden interactuar a través de diferentes vías ya sea por mensaje, imagen, vídeo, audio, etc. Las más conocidas son Instagram, Facebook, Twitter, LinkedIn ... Para ser específicos la forma correcta de denominarlos sería redes sociales virtuales.

Por otra parte, tendríamos la segunda acepción procedente de las ciencias sociales en las cuales se entiende que una red social es el resultado de una relación entre actores que nos permiten ver cómo se conectan y cómo se difunde la información de tal manera que tendríamos una estructura social dinámica en la que se involucran diferentes formas de comunicación (Aguirre, 2014). Esto se encuentran dentro de un sistema de interdependencias que incluyen diferentes características como son valores comunes, contactos sociales o familiares, conflictos, transacciones financieras, relaciones comerciales, (Serrat, 2017) ... Por tanto, los miembros se encontrarían integrados en una red cuyas conductas se entienden dentro de dicho contexto relacional (Granovetter, 1973).

Esta última definición es mucho más amplia de tal manera que se puede emplear en la primera idea, ya que las redes sociales virtuales (social media) tienen como resultado un conjunto inmenso de interacciones sociales que crean redes a gran escala y conjunto de datos masivos. Esto implica necesariamente la existencia de métodos eficientes para poder estudiarlas puesto que no se puede aplicar la inspección visual como ocurre en una red social sencilla. Es decir, a pesar de que en esencia el “producto” es el mismo, una red, no lo es su tamaño ya que distan mucho en cantidad de nodos. Una red social tradicional se podía obtener a partir de preguntas directas a los actores o cuestionarios. Con esos datos se generaba una matriz que se podía analizar observándola y sacando conclusiones con la información que habíamos recabado. De una red social virtual esto es impensable, ya que el problema no es la obtención de información o los lazos sino el volumen de información hace inviable poder estudiarla sin el uso de algoritmos que ayuden a “desmembrar” esta red.

2.1.2. Conceptos clave en una red social

La red social por tanto está formada por una serie de actores finitos, las relaciones que establecen y el límite de la red que responde a un criterio de pertinencia. Por tanto, esta red cuenta no sólo con características morfológicas sino también con características dinámicas, es decir, se plantea estas relaciones estructurales como procesos dinámicos. Los actores pueden ser personas, grupos o entidades. Encontramos tres tipos de propiedades:

- A. Propiedades componenciales: son aquellas que hacen referencia a las características únicas de cada actor y las regularidades que presenta.

² En este contexto, el vocablo "desmembrar" se utiliza para enfatizar el acto de ir descomponiendo progresivamente una red tan compleja en partes más manejables, llegando incluso a visualizarse, como si fuera un tejido vivo, denso y enredado, lleno de vasos y conexiones intrincadas, donde es necesario abrirse paso entre las diferentes capas. Este proceso permite separar y analizar sus elementos y relaciones fundamentales, logrando así una comprensión más profunda de su estructura.

- B. Propiedades relacionales: son aquellas que hacen referencia a las características de las relaciones que forman la red (direccionalidad y naturaleza), normalmente desde un análisis diádico para agruparlas y ver el impacto que tienen sobre los actores.
- C. Propiedades estructurales: son aquellas que hacen referencia a la manera en la que los actores se unen dentro de la red (Streeter y Gillespie, 1992) y, por tanto, al estudio de la morfología de la red.

Estas propiedades derivan la información obtenida de las diferentes variables de la red. Según García-García (2012) fijándose en las características estructurales de una red social hay que tener en cuenta las siguientes variables:

- La fortaleza de los vínculos
- La dirección de los vínculos
- La centralidad de los individuos: posición que ocupa un miembro en la red (Rowley, 1997). Se evalúa según su "grado," que se refiere a la cantidad de miembros de la red con los que está vinculado y su "cercanía," es decir, la distancia promedio que mantiene con el resto de los miembros de la red; o su "nivel de intermediación". Esta posición determina su comportamiento, su capacidad y alcance de acción, y el acceso e influencia sobre la información que se transmite dentro de la red (Aguirre, 2014).
- La densidad de la red: cantidad de conexiones directas entre los sujetos, cuantas más conexiones mayor densidad hasta llegar a ser completa. En cambio, si escasea dichos vínculos directos se estaría ante una red dispersa. Un término relacionado con densidad sería el de cohesión que hace referencia a la cantidad de relaciones de reciprocidad que hay en un subgrupo en comparación con el resto de la red

Se ha intentado que las publicaciones revisadas fuesen lo más actuales posibles y, de hecho, la mayoría de estas son a partir del 2020. Además, se han buscado publicaciones tanto en inglés como en español, para ampliar el alcance de la búsqueda.

2.1.3. Análisis de Redes Sociales (A.R.S.)

Pero ¿qué se entiende por ARS? El análisis de redes sociales (ARS) o *Social Network Analysis* (SNA) tiene como finalidad estudiar los actores y las relaciones entre ellos en un contexto social específico (Serrat, 2017). Por tanto, se va a evaluar las características de estos vínculos, la posición que ocupan los miembros, las influencias que se generan, así como las conductas (Wasserman & Galaskiewicz, 1994). Para ello, se cuantifican las relaciones generando matrices y gráficas que ejemplifican estos vínculos como una unidad independientemente del origen de las relaciones. Como describe Aguirre (2014) en su artículo *Introducción al análisis de redes sociales*, el ARS “se concentra en la red de relaciones, las posiciones funcionalmente diferenciables dentro de éstas, sus procesos dinámicos de adaptación, sus flujos y transacciones, entre otras.”

El ARS o SNA se ha visto afectado por toda esta cantidad de información e interacciones que se están dando a través de las RR. SS. lo que implica no sólo aplicar teorías sociales para estudiarlas sino también métodos computacionales y estadísticos para recolectar y cuantificar información y así entender no sólo cómo se forman los átomos sociales, es decir, las interacciones entre individuos y como surgen las moléculas sociales o comunidades (Zafarani et al., 2014).

Esta metodología utiliza los grafos y la teoría de las redes para llevar a cabo este estudio de las relaciones e interacciones entre diferentes entidades (nodos) dentro de una red. Ambas teorías son complementarias y juntas proporcionan un marco robusto para el ARS, permitiendo comprender tanto la estructura como el comportamiento de las redes.

- La **teoría de grafos** supone la base matemática para el estudio de las redes complejas y, por tanto, sus ecuaciones caracterizan la estructura de las redes sociales (Díaz, 2012). Se centra en las propiedades matemáticas (número, grado, densidad y distribución), caminos y distancias en la red (accesibilidad y rutas), componentes conexos (subgrupos de nodos) y algoritmos (detección de comunidades, cálculo de centralidad, y simulación de difusión) para realizar un análisis detallado y computacional de las redes.
- La **teoría de redes** se origina a partir de la convergencia de diferentes disciplinas principalmente sociales, aunque se estructura en los años 70 cuando se incorpora al estudio de las redes sociales las propiedades formales (Toscano, 2012). Estudia cómo se estructuran y operan las redes de diferentes tipologías a lo largo del tiempo y permite generar modelo que los representen para poder comprender y predecir la formación y evolución de las redes reales. Por tanto, da una visión más general y dinámica enfocándose en las estructuras, las relaciones, las comunidades y los modelos para entender la influencia social y la propagación de información.

2.1.3.1. Conceptos clave del análisis de redes sociales

Anteriormente, ya se han mencionado muchos de los elementos que se van a explicar a continuación. Sin embargo, es de suma importancia tenerlos recogidos en un apartado para tener un punto de referencia clave en el documento ya que a partir de ahora sólo se emplearán estos términos en los siguientes apartados. En el Anexo se encontrará mucha más teoría sobre los ARS que permite comprender de manera más completa los análisis.

- **Grafo** ($G(V, E)$): un grafo es un diagrama que permite visualizar las conexiones entre pares de elementos utilizando puntos y líneas.
 - *Grafo conectado*: Existe un camino entre cualquier par de nodos.
 - *Grafo ponderado*: Grafo en el que las aristas tienen pesos asociados, es decir, cada arista tiene un valor numérico que representa alguna característica cuantificable de la conexión entre dos nodos.
 - *Subgrafo*: Grafo formado a partir de un subconjunto de nodos y aristas de un grafo mayor.
- **Nodos o vértices** (v_i): Los nodos representan las entidades individuales dentro de una red social. Los nodos son los actores de la red. V es el conjunto de nodos.
 - *Comunidades*: Son grupos de nodos que están densamente conectados entre sí con el resto de la red.
 - *Componentes conexos*: subgrupos de nodos en los que cualquier par de nodos está conectado directa o indirectamente.
- **Aristas o enlace** ($e_i(v_a, v_b)$): Las aristas representan las conexiones o relaciones entre los nodos siendo directas (dirigidas) que se representan mediante flechas o transitivas (no dirigidas) indicando la naturaleza de la relación. E es el conjunto de aristas.
 - *Redes dirigidas*: las aristas tienen una dirección, indicando una relación asimétrica (ejemplo: A sigue a B).
 - *Redes no dirigidas*: las aristas no tienen dirección, indicando una relación simétrica (ejemplo: amistad en Instagram).
- **Grados** (d_i): Los grados de un nodo son el número de aristas que tiene.
 - En los grafos no dirigidos la suma de todos los grados es igual a $d_i = 2(E)$, ya que al no haber dirección se puede considerar como la relación doble mientras que si hay dirección ya está establecida la “naturaleza” de esa arista y por tanto solo se cuenta como 1.

- **Distribución de grados (p_d):** La distribución de grados describe la frecuencia con que se presentan los distintos grados en la red los cuales puede seguir patrones específicos.
- **Camino:** Secuencia de aristas que conecta una secuencia de nodos.
- **Ciclo:** Camino que comienza y termina en el mismo nodo.
- **Centralidad**
 - *Centralidad de grado:* Mide el número de conexiones directas que tiene un nodo. Un nodo con alta centralidad de grado es un nodo altamente conectado.
 - *Centralidad de cercanía:* Mide lo cerca que está un nodo de todos los demás nodos en la red. Un nodo con alta centralidad de cercanía puede comunicarse con otros nodos más rápidamente.
 - *Centralidad de intermediación:* Mide cuantas veces un nodo actúa como puente a lo largo del camino más corto entre dos nodos. Los nodos con alta centralidad de intermediación son críticos para la comunicación dentro de la red.
- **Cohesión:** Se refiere a la medida en que los nodos están conectados entre sí. Una red cohesionada tiene muchas conexiones internas.
- **Densidad:** Es la proporción de conexiones existentes en la red en comparación con el número total posible de conexiones.
- **Niveles de análisis:** según donde se centre la atención dentro de la estructura de la red se distinguen entre:
 - Análisis de redes egocéntricas: consiste en poner el foco en un actor y las relaciones que establece con los demás.
 - Análisis focalizado en subgrupos de actores: en este se distinguen tres subgrupos:
 - Red diádica: se centra en los pares de actores y las características de su vínculo.
 - Relaciones triádicas: en este caso se focaliza en tres actores.
 - Clústeres: pone el foco en subgrupos dentro de la red para comprender su agrupamiento y el surgimiento de patrones de cooperación y competencia
- **Análisis focalizado en la estructura total de la red:** se analiza desde un nivel macro realizando un estudio global de la red.

2.1.4. Relevancia de las redes sociales y el ARS para el/a analista

En general, una red social nos da muchísima información sobre las características de las personas, grupos sociales o entidades, sobre las relaciones establecidas y sobre las informaciones que se transmiten. Nos permite estar conectados e interactuar en cualquier sitio y en cualquier lugar de tal manera que se puede observar el comportamiento humano de una manera que no se había visto hasta ahora (Zafarani et al., 2014).

Por ejemplo, gracias a una red social se puede analizar la difusión de un bulo y las características de su transmisión: como es la velocidad de difusión, los actores claves, el objetivo por el que se realiza, el impacto que puede tener, etc. Pero también se puede utilizar para analizar a una persona objetivo y ver con quien tiene más confianza, que actores pueden ser sus puntos débiles, quienes pueden ser puntos de influencia, etc. O se puede aplicar a una entidad empresarial y ver cómo funcionan los canales de transmisión de información, quienes pueden ser objetivos potenciales de ciberataques, o *insiders*, o incluso ver cuál que es lo que proyecto como empresa a sus clientes o sobre sus competidores y su influencia en el mercado.

Por tanto, dentro de las aplicaciones del ARS en el campo de la inteligencia destacaría la importancia para identificar personas influyentes e influenciables, detectar comunidades, y analizar la difusión de información. Como analistas es una fuente clave a la hora de estudiar un caso ya que no hay que olvidar que el factor humano es imprescindible en cualquier área y cuanto más información tengamos sobre este más certero será nuestro enfoque y las soluciones o respuestas que daremos. No sólo podemos averiguar cosas sobre la realidad, sino que también podemos afectar o buscar afectar a dicha realidad.

De tal manera, cómo se puede ver el análisis de una red social tiene múltiples metas dentro del mundo del análisis de inteligencia y es muy útil porque nos da mucha información, que es al final con lo que se trabaja, y puntos concretos a los que “atacar” o “defender” generando estrategias más eficientes que ayuden a la toma de decisiones. Además, en las RR. SS. se vuelca tanta información que es una mina de oro y de fácil acceso que cada vez se usa más no sólo para transmitir información sino también como medio de información ya que es barato y rápido, y aunque actualmente hay un problema con el exceso de información, gracias a las herramientas OSINT³ (*Open-Source Intelligence*) son un medio muy útil con el que trabajar.

2.2. Modelos de lenguaje y ChatGPT

La inteligencia artificial (IA) se podría definir como un área de la informática cuyo fin es crear sistemas que sean capaces de hacer tareas que normalmente implican procesos cognitivos humanos como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción. De cierta manera, estos sistemas serían capaces de adaptar su comportamiento, analizar los efectos de acciones previas y trabajar automáticamente. Esto se lograría a través de la obtención e interpretación de datos estructurados y no estructurados para generar “acciones” con un objetivo previo usando reglas simbólicas o modelos numéricos.

Dentro de este campo se encontraría en el procesamiento de lenguaje natural o *Natural Language Processing* (NLP) que desarrolla la interacción entre los ordenadores y el lenguaje humano para lograr que estas máquinas sean capaces de entender, interpretar y generar lenguaje humano. Una de las herramientas más utilizadas dentro del NLP son los modelos de lenguaje que a su vez se alimentan de otras técnicas del NLP como “tokenización”⁴, “*embeddings*”⁵ de palabras, y el modelado de secuencias.

2.2.1. Modelos de lenguaje (LLM)

Los modelos de lenguaje o *Large Language Models* (LLM) son sistemas de aprendizaje automática a partir de datos siendo capaces de generar textos sofisticados gracias al entrenamiento con un conjunto masivo de datos. (Van Dis et al., 2023). Esto es gracias a los patrones estadísticos del lenguaje junto con las técnicas de autorregresión que permite predecir el próximo valor de algo en función de sus valores anteriores. Esto les permite tanto participar en una conversación como realizar otras tareas aparentemente no relacionadas, como las matemáticas.

En sí los modelos de lenguaje llevan años desarrollándose, sin embargo, los LLM gracias al aumento del volumen de información y el perfeccionamiento de estos modelos ha hecho que su potencial se incremente considerablemente.

³ OSINT es el acrónimo inglés de *Open-Source Intelligence* o [Inteligencia de Fuentes Abiertas](#)

⁴ Se entiende por [tokenización](#) el proceso que permite transformar cualquier tipo de activo o dato en una unidad digital llamada [token](#), que puede ser almacenada, transferida y gestionada de forma segura y eficiente.

⁵ Los [embeddings](#) son representaciones vectoriales densas de palabras o frases en un espacio continuo de baja dimensión.

Dentro de los modelos lingüísticos, caben destacar dos tipos: los modelos basados en la estadística y modelos basados en las redes neuronales.

- El primero corresponde al inicio del desarrollo de los modelos de lenguaje y se basa en la predicción de la siguiente palabra de la frase a partir de las predecesoras. El más popular en el modelo n-gramas (Rosenfeld, 2000). Un n-grama es un grupo de n elementos consecutivos en un texto, que pueden ser palabras, números, símbolos o signos de puntuación. Los modelos de n-gramas pueden ser útiles en varias aplicaciones de análisis de texto donde la secuencia de palabras es importante convirtiendo texto de un formato no estructurado a uno estructurado. Sin embargo, este modelo presenta varias limitaciones como su incapacidad para manejar dependencias de largo alcance entre las palabras y su incapacidad para comprender la información semántica (Li, 2022).
- El segundo utiliza redes neuronales artificiales para modelizar las complejas relaciones entre las palabras en una oración basándose en la arquitectura neuronal multicapa para comprender la composición jerárquica del lenguaje (Han et al., 2021). De este modelo surgen muchos de los que se utilizan actualmente: dentro de los *feed-forward* destaca el modelo Word2vec y dentro de los modelos pre-entrenados representativos incluyen ELMO, BERT de Google o GPT- n introducido por OpenAI (Leong et al., 2023).

2.2.2. ChatGPT: Funcionamiento y capacidades

ChatGPT es un modelo de lenguaje o *chatbot* desarrollado por OpenAI basado en la arquitectura GPT-4. La OpenAI es una empresa americana de investigación y aplicación de inteligencia artificial con el objetivo de desarrollar la inteligencia artificial general (AGI) como código libre y accesible. Su trabajo abarca varias áreas de la inteligencia artificial, incluyendo aprendizaje profundo (*Deep Learning*), procesamiento del lenguaje natural (NLP), y robótica. Además de los modelos de lenguaje, OpenAI también ha trabajado en proyectos como DALL-E, que genera imágenes a partir de descripciones textuales, y Codex, que puede ayudar a escribir códigos.

Respecto al funcionamiento, capacidades y características de ChatGPT-4 se le preguntó a la propia IA cuyas respuestas se encuentran en el Anexo (véase imágenes 1, 2 y 3). En resumen, respecto al primer apartado ChatGPT- 4 se basa en la arquitectura de inteligencia artificial llamada GPT-4 (*Generative Pre-trained Transformer 4*) que opera de la siguiente manera:

- Primeramente, se le entrenó con multitud de información de diferentes fuentes hasta que generó capacidades de razonamiento básico que fueron poco a poco perfeccionadas para poder proporcionar respuestas más ajustadas a las preguntas.
- Finalmente, se estableció su funcionamiento de tal manera que al recibir una pregunta utiliza lo que ha aprendido para generar una respuesta. Hace uso de un mecanismo de atención para codificar el contexto y que se mantenga una coherencia en las respuestas sucesivas de tal manera que en un chat no responde simplemente a la pregunta, sino que tiene en cuenta el historial para ajustar su respuesta.

Referente a sus capacidades, las principales son: responder preguntas, asistencia a la escritura, conversación, traducción de idiomas, generación de ideas, información técnica, explicación de conceptos educativos, asesoramiento básico en diferentes áreas, entretenimiento, análisis de texto, generación de códigos computacionales, etc. Estas capacidades y su funcionamiento están determinadas por sus características.

- Amplio conocimiento general hasta julio de 2023
- Comprensión del lenguaje natural que le permiten la comprensión de las preguntas y la capacidad de interacción

- Generación de texto coherente y ajustado a la pregunta
- Capacidad de entender y generar textos en varios idiomas
- Falta de acceso a información en tiempo real sin herramientas adicionales
- Carencia de memoria a largo plazo

Finalmente, el ChatGPT se ha convertido en una herramienta esencial en diferentes ámbitos, desde el educativo, pasando por la investigación, hasta el laboral. Sin embargo, no hay que olvidar que siguen cometiendo errores, y son alimentados de información procedentes de fuentes que no siempre son fiables, lo que los lleva a generar información distorsionada o falsa.

2.2.3. Aplicaciones del ChatGPT para el análisis de inteligencia

Desde que se lanzó ChatGPT es indiscutible que este tipo de tecnología de inteligencia artificial (IA) tendrá enormes implicaciones en la forma de trabajar. Pero un área dónde va a tener un gran impacto, con diferencia, es en el análisis de inteligencias y en todos los ámbitos que esta disciplina abarca.

En inteligencia el factor clave con el que trabajamos es el tiempo, pero además cómo muchos analistas dicen, nuestro producto y, por tanto, lo que “vendemos” es el tiempo que proveemos, es decir, gracias a las labores que realizamos nuestros clientes, ya sean particulares o entidades, pueden tomar decisiones antes de que algo les pueda perjudicar o adelantarse a un hecho. La tecnología detrás de los LLM tiene un potencial enorme ya que analiza tanta cantidad de información en un tiempo tan breve que el cerebro humano, incluso el más entrenado, sería incapaz de hacerlo permitiendo acelerar los procesos y acortar los plazos de tiempo. Sería incluso interesante plantear un modelo de lenguaje adaptado al ámbito de la inteligencia.

Sin embargo, hay un punto fundamental en todo esto a parte de los que se mencionaran posteriormente. Aunque muchas veces nuestra información proviene de fuentes abiertas también trabajamos con información delicada y privada. Hay que tener en cuenta que los conjuntos de entrenamiento y los LLM subyacentes para ChatGPT y sus predecesores no están disponibles públicamente, y las empresas de tecnología pueden ocultar el funcionamiento interno de sus IA conversacionales (Van Dis et al., 2023). Por tanto, no estamos del todo seguros de que no se puedan producir fugas de información ya que, aunque ChatGPT afirma que no guarda recuerdos de las conversaciones, no implica que estos datos no se almacenen, aunque no se usen para alimentarla.

El presente informe considera que hay dos problemáticas a tener en cuenta. La *primera* de ellas se denomina el colapso del modelo (Shumailov et al., 2024), y se trata de un proceso degenerativo derivado de una contaminación de los datos usados por los LLM. Es decir, actualmente los LLM como GPT-n s se entrenan a base de información creada por seres humanos, pero en un periodo corto esta información se va a ver mezclada por datos generados por otras LLM provocando que se genere una percepción errónea de la realidad. Además, por mucho que están surgiendo herramienta para la detección de IA no está claro cómo se puede rastrear a escala el contenido generado por los LLM. Por ello, es fundamental, como analistas, asegurar que se preserve el acceso a la fuente de datos original.

La *segunda* problemática, y de la que todo el mundo es conocedor, tiene que ver con los errores que comete ChatGPT, lo que puede traducirse en una pérdida de calidad y veracidad de los trabajos y alterar la autonomía como trabajadores. ChatGPT y otros LLM producen textos convincentes, pero a menudo erróneos, por lo que su uso puede distorsionar los hechos científicos y difundir información errónea. Además, estos textos de los que se alimentan están también lleno de imprecisiones y sesgos.

2.3. Intersección entre ARS y modelos de lenguaje

Los LLM pueden ayudar a automatizar datos, lo que es muy útil en el contexto de ARS ya que es fundamental categorizar los datos textuales asociados a los nodos (usuarios) y enlaces (interacciones). Además, los LLM pueden procesar diferentes tamaños de datos, por tanto, no va a ser un inconveniente a la hora de realizar un análisis de redes los cuales varían mucho en tamaño y forma.

Por tanto, gracias a esto los LLM puede generar clasificaciones específicas de las interacciones que se dan en los ARS según lo que se esté buscando y analizando. También los LLM pueden simular la evolución de las redes probando diferentes cambios que podrían afectar a la dinámica de la red como la formación de comunidades, influencias y tendencias. De tal manera, se podría generar diferentes escenarios y ver cómo afecta al total de la red.

Pero lo más útil de esta intersección, es que con conocimientos básicos de ARS si le proporcionas a la LLM una buena base teórica puede permitir a cualquier persona entender en profundidad cualquier tipo de red y realizar diferentes análisis con ella.

3. Metodología de trabajo

La metodología empleada durante el presente estudio se ha basado en una combinación de técnicas de análisis de redes sociales con herramientas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural para crear un sistema casi automatizado de análisis e interpretación de datos de redes. El enfoque inicial estaba orientado a la aplicación práctica en el ámbito de la inteligencia con la meta de optimizar tanto el análisis como la interpretación sin perder la fiabilidad y validez en el proceso.

Éste se inicia con la recolección de datos, tanto estructurados como no estructurados, de diferentes tipos de redes, los cuales al incorporarse al script de análisis de redes se validan y se transforman en un formato adecuado. Seguidamente se aplican métricas clave y algoritmos de ARS, como la centralidad y la densidad de red, así como la detección de nodos influyentes, comunidades o el análisis de resiliencia para evaluar su robustez entre otros. Posteriormente, tras finalizar con el proceso de cálculo de métricas generales y/o específicas, se procede a la construcción y visualización de la red, donde se destacan las características clave calculadas en el análisis previo.

Por tanto, al finalizar el proceso nos encontraremos con varios documentos donde se han plasmado los resultados del análisis y una web donde se podrá visualizar el grafo, así como otras gráficas como histogramas o mapas de colores. A partir del texto con los resultados del análisis estos se dividirán y organizarán por un script de resúmenes, que genera archivos estructurados que luego son interpretados por ChatGPT, permitiendo generar informes detallados y ofrecer respuestas basadas en las preguntas del usuario. El proceso completo está respaldado por un manual detallado, que guía a los usuarios paso por paso para realizar el análisis, incluso para aquellos con conocimientos básicos de programación.

3.1. Herramientas y tecnología empleadas

Durante el proceso de análisis se utilizaron tres herramientas tecnológicas que permitieron y facilitaron el desarrollo del modelo semiautomatizado: *Python*, *PyCharm*, y *ChatGPT*.

3.1.1. Python y librerías relevantes (Pandas, NetworkX, Matplotlib, Dash)

El desarrollo del análisis de redes se sustenta principalmente en Python, un lenguaje de programación robusto ampliamente utilizado en la ciencia de análisis de datos. Para poder llevar a cabo el proceso de análisis se utilizaron varias librerías disponibles en las diferentes fases.

- **Pandas:** Esencial para la manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos estructurados.
- **NetworkX:** Permite la representación de redes complejas y la aplicación de algoritmos de análisis de redes como la detección de comunidades y el cálculo de métricas de centralidad.
- **Matplotlib:** Facilita la creación de gráficos y diagramas que representan visualmente las interacciones dentro de la red.
- **Dash:** Es una plataforma interactiva para la creación de dashboards que permite a los usuarios explorar los resultados de manera más dinámica y flexible, ofreciendo una interfaz gráfica amigable.

3.1.2. PyCharm como entorno de desarrollo

Para facilitar la gestión y ejecución de los scripts, se utiliza PyCharm, un entorno de desarrollo integrado (IDE) ampliamente utilizado en programación con Python. PyCharm facilita la depuración de errores, la gestión de dependencias y la ejecución de los scripts, lo que resulta esencial para trabajar con proyectos de análisis de redes sociales a gran escala. Al configurar un proyecto en PyCharm, los usuarios pueden instalar rápidamente todas las librerías necesarias, ejecutar el análisis de redes y visualizar los resultados sin problemas técnicos. Además, PyCharm facilita la organización del código en módulos y permite una integración fluida con herramientas adicionales.

3.1.3. ChatGPT y su integración en el análisis

ChatGPT, desarrollado por OpenAI, es una herramienta fundamental en este proyecto para interpretar los resultados obtenidos del análisis de redes sociales. La integración de ChatGPT permite la interpretación automatizada de los resultados del análisis de redes. Mediante el uso de un script de resúmenes, se organizan los resultados obtenidos de las métricas calculadas, que luego pueden ser procesados por ChatGPT para generar respuestas detalladas y accionables. Esta herramienta permite a los usuarios interactuar con los resultados del análisis de manera dinámica, generando informes y resúmenes comprensibles incluso para aquellos sin experiencia en programación.

3.2. Procedimiento de análisis

El procedimiento de análisis se compone por varias fases, que van desde la organización de los datos a su interpretación por ChatGPT. Todo este proceso se recoge en un manual paso a paso lo que hay que hacer, consejos y advertencias.

3.2.1. Procesamiento de los datos

El preprocesamiento de los datos es una etapa crítica en el análisis de redes sociales, ya que asegura que los datos sean consistentes, completos y estén listos para ser analizados. En esta fase, se utilizan herramientas como pandas para gestionar y limpiar los conjuntos de datos. El proceso implica la validación de los datos, identificando posibles valores nulos o inconsistencias en los registros, y normalizando los identificadores de los nodos y las aristas. Esto garantiza que todos los elementos de la red estén correctamente etiquetados y estructurados antes de realizar cualquier tipo de análisis. Además, se revisa la

estructura de los datos para asegurar que cumplan con los requisitos específicos del análisis de redes, tales como la correcta definición de las relaciones entre los nodos y la naturaleza de las conexiones (dirigidas o no dirigidas). En esta etapa también se aplica la eliminación o imputación de datos faltantes y se realiza la estandarización de formatos, lo que resulta fundamental para asegurar que los algoritmos posteriores operen correctamente.

3.2.2. Análisis exploratorio de datos (EDA)

El Análisis Exploratorio de Datos (EDA) es una fase preliminar en la que se exploran las características fundamentales de los datos, con el objetivo de identificar patrones, distribuciones y posibles anomalías antes de la construcción formal de la red. Utilizando Pandas y Matplotlib, se generan gráficos que muestran la distribución de las conexiones, la frecuencia de interacción entre los nodos y otros aspectos clave que permiten entender la estructura básica de la red. El EDA también ayuda a detectar *outliers* o nodos con comportamientos anómalos que podrían requerir un análisis más profundo en fases posteriores. Este paso es esencial para familiarizarse con los datos y comprender mejor la red en estudio antes de aplicar algoritmos más complejos. Durante el EDA, se pueden identificar relaciones interesantes que guiarán el análisis posterior, como la existencia de nodos centrales o grupos de nodos que podrían representar comunidades dentro de la red.

3.2.3. Aplicación de métricas y algoritmos de ARS

Esta fase es crítica, ya que permite identificar nodos clave, comunidades y patrones inusuales dentro de la red antes de proceder a su visualización. Para ello, se utilizan diversas métricas de centralidad como la centralidad de grado, intermediación y cercanía, que ayudan a identificar los nodos más influyentes en la red. También se aplican algoritmos de detección de comunidades, como el método de Louvain, que agrupan los nodos en subredes más densamente conectadas. La aplicación de estos algoritmos facilita una mejor interpretación de la estructura de la red y sus dinámicas internas. Adicionalmente, se evalúa la resiliencia de la red, analizando cómo esta se ve afectada por la eliminación de nodos influyentes. Estos análisis proporcionan una base sólida para la posterior visualización.

3.2.4. Construcción y visualización de la red

Una vez calculadas las métricas y detectadas las comunidades, se procede a la construcción del grafo utilizando NetworkX. En esta etapa, se genera una representación visual interactiva de la red, donde los nodos y aristas se muestran de acuerdo con sus propiedades calculadas en el paso anterior. Se utiliza Matplotlib para visualizaciones estáticas y Dash para *dashboards* interactivos. En la visualización, se resaltan los nodos influyentes, las comunidades y cualquier anomalía detectada, lo que facilita la interpretación visual de los resultados del análisis.

3.2.5. Aplicación de algoritmos de organización y división de la información

El script de resúmenes es una herramienta clave dentro del modelo automatizado de análisis de redes. Este script tiene la finalidad de organizar los resultados generados durante el análisis de redes en un formato estructurado, lo que facilita su interpretación y uso posterior por parte de ChatGPT. La función principal de este script es dividir los resultados en secciones claras y manejables que resuman las métricas clave calculadas durante el análisis de redes.

3.2.6. Interpretación de resultados con ChatGPT

Por último, los resultados estructurados son interpretados mediante la integración de ChatGPT, lo cual facilita la interacción directa con el análisis de la red. A través de esta fase, los usuarios pueden realizar

preguntas específicas en lenguaje natural sobre los resultados, como "¿Cuáles son los nodos más influyentes?" o "¿Qué comunidades han sido detectadas?", y ChatGPT proporciona respuestas basadas en los datos del análisis. Esta integración facilita la comprensión de los resultados, especialmente para usuarios que no tienen experiencia en el análisis de redes, permitiéndoles explorar los datos de manera más intuitiva y obtener insights que pueden ser utilizados para la toma de decisiones estratégicas.

3.3. Recomendaciones para una mayor eficacia en la ejecución del modelo

Es importante, para una mayor fiabilidad pasar las preguntas de una en una. También hay que tener en cuenta, que el script de resumen tiene un filtro de hasta 200 líneas.

Además, nos podemos encontrar con diferentes fallos durante las diferentes fases del análisis. Pueden ocurrir por varios factores, como la interpretación incorrecta de las métricas proporcionadas, la complejidad de los datos o la confusión al distinguir entre diferentes análisis que se superponen. Para evitar errores en informes complejos como este, es recomendable:

1. Estandarizar el formato del informe: Asegúrate de tener una estructura de informe clara y consistente que divida los diferentes análisis y métricas en secciones separadas. Esto evitará que los resultados de varios análisis se mezclen.
2. Validación de datos en cada etapa: Verifica que cada métrica importante (como el número de nodos o aristas) se use consistentemente a lo largo del informe. Revisa cuidadosamente los datos originales antes de sacar conclusiones.
3. Realizar comparaciones claras: Cuando realices varios análisis (como en el caso de las comunidades), incluye siempre una sección de comparación explícita para asegurarte de que estás diferenciando entre los resultados.
4. Uso de ejemplos y casos concretos: Al proporcionar recomendaciones o conclusiones, vincula directamente cada una a los datos exactos del análisis, evitando generalizaciones que puedan causar confusión.

3.4. Validación y evaluación del modelo

Para evaluar el modelo se procedió a realizar un simulacro. Se planteó un caso hipotético utilizando un conjunto de datos o *dataset* de una red pequeña. También se evaluó la capacidad del script con una red mucho mayor, se probó su funcionamiento con los diferentes tipos de archivos y se hizo una comparación entre dos estudios de ARS.

3.4.1. Evaluación I: Funcionamiento del modelo automatizado (red de tamaño pequeño-medio)

Descripción del dataset: Esta carpeta contiene datos de red sobre las relaciones entre el presidente Donald Trump y otras personas, que originalmente fueron compilados por John Templon, Anthony Cormier, Alex Campbell y Jeremy Singer-Vine como parte de un proyecto más grande de mapeo de "TrumpWorld" para BuzzFeed News. Las relaciones entre el presidente Donald Trump y otras personas se prestan bien al análisis básico de redes sociales porque, como sugieren Templon, Cormier, Campbell y Singer-Vine, "Ningún presidente estadounidense ha asumido el cargo con una red gigantesca de empresas, inversiones y conexiones corporativas como la que acumuló Donald J. Trump" (*Trump social network dataset*, Walsh, 2018).

Proceso: ejecución del script de análisis de redes hasta el resumen de los datos, de ahí su traspaso a ChatGPT y la generación de un informe. Durante el proceso surgieron múltiples inconvenientes, principalmente en el traspaso de la información a ChatGPT.

Conclusión: A pesar de que la información se podría catalogar como válida, los resultados requieren de una revisión por parte del usuario para poder llegar a considerarse fiable, puesto que durante el proceso de preguntas y respuestas es difícil primeramente que no haya cierto sesgo en el análisis con ChatGPT y segundo, que haya datos confusos para la IA y, por tanto, sea necesario una revisión continua.

Resultado: El resultado es bastante extenso y, por tanto, si requiere de más detalles lo podrá encontrar en la parte del anexo. Aun así, a continuación, se deja un ejemplo del informe generado por ChatGPT:

3.4.1.1. Informe de análisis de redes: El caso de Donald Trump

1. Objetivo

Mediante el análisis de las redes sociales relacionadas con Donald Trump, el objetivo es identificar actores clave en la política y los medios que podrían influir en las elecciones o en la opinión pública. La misión es detectar posibles alianzas o amenazas que podrían afectar su imagen pública o su posición política y proporcionar un análisis que identifique a los actores más influyentes en la red de Donald Trump, posibles amenazas a su imagen o carrera política, y recomendar estrategias para mantener o mejorar su influencia.

Descripción del dataset:

- Número de nodos: 303
- Número de aristas: 366

2. Descripción de la red

Métricas de la red:

- Densidad de la red: 0.007999
- Diámetro de la red: 6
- Promedio de longitud de caminos más cortos: 2.81
- Componentes conectadas: 1

Análisis preliminar: A partir de las métricas proporcionadas, se observa que la red tiene una estructura dispersa con baja densidad, lo que sugiere que está relativamente desconectada en términos de cantidad de relaciones, pero al mismo tiempo, el bajo diámetro y la longitud promedio de los caminos más cortos indican que la red es eficiente en términos de comunicación y transmisión de influencia. Esta estructura es típica de una red de "mundo pequeño", donde algunos nodos clave facilitan la comunicación rápida entre los demás.

3. Análisis de comunidades

Comunidades detectadas:

- Número de comunidades: 32
- Nodos clave en las comunidades:
 - Comunidad 0: Donald J. Trump, Sean Hannity, Elon Musk
 - Comunidad 1: Kellyanne Conway, Stephen Bannon
 - Comunidad 31: Ivanka Trump, Donald Trump Jr., Eric Trump, Rupert Murdoch

Implicaciones de las comunidades: La segmentación de la red en 32 comunidades refleja subgrupos influyentes que actúan en diferentes esferas. La Comunidad 0 está centrada en Donald Trump y su círculo cercano de figuras mediáticas y empresariales, lo que sugiere su papel crucial en la difusión de

mensajes y control de la narrativa pública. Otras comunidades, como la de los hijos de Trump (Comunidad 31) y los aliados políticos de alto perfil (Comunidad 1), indican un fuerte enfoque en la familia y los medios de comunicación como fuentes clave de apoyo y alianzas estratégicas. Esta fragmentación también resalta la importancia de ciertos nodos en la intermediación entre comunidades, sugiriendo puntos de vulnerabilidad o fortaleza en las conexiones globales de la red.

4. Medidas de centralidad

Centralidad de grado, intermediación y cercanía:

- Nodos más influyentes: Donald J. Trump, Ivanka Trump, Mike Pence
- Nodos con alta intermediación: Donald J. Trump, Jared Kushner

Análisis: Los actores clave, como Donald J. Trump, muestran una alta centralidad en grado y cercanía, lo que indica su papel predominante en la red como nodo central de conexiones. Ivanka Trump y Mike Pence también ocupan posiciones clave, destacando su importancia en la red, tanto a nivel de conexiones directas como de su capacidad para influir en otras comunidades. La alta intermediación de Jared Kushner subraya su rol como puente entre comunidades, lo que le otorga una posición crítica en la dinámica de la red.

5. Detección de anomalías

Nodos anómalos:

- Michael Flynn, Roger J. Stone Jr., Julian Assange

Impacto de las anomalías en la red: Estos nodos anómalos representan figuras envueltas en controversias que pueden generar puntos de disrupción en la red. Su comportamiento inusual puede desestabilizar relaciones clave y afectar la cohesión de la red, especialmente si estas figuras actúan como intermediarios críticos entre comunidades. La posible desconexión o caída de estos nodos podría crear fracturas en la estructura de la red, impactando la transmisión de información y debilitando la influencia global de ciertos actores.

6. Reevaluación a partir de gráficas

Gráficas de centralidad y comunidades: Los gráficos proporcionan una visión clara de la centralización de la red, donde se observa que algunos nodos como Donald Trump y su familia son puntos focales que concentran la mayoría de las conexiones. Las comunidades están claramente delimitadas, lo que resalta las diversas esferas de influencia dentro de la red.

Reevaluación con nueva información: A partir de las gráficas, se confirma la alta centralización de la red en torno a un pequeño grupo de nodos clave, lo que refuerza la importancia de proteger a estos actores para mantener la estabilidad y cohesión de la red.

7. Conclusiones

Conclusiones generales:

- Centralización de la red: La red se organiza en torno a nodos clave como Donald J. Trump y su familia, lo que subraya su influencia central en las conexiones y la difusión de mensajes.
- Robustez y resiliencia: Aunque la red es altamente centralizada, la presencia de múltiples nodos con alta intermediación sugiere una relativa resiliencia frente a la desconexión de algunos nodos. Sin embargo, la eliminación de nodos clave como Donald J. Trump podría desestabilizar la red de manera significativa.
- Recomendaciones: Se sugiere reforzar las conexiones de nodos críticos como Ivanka Trump y Mike Pence para asegurar la continuidad de la red en caso de que alguno de los actores centrales enfrente dificultades. Además, es necesario monitorear a los nodos anómalos para mitigar posibles riesgos asociados a su comportamiento inusual.

Este informe destaca la importancia de mantener una estructura de red cohesionada y proteger a los actores clave para asegurar la estabilidad e influencia de la red en el entorno político y mediático de Donald Trump.

Tanto el informe como la parte de las preguntas por métricas son un buen punto para realizar preguntas más específicas. Debes ser muy claro con ChatGPT de que sólo use los datos proporcionados para interpretar y que evite usar otras informaciones externas. Por ejemplo, de un error de interpretación se obtuvieron datos muy interesantes, así que lo importante es saber que preguntas y como hacérselas:

Análisis de Comunidades (Parte I)

- **Número de comunidades:** 32
- **Nodos clave en las comunidades:** Donald Trump, Jared Kushner, Mike Pence, Kellyanne Conway, Vladimir Putin, entre otros.
- **Implicaciones de las comunidades:** Este análisis revela que las comunidades detectadas están formadas por subgrupos con una alta densidad interna de conexiones. La existencia de 32 comunidades sugiere una red más fragmentada, donde cada grupo podría representar distintos intereses, áreas de influencia o esferas de poder. Las comunidades más grandes están asociadas al círculo político cercano de Trump, mientras que otras podrían reflejar alianzas internacionales o actores periféricos que aún tienen un peso significativo en la red. Este análisis es útil para identificar cómo las relaciones entre actores clave pueden ser un factor decisivo en la influencia política a nivel internacional y local.

Análisis de Comunidades (Parte II)

- **Número de comunidades:** 7
- **Nodos clave en las comunidades:** Donald J. Trump, Jared Kushner, Ivanka Trump, Mike Pence, Stephen Bannon, Sean Hannity.
- **Implicaciones de las comunidades:** Este análisis identifica una estructura más cohesionada, donde los actores clave están agrupados en solo 7 comunidades. Esto indica una red menos fragmentada y más centralizada, en la que los principales nodos, como Trump y su círculo cercano, controlan gran parte de la influencia y los flujos de información. Las 7 comunidades detectadas reflejan grupos con mayor interconexión interna, lo que sugiere que estas áreas son las más importantes para mantener la estabilidad de la red. Este análisis se focaliza más en la política interna de EE. UU. y podría ser más relevante para evaluar el impacto político a nivel nacional

3.4.2. Evaluación II: Funcionamiento del modelo automatizado (red de tamaño grande)

La segunda evaluación se hizo con una red de gran tamaño (grado $grade > 1000$ nodos). También se obtuvo de Github y proviene del proyecto "TrumpWorld" de BuzzFeed News, que rastrea y visualiza las conexiones y relaciones de personas y entidades dentro del entorno de Donald Trump (BuzzFeed News, 2018). Este proyecto recopila datos sobre quiénes han sido parte del círculo político, de negocios y familiar de Trump, mapeando las interacciones y vínculos entre individuos, empresas, organizaciones y roles gubernamentales, del mismo que viene el primero, pero este está mucho más desarrollado.

La evaluación permitió identificar y corregir diversos errores en el script de análisis, optimizando las métricas y los algoritmos para redes de gran escala. Para mejorar el manejo de redes extensas, se realizaron ajustes en las métricas de centralidad y en la detección de comunidades, adaptando la presentación de resultados para asegurar una interpretación precisa en ChatGPT. Dado el gran volumen de datos generados, se recomienda exportar los resultados en un formato adecuado como Word que permita su revisión y análisis sin pérdidas de información, lo cual también ayuda a evitar interpretaciones incorrectas en redes de alta densidad.

A continuación, como se puede observar en la Figura 1, se muestran los resultados de las métricas de la red tras el análisis realizado.

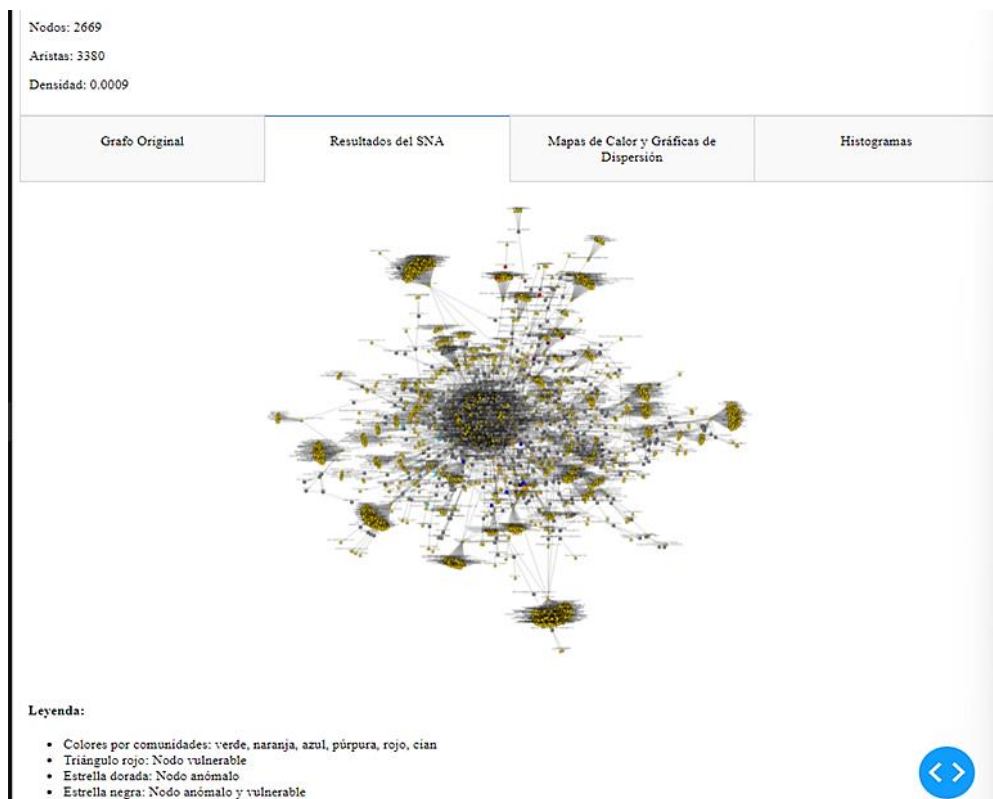
Figura 1: Resultados de análisis de centralidad de la red de conexiones de D. Trump. Ejemplo de los valores de centralidad de grado para los nodos más relevantes de la red. Fuente: Elaboración propia.

```

1  === Análisis: General ===
2  --- Informe de Análisis de Red ---
3  Nodos: 2669
4  Aristas: 3380
5  Medidas de Centralidad: {'degree_centrality': {'PORT AUTHORITY OF NEW
        YORK AND NEW JERSEY': 0.0007496251874062968, 'NORTHERN TRUST':
        0.0007496251874062968, 'ANDREW GRAVES': 0.0003748125937031484, 'PAUL
        TELLER': 0.0007496251874062968, 'DEFENSE INTELLIGENCE AGENCY':
        0.0003748125937031484, 'TRUMP NATIONAL GOLF CLUB COLTS NECK MEMBER
        CORP.': 0.0007496251874062968, 'DT HOME MARKS INTERNATIONAL LLC':
        0.0007496251874062968, 'PATTON BOGGS': 0.0003748125937031484, 'DREF
        II NA FUND LP': 0.0003748125937031484, 'JELLO LABS': 0
        .0003748125937031484, 'RESTAURANT 40 MEMBER CORP.': 0
        .0007496251874062968, 'THERANOS': 0.0003748125937031484, 'DAVID S.
        CORDISH': 0.0011244377811094452, 'BUSINESS ROUNDTABLE': 0
        .0007496251874062968, 'THRIVE CAPITAL': 0.03260869565217391, 'CUI
        TIANKAI': 0.0003748125937031484, 'FRIENDS OF TODD YOUNG': 0
        .0011244377811094452, 'AMERICAN FEDERATION FOR CHILDREN': 0
        .0003748125937031484, 'FOX FACTORY, INC.': 0.0003748125937031484,
    
```

Por su parte, la Figura 2 proporciona una visualización interactiva de la red, donde se destacan las comunidades y nodos específicos que tienen un papel crucial en la red. Esta visualización facilita la comprensión de las dinámicas internas y la identificación de posibles vulnerabilidades. Así mismo, dicha visualización destaca comunidades, nodos vulnerables y anómalos en la red.

Figura 2: Visualización de la red de conexiones de D. Trump. Fuente: Elaboración propia.



3.4.3. Evaluación III: Comparación con otro estudio de ARS en el ámbito político

Para este paso se decidió realizar una comparación con un artículo académico titulado "Social Network Analysis: Political Elite Actors #DemokratLawanBegal on Twitter" (Nurdinaningsih et al., 2024), publicado en el Jurnal Komunikasi Profesional el cual analizaba el impacto de la etiqueta #DemokratLawanBegal en Twitter, que se usó para discutir la disputa de liderazgo entre dos actores políticos en Indonesia: Agus Harimurti Yudhoyono (AHY) y Moeldoko, en el contexto del Partido Demócrata. El artículo utiliza el Análisis de Redes Sociales (ARS) para identificar los actores clave y la estructura de la red de interacciones en torno a este tema, destacando la relevancia de AHY como figura influyente y la importancia de las redes sociales, como Twitter, en la comunicación política moderna. Y aunque no es el mismo tema, sí permite hacer ciertas comparaciones con el informe realizado por ChatGPT en el caso hipotético planteado en la Evaluación I. Al respecto se pueden destacar las siguientes similitudes y diferencias:

- Estructura de la red y centralización
 - *Informe ChatGPT*: El análisis de la red muestra que Donald Trump y sus asociados cercanos (como Ivanka Trump y Sean Hannity) son actores altamente centrales, enfocándose tanto en su centralidad de grado como en la de intermediación. El informe resalta su papel central en el flujo de información y la influencia sobre la red.
 - *Análisis del documento (#DemokratLawanBegal)*: De manera similar, en el documento, Agus Harimurti Yudhoyono (AHY) es el actor más central, dominando la red y las conversaciones en torno a su liderazgo político. La cuenta oficial del Partido Demócrata de Indonesia (@pdemokrat) también juega un papel clave en la difusión de mensajes, parecido a cómo la familia Trump domina las conexiones en mi análisis.
- Medidas de centralidad
 - *Informe ChatGPT*: El análisis de las medidas de centralidad indica que actores como Donald Trump e Ivanka Trump tienen una gran influencia en la red, con Trump desempeñando un papel dominante en la intermediación entre comunidades.
 - *Análisis del documento*: En el caso de la etiqueta o hashtag #DemokratLawanBegal, se destacan figuras como AHY y la cuenta oficial del partido @pdemokrat. El análisis también ha revelado que AHY y la cuenta oficial están en posiciones clave para influir en la propagación de información, de forma similar al análisis de la red de Trump.
- Comunidades detectadas
 - *Informe ChatGPT*: Detectó 32 comunidades en la red de Trump, con un análisis detallado de los nodos clave en cada comunidad. Este análisis destacó la importancia de subgrupos de aliados cercanos y cómo interactúan dentro de la red.
 - *Análisis del documento*: El análisis de la red #DemokratLawanBegal identifica grupos importantes de actores clave, como AHY y @pdemokrat. La red está centralizada alrededor de estos actores, similar a cómo los grupos en torno a Trump están estructurados en mi análisis.
- Fiabilidad del análisis
 - *Informe ChatGPT*: Los datos provienen de métricas directas y se basan en el análisis de relaciones directas e intermediadas entre los nodos, lo que da una visión clara de las posiciones clave. Además, se analiza tanto a nivel micro (comunidades pequeñas) como macro (toda la red).
 - *Análisis del documento*: La metodología también utiliza el Análisis de Redes Sociales (ARS) con herramientas como Netlytic y Gephi, lo que garantiza que las métricas de centralidad y comunidad sean fiables. La interpretación es consistente en cuanto a la identificación de actores clave y la propagación de la información.

- Eficacia del análisis
 - *Informe ChatGPT*: Proporcionó un análisis profundo y claro sobre las posibles vulnerabilidades y fortalezas dentro de la red de Trump, con recomendaciones estratégicas basadas en la estructura de la red.
 - *Análisis del documento*: El documento también es efectivo en identificar las dinámicas clave del conflicto político en la red, resaltando cómo AHY utiliza las redes sociales para consolidar su liderazgo y proyectar su imagen. La eficacia es similar en términos de identificar actores clave y la influencia en la red.
- Detección de anomalías
 - *Informe ChatGPT*: Identificó nodos anómalos como Michael Flynn y Julian Assange, que pueden desestabilizar la red debido a su comportamiento fuera de lo común.
 - *Análisis del documento*: Aunque no menciona explícitamente anomalías en términos de comportamiento inusual de nodos, el análisis de la centralidad y el control de la narrativa sí revela actores que podrían estar fuera del núcleo, como Moeldoko, que intenta ganar más influencia.

La evaluación permitió identificar y corregir diversos errores en el script de análisis, optimizando las métricas y los algoritmos para redes de gran escala. Para mejorar el manejo de redes extensas, se realizaron ajustes en las métricas de centralidad y en la detección de comunidades, adaptando la presentación de resultados para asegurar una interpretación precisa en ChatGPT. Dado el gran volumen de datos generados, se recomienda exportar los resultados en un formato adecuado como Word que permita su revisión y análisis sin pérdidas de información, lo cual también ayuda a evitar interpretaciones incorrectas en redes de alta densidad.

4. Resultados y discusión

El desarrollo y análisis de los resultados obtenidos en este informe ofrecen una visión profunda sobre la efectividad y aplicabilidad de ChatGPT en el ámbito del Análisis de Redes Sociales (ARS), con un enfoque en la inteligencia. En esta sección se aborda la interpretación de los resultados, una comparación con estudios previos, las aplicaciones prácticas para analistas de inteligencia y, finalmente, las limitaciones del estudio.

4.1. Resultados e interpretación

Los resultados obtenidos en el análisis de redes sociales utilizando el modelo automatizado con ChatGPT fueron prometedores. ChatGPT, en combinación con las métricas tradicionales de Análisis de Redes Sociales (ARS), permitió identificar actores clave, comunidades y patrones de interacción significativos. No obstante, es importante destacar que la interpretación de los resultados depende en gran medida de la calidad de los datos y la claridad de las preguntas formuladas. Cuanto más clara y específica es la consulta al modelo de lenguaje, más precisa y útil es la interpretación de ChatGPT.

Se identificó que las métricas de centralidad, como la centralidad de grado y la centralidad de intermediación, juegan un papel crucial en la detección de actores centrales en la red, lo que facilita el análisis de las estructuras de poder y las dinámicas de influencia dentro de la red. Asimismo, la identificación de comunidades permitió reconocer subgrupos que podrían representar alianzas o frentes en diferentes contextos, como la política o los negocios.

Sin embargo, a pesar de las capacidades de ChatGPT para interpretar datos, la intervención humana sigue siendo esencial para validar los resultados y corregir posibles errores o malentendidos en la interpretación. Los resultados muestran que la herramienta puede ser un apoyo valioso, pero no reemplaza completamente el juicio crítico del analista.

4.2. Comparación con estudios previos

Este estudio puede ser comparado con investigaciones previas en el campo del análisis de redes sociales políticas. Un ejemplo relevante es el análisis de la red en torno al hashtag #DemokratLawanBegal, que se centraba en la disputa de liderazgo político en Indonesia entre AHY y Moeldoko. Al igual que en el análisis de la red de Trump, en el estudio indonesio se observaron actores clave centralizados, como AHY y la cuenta oficial del Partido Demócrata.

En ambos estudios se utilizaron métricas de centralidad y algoritmos de detección de comunidades, como el método Louvain. La comparación mostró que tanto en la red de Trump como en la de AHY, las figuras políticas principales ocupan posiciones centrales, lo que refuerza su influencia en la narrativa pública y política. Además, en ambos casos, los actores clave utilizan las redes sociales como una herramienta para consolidar su liderazgo y control sobre la información.

Sin embargo, este estudio aporta una innovación importante al integrar ChatGPT como una herramienta adicional para la interpretación de resultados, algo que no se había explorado en los estudios previos mencionados. Esta capacidad de generar interpretaciones automáticas es una ventaja significativa que añade valor a los análisis tradicionales de redes sociales.

La capacidad de ChatGPT para ofrecer análisis interpretativos representa una ventaja significativa en comparación con los estudios anteriores, ya que permite obtener informes detallados de manera más rápida y con menor intervención humana. Esta automatización mejora la accesibilidad del análisis para los analistas con menos experiencia, optimizando el tiempo y los recursos en la elaboración de conclusiones sobre las redes sociales políticas. En resumen, la combinación de métricas tradicionales de análisis de redes con herramientas de interpretación automatizada como ChatGPT innova y añade valor al análisis. Aun así, una posible limitación de esta metodología en comparación con enfoques tradicionales es la dependencia de un modelo de lenguaje para la interpretación de datos complejos. Los estudios previos, como el análisis en torno a #DemokratLawanBegal, involucraban interpretaciones humanas más profundas y contextualizadas, lo que podría generar interpretaciones más matizadas y precisas en algunos casos. La interpretación automática, aunque eficiente, puede omitir ciertos matices importantes, especialmente en análisis altamente especializados, donde la comprensión del contexto político o cultural es esencial.

4.3. Aplicaciones prácticas para analistas de inteligencia

El modelo automatizado presentado en este estudio tiene múltiples aplicaciones prácticas para los analistas de inteligencia, especialmente en el contexto de la identificación de actores clave y la detección de amenazas potenciales en redes sociales. Algunas de las aplicaciones prácticas más destacadas son:

- *Identificación de actores influyentes:* El uso de métricas de centralidad y la interpretación de ChatGPT permite a los analistas identificar rápidamente los actores clave dentro de una red social. Estos actores pueden ser decisivos para influir en narrativas públicas o movimientos políticos.
- *Detección de micro-alianzas o subgrupos:* El análisis de comunidades permite reconocer subgrupos dentro de la red que podrían representar alianzas estratégicas o focos de poder. Este tipo de información es crucial en contextos políticos o de inteligencia.

- *Monitoreo de la propagación de información:* La capacidad de identificar cómo fluye la información a través de la red ayuda a los analistas a entender qué narrativas se están propagando y qué actores están impulsando estas conversaciones.
- *Evaluación de la resiliencia de la red:* Simular la eliminación de nodos críticos y evaluar cómo cambia la estructura de la red permite a los analistas identificar vulnerabilidades y planificar estrategias de mitigación.

Estas aplicaciones mejoran significativamente la eficiencia del trabajo de los analistas, permitiéndoles centrarse en la toma de decisiones estratégicas con base en resultados sólidos y bien fundamentados.

4.4. Limitaciones del estudio

A pesar de las contribuciones significativas, este estudio también presenta algunas limitaciones. La principal limitación radica en la calidad y formato de los datos. El sistema es altamente dependiente de los datos de entrada, y si estos no están bien estructurados o presentan inconsistencias, los resultados obtenidos pueden no ser fiables. Aunque se implementaron mecanismos de preprocesamiento, sigue siendo fundamental contar con datos limpios y bien organizados. Aunque se implementaron mecanismos de preprocesamiento y normalización para minimizar estos riesgos, sigue siendo fundamental que los conjuntos de datos sean lo más limpios y completos posible.

En segundo lugar, otra limitación es que el modelo no ha sido probado extensivamente en casos reales operativos. Aún no se ha realizado una validación completa en un entorno práctico, donde los resultados generados por ChatGPT puedan ser comparados con los análisis manuales realizados por expertos humanos. Esta limitación implica que los resultados deben ser interpretados con precaución hasta que el sistema sea sometido a pruebas exhaustivas en contextos operativos.

En tercer lugar, ChatGPT tiene limitaciones inherentes, como la posibilidad de generar respuestas incorrectas o ambiguas cuando se le formulan preguntas demasiado complejas o mal estructuradas. Por otra parte, a pesar de los esfuerzos por garantizar la objetividad, los modelos de lenguaje como ChatGPT no están exentos de sesgos. Estos sesgos pueden manifestarse en la interpretación de datos o en la generación de respuestas, lo que podría comprometer la validez de los análisis en situaciones donde la neutralidad es crucial.

En cuarto lugar, aunque el modelo es capaz de manejar grandes redes, su rendimiento puede verse afectado por el tamaño de la red y los recursos computacionales disponibles. A pesar de la implementación de mejoras en la paralelización y uso de bases de datos, el análisis de redes extremadamente grandes sigue representando un desafío técnico.

Para concluir con este apartado, a pesar de que el modelo automatice gran parte del proceso de análisis, sigue siendo necesaria la intervención humana para supervisar y validar los resultados. Las herramientas automatizadas, como ChatGPT, pueden ser valiosas, pero no reemplazan el juicio crítico y la experiencia del analista.

4.5. Implicaciones prácticas y futuras investigaciones

- ✓ **Creación de una aplicación (app):** Para llevar el sistema a una escala más accesible, una aplicación que incorpore todas las funcionalidades del modelo desarrollado sería el siguiente paso lógico. Esta aplicación permitiría a los usuarios cargar sus datos de redes sociales, generar

análisis automatizados y recibir interpretaciones de ChatGPT directamente en una interfaz gráfica. La app podría incluir funciones de visualización de redes, generación de informes automáticos y personalización de métricas, lo que mejoraría la usabilidad y accesibilidad del sistema para usuarios no técnicos.

- ✓ **Estudio de los diferentes formatos de datos:** Dado que los datos utilizados en el análisis de redes provienen de diferentes fuentes y formatos (CSV, JSON, XML), una futura línea de investigación sería el estudio y optimización del sistema para manejar una mayor variedad de formatos de datos. Actualmente, el sistema funciona bien con los formatos estándar, pero una mayor flexibilidad en la entrada de datos permitiría que sea aplicable en contextos más diversos, facilitando el análisis de redes más complejas y de diferentes plataformas.
- ✓ **Pruebas con análisis de redes en entornos reales:** Hasta el momento, el sistema ha sido probado principalmente en estudios experimentales y simulaciones. Para validar completamente su utilidad y precisión, sería necesario aplicarlo a análisis de redes en escenarios reales. Esto incluiría trabajar con redes sociales en tiempo real o con datos históricos, permitiendo evaluar la capacidad del modelo para generar interpretaciones útiles en contextos operativos. La prueba en entornos reales también serviría para identificar áreas donde el modelo necesite ajustes o mejoras adicionales para responder mejor a las necesidades de los analistas de inteligencia.

Todas estas áreas de desarrollo proporcionan un marco claro para futuras investigaciones y mejoras, las cuales pueden convertir el sistema en una herramienta clave dentro del análisis de redes sociales aplicado al ámbito de la inteligencia.

- **Integración con herramientas de visualización avanzada:** Actualmente, herramientas como NetworkX y Dash permiten visualizar redes de forma estática o semi-interactiva. Futuros estudios podrían enfocarse en integrar el modelo con plataformas más avanzadas de visualización, como Gephi o D3.js, para proporcionar gráficos más detallados y personalizados. Esta integración podría facilitar la exploración de grandes redes sociales, destacando automáticamente los actores clave, las anomalías y las comunidades detectadas.
- **Desarrollo de módulos especializados para diferentes tipos de redes:** El modelo actual está diseñado para adaptarse a una amplia variedad de contextos de redes sociales. Sin embargo, sería valioso investigar la creación de módulos especializados para redes en sectores específicos, como financieras, políticas, criminales o comerciales. Cada uno de estos contextos tiene dinámicas particulares que podrían beneficiarse de ajustes y algoritmos específicos que optimicen el análisis según las características de la red.
- **Incorporación de análisis de sentimiento.** Otra área de investigación relevante sería la integración de análisis de sentimiento o emociones en las conversaciones y publicaciones dentro de la red. ChatGPT, junto con técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), podría ayudar a identificar no solo los actores clave, sino también las actitudes predominantes en los discursos o interacciones. Esto es especialmente valioso en contextos como las elecciones, donde el análisis de la opinión pública puede influir en la estrategia de campañas.
- **Automatización de la generación de alertas:** Finalmente, una implicación práctica interesante sería la creación de un sistema de alertas automatizadas que notifique a los analistas cuando se detecten patrones sospechosos o cambios en la red, como el aumento de interacciones entre determinados actores o la formación de nuevas comunidades que podrían ser preocupantes en términos de seguridad o influencia política.

5. Resumen y conclusiones

5.1. Resumen de los hallazgos

5.1.1. Generación del script de análisis de redes y de resúmenes

El desarrollo del script de análisis de redes fue una de las partes más complicadas de este trabajo. A pesar de las ventajas de utilizar ChatGPT, su implementación para generar un script complejo necesitó una constante intervención humana. No siempre fue capaz de entender completamente lo que se requería, por lo que hubo que revisar cada parte del script para ajustarlo y corregirlo según las necesidades del análisis. Hubo riesgos importantes, como la mala interpretación de mensajes o la pérdida de partes del código durante la generación de respuestas por parte de ChatGPT.

Aun así, se concluyó en un script bastante robusto y flexible, que interacciona a la perfección con el otro script de resúmenes.

5.1.2. Interpretación de los resultados y ARS por ChatGPT

En cuanto a la interpretación de resultados, ChatGPT mostró una buena capacidad para interpretar los análisis de redes sociales. Sin embargo, esta habilidad depende mucho de la claridad y precisión en los mensajes que se le envían. Cuanto más sencilla y directa sea la pregunta, más precisa será su respuesta. El uso de ChatGPT para la interpretación de resultados demuestra ser útil, pero es esencial que el analista sea claro en sus instrucciones.

5.2. Contribuciones del estudio

Este estudio ha contribuido significativamente a la exploración de cómo los modelos de lenguaje pueden integrarse en el análisis de redes sociales aplicado al campo de la inteligencia. Las principales contribuciones incluyen:

- La creación de un modelo automatizado que permite a analistas de inteligencia realizar análisis avanzados de redes sociales sin necesidad de conocimientos profundos de programación.
- La demostración de cómo ChatGPT puede ser utilizado para interpretar resultados de análisis de redes y generar respuestas comprensibles para analistas.

La implementación de un enfoque que combina técnicas de ARS tradicionales con la potencia de los modelos de lenguaje para mejorar la eficiencia y precisión en el análisis de redes sociales políticas y de seguridad.

5.3. Advertencias y recomendaciones del uso de ChatGPT en la aplicación de ARS

Durante este estudio se ha trabajado constantemente con ChatGPT. Y aunque tiene numerosas virtudes comete muchos errores y no siempre procesa bien la pregunta. Por tanto, aún queda un largo camino por delante. Sin embargo, si partimos de esta idea puede ser una herramienta muy interesante. Se recomienda lo siguiente:

- Cuando estemos trabajando en un tema siempre es conveniente usar el mismo chat. Entendamos que cada vez que abrimos una nueva conversación partimos de 0 y que todos los conocimientos que le hemos ido aportando se eliminan de su entendimiento completamente. Por tanto, si queremos hacer un buen análisis lo mejor es usar un solo chat e irlo alimentando para que vaya generando resultados más precisos y ajustados a lo que nosotros queremos. Sin embargo, no hay que olvidar que cuanto más información tiene no solo se adapta más, sino que hay mayor riesgo de que sesgue las preguntas. Además, el chat si genera mucha información o si se le da mucha información se puede bloquear. La recomendación desde este estudio es que trabajes en un principio con el mismo chat, pero hagas comprobaciones con otros. Quizá puede parecer doble trabajo, pero la rapidez con la que genera las respuestas es un punto a favor. También si hay partes concretas que quieres averiguar o modificar, si le das un buen contexto puedes empezar una nueva conversación e incluso puede llegar a ser más preciso ya que sólo se centrará en esa cuestión. Todo depende de lo que se busque o el objetivo que se tenga.
- Hay que ser muy específico a la hora plantearle preguntas y cuestiones. Por ejemplo, si quieres que sólo trabaje con la información que tú le has proporcionado en un documento debes decirselo en cada interacción sino puede ser que saque información de fuera y contamine tus resultados. Recuerda que está programado para dar respuestas, si no diriges bien esas respuestas puede cometer errores. Un ejemplo que ocurrió durante este estudio fue que le pedía que analizara tres scripts y al introducirlo hubo un error y solo se adjuntaron dos scripts. ChatGPT evaluó tres scripts, los dos que le había introducido más uno que el generó. Este es un gran riesgo porque podía haber llegado a contaminar totalmente la evaluación. Por eso, hay que verificar bien que información se le envía y que se le está preguntando.
- A pesar de que en se ha alimentado de grandes cantidades de información, no es capaz de procesarlo con exactitud. Es mejor darle porciones pequeñas de datos trabajarlos y “masticarlos” muy bien para que las respuestas sean más precisas.
- Ver a ChatGPT como una herramienta de análisis de datos en bruto. Las conclusiones tienen que proceder del analista, es preferible que nuestras conclusiones no procedan de una respuesta de una LLM ya que pueden sesgar nuestra opinión. Quizá nos da una conclusión que nosotros no llegaríamos pero que no es acertada. Al final quien al final debe tener más conocimiento del contexto e integrar esa información es el analista. No hay que olvidar que el ser humano es más impredecible y quien mejor lo va a predecir es otro humano. No deja de ser una máquina la cual es excepcional analizando datos concretos y matemáticos, pero al cual aún le quedan muy lejos las implicaciones humanas (deseos, virtudes, emociones, valores, cultura, etc.). Es decir, una cosa es que detecte en una red una figura relevante y otra el impacto y el riesgo que esta supone en la realidad y su capacidad real de influencia.

Por tanto, a la hora de aplicar el modelo presentado es fundamental seguir tal cual los pasos indicados para evitar posibles riesgos. Tan fácil como pegar y copiar lo que aparecen en los apartados.

5.4. Ventajas de usar modelos de lenguaje en ARS para inteligencia

Las ventajas que se pueden encontrar son: la comprensión de las dinámicas sociales, la detección de amenazas, y la toma de decisiones estratégicas.

- I. *Mejora en la clasificación y análisis de datos textuales:* Los LLM pueden automatizar la clasificación de grandes volúmenes de datos textuales, tales como publicaciones en redes sociales, correos electrónicos y mensajes, con alta precisión. Además, pueden identificar temas predominantes y analizarlos, ver de donde proceden y su impacto.

- Esto permite al analista a detectar amenazas potenciales, discursos de odio, propaganda y bulos, así como evaluar las percepciones y actitudes de la población hacia ciertos temas, políticas o figuras públicas.
- II. *Mejora en la comprensión de las dinámicas de la red:* Los LLM pueden ayudar a mapear relaciones y patrones de comunicación entre los nodos de la red, identificando influencias clave y líderes de opinión. También puede analizar interacciones textuales para detectar la formación de comunidades y subgrupos dentro de una red social.
- Esto permite al analista detectar redes criminales identificando patrones de comunicación y estructuras de liderazgo en redes criminales o terroristas, así como monitorizar movimientos sociales.
- III. *Simulación y predicción de comportamientos colectivos:* Utilizar LLM para simular cómo diferentes factores pueden afectar las interacciones y la estructura de la red social, así como evaluar intervenciones a través de la simulación de intervenciones específicas y prever sus efectos.
- Esto permite predecir cómo diferentes estrategias pueden afectar la cohesión y el comportamiento de grupos insurgentes y simular la propagación de información o desinformación en situaciones de crisis para desarrollar respuestas más efectivas.
- IV. *Análisis multilingüe y contextual:* Los LLM pueden analizar textos en múltiples idiomas, facilitando el análisis de redes sociales globales y es capaz de mantener el contexto en conversaciones largas, lo que es crucial para análisis precisos.

6. Referencias bibliográficas

- Aguirre, J. L. (2014). Actores, relaciones y estructuras: Introducción al análisis de redes sociales. *Hologramática*, 20(2), 161-187. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5867823>
- Díaz, N. M. (2012). Redes sociales y Gestión de la Información: un enfoque desde la teoría de grafos. *Ciencias de la Información*, 43(1), 29-37. <https://biblat.unam.mx/hevila/Cienciasdelainformacion/2012/vol43/no1/4.pdf>
- Emirbayer, M. (1997). Manifiesto for a Relational Sociology. *American Journal Of Sociology*, 103(2), 281-317. <https://doi.org/10.1086/231209>
- Freeman, L. C. (2004). *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA70009921>
- García-García, S. (2012). Análisis de Redes Sociales: explorando la cara oculta de la organización. *Revista empresa y humanismo*, XV, 43-62. <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/29150/1/REYH%2015-1-12Garc%c3%ada%20Garc%c3%ada.pdf>
- Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal Of Sociology*, 78(6), 1360-1380. <https://doi.org/10.1086/225469>
- Han, X., Zhang, Z., Ding, N., Gu, Y., Liu, X., Huo, Y., Qiu, J., Yao, Y., Zhang, A., Zhang, L., Han, W., Huang, M., Jin, Q., Lan, Y., Liu, Y., Liu, Z., Lu, Z., Qiu, X., Song, R., . . . Zhu, J. (2021).

- Pre-trained models: Past, present and future. *AI Open*, 2, 225-250.
<https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2021.08.002>
- Leong, K., Sung, A., & Jones, L. (2023). core technology behind and beyond ChatGPT. *IJERI International Journal Of Educational Research And Innovation*, 20, 1-21.
<https://doi.org/10.46661/ijeri.8449>
- Li, H. (2022). Language models. *Communications Of The ACM*, 65(7), 56-63.
<https://doi.org/10.1145/3490443>
- Makin, S. (2024). AI is vulnerable to attack. Can it ever be used safely? *Nature*.
<https://doi.org/10.1038/d41586-024-02419-0>
- Montecinos, E. (2009). Análisis del comportamiento electoral: De la elección racional a la teoría de redes. *Revista de Ciencias Sociales*, 13(1). <https://doi.org/10.31876/rcs.v13i1.25346>
- Nurdiningsih, N. S., Susilo, D., & Murwani, E. (2024). Social Network Analysis: Political Elite Actors #DemokratLawanBegal on Twitter. *Jurnal Komunikasi Profesional*, 8(1), 019-037.
<https://doi.org/10.25139/jkp.v8i1.7063>
- Rosenfeld, R. (2000). Two decades of statistical language modeling: where do we go from here? *Proceedings Of The IEEE*, 88(8), 1270-1278. <https://doi.org/10.1109/5.880083>
- Rowley, T. J. (1997). Moving Beyond Dyadic Ties: A Network Theory of Stakeholder Influences. *Academy Of Management Review*, 22(4), 887-910.
<https://doi.org/10.5465/amr.1997.9711022107>
- Sánchez, M. A., & Sánchez, G. P. (2016). El rol de las redes sociales virtuales en la difusión de información y conocimiento: estudio de casos. *Revista Universidad y Empresa*, 19(32), 107.
<https://doi.org/10.12804/http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/articulo/view/4847>
- Serrat, O. (2017). Social network analysis. En *Springer eBooks* (pp. 39-43).
https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_9
- Shumailov, I., Shumaylov, Z., Zhao, Y., Papernot, N., Anderson, R., & Gal, Y. (2024). AI models collapse when trained on recursively generated data. *Nature*, 631(8022), 755-759.
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07566-y>
- Toscano, J. H. Á. (2012). Capítulo I. Redes Sociales: un ejercicio caracterológico. En *Redes sociales y Análisis de Redes: aplicaciones en el contexto comunitario y virtual* (pp. 14-45). Azul y Violeta Editores Ltda. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/511130.pdf>
- Van Dis, E. A. M., Bollen, J., Zuidema, W., Van Rooij, R., & Bockting, C. L. (2023). ChatGPT: five priorities for research. *Nature*, 614(7947), 224-226. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00288-7>
- Wasserman, S., & Galaskiewicz, J. (1994). Advances in Social Network Analysis: Research in the Social and Behavioral Sciences. En *SAGE Publications, Inc. eBooks*.
<https://doi.org/10.4135/9781452243528>
- Zafarani, R., Abbasi, M. A., & Liu, H. (2014). *Social media mining*.
<https://doi.org/10.1017/cbo9781139088510>

6.1. Dataset

BuzzFeed News. (2018). *Trumpworld social network dataset* [Dataset]. GitHub.

<https://github.com/BuzzFeedNews/trumpworld/commit/e88b93d712d042b1cbb2f0d3a475b66287149048>

Walsh, M. (2018). *Marvel social network dataset* [Dataset]. GitHub. <https://github.com/melanie-walsh/sample-social-network-datasets/tree/master/sample-datasets/marvel>

Walsh, M. (2018). *Trump social network dataset* [Dataset]. GitHub. <https://github.com/melanie-walsh/sample-social-network-datasets/tree/master/sample-datasets/trump>

7. Anexo

7.1. Datos adicionales (Social Media Mining⁶)

7.1.1. Tipos de grafos

A parte de los tipos de grafos ya mencionados (ver página 5), existen muchos más que pueden resultar de utilidad:

- A. **Grafos no dirigidos:** Un grafo no dirigido es aquel en el que las aristas no tienen una dirección asociada. Es decir, si hay una arista entre los nodos A y B, se puede ir de A a B y de B a A indistintamente.
 - Ejemplo: Redes de amistad en redes sociales donde la relación es bidireccional.
- B. **Grafos dirigidos:** Un grafo dirigido es aquel en el que las aristas tienen una dirección asociada. En este tipo de grafo, una arista de A a B no implica necesariamente una arista de B a A.
 - Ejemplo: Redes de seguidores en Twitter donde un usuario puede seguir a otro sin reciprocidad.
- C. **Grafos ponderados:** Un grafo ponderado es aquel en el que las aristas tienen pesos asociados, lo cual puede representar la fuerza, capacidad, costo o cualquier otra métrica relevante de la conexión.
 - Ejemplo: Redes de transporte donde los pesos pueden representar la distancia o el tiempo de viaje entre nodos.
- D. **Grafos no ponderados:** Un grafo no ponderado es aquel en el que las aristas no tienen pesos asociados. Todas las conexiones se consideran iguales.
 - Ejemplo: Redes de colaboración científica donde simplemente se registra si dos autores han trabajado juntos o no.

⁶ Social Media Mining o minería de redes sociales es el proceso de obtener datos del contenido generado por los usuarios en las redes sociales para extraer patrones procesables, sacar conclusiones sobre los usuarios, y actuar sobre la información

- E. **Grafos completos:** Un grafo completo es aquel en el que cada par de nodos está conectado por una arista.
- Ejemplo: Pequeñas redes sociales donde cada individuo conoce a todos los demás.
- F. **Grafos bipartitos:** Un grafo bipartito es aquel en el que los nodos pueden dividirse en dos conjuntos disjuntos tal que no hay aristas entre nodos del mismo conjunto.
- Ejemplo: Redes de colaboración entre autores y publicaciones científicas.
- G. **Grafos multietapa:** Un multigrafo es aquel en el que puede haber más de una arista entre un par de nodos.
- Ejemplo: Redes de transporte donde puede haber múltiples rutas entre dos ciudades.
- H. **Grafos cíclicos y acíclicos:** Un grafo cíclico contiene al menos un ciclo (un camino que comienza y termina en el mismo nodo), mientras que un grafo acíclico no contiene ciclos.
- Ejemplos:
 - o Cíclico: Redes de carreteras que forman circuitos.
 - o Acíclico: Árboles genealógicos donde no hay ciclos.
- I. **Árboles:** Un árbol es un tipo especial de grafo acíclico conectado. No contiene ciclos y hay exactamente un camino entre cualquier par de nodos.
- Ejemplo: Estructuras jerárquicas como organigramas de empresas.
- J. **Grafos de escala libre:** Un grafo de escala libre es aquel en el que la distribución de grados sigue una ley de potencia, es decir, unos pocos nodos tienen un grado muy alto, mientras que la mayoría tiene un grado bajo.
- Ejemplo: Redes sociales donde unos pocos usuarios tienen muchísimos seguidores mientras que la mayoría tiene pocos.
- K. **Grafos aleatorios:** Un grafo aleatorio es aquel en el que las aristas se establecen al azar.
- Ejemplo: Modelos teóricos utilizados para estudiar propiedades emergentes de redes.

7.1.2. Presentación de los grafos

Los grafos se pueden presentar de diferentes maneras. La primera sería a través de una matriz de adyacencia, se trata de una matriz cuadrada de n filas y n columnas (siendo n el número de nodos del grafo). Para construir la matriz de adyacencia, cada nodo vale 1 cuando haya una arista que una los nodos i y j . En caso contrario valdrá 0, de tal manera que tenemos una matriz con 0 y 1.

Y la segunda sería la lista de adyacencia, donde se mantienen todos los nodos, pero también se representan las aristas mediante una lista. Si el grafo es no dirigido, cada entrada es un conjunto o multiconjunto de dos vértices conteniendo los dos extremos de la arista correspondiente.

7.1.3. Métrica de los grafos

Las métricas de los grafos permiten caracterizar la estructura y propiedades de una red de manera cuantitativa lo que va a permitir comparar diferentes redes o diferentes momentos de una misma red. De tal manera que se van a poder predecir comportamientos y dinámicas de la red, así como a identificar nodos relevantes.

¿Qué métricas podemos encontrarnos?

- *Distribución de grado*: Distribución de frecuencia de los grados de los nodos.
- *Longitud promedio del camino*: Número promedio de pasos a lo largo de los caminos más cortos para todos los pares posibles de nodos de la red.
- *Diámetro*: El camino más largo más corto entre cualquier par de nodos en un grafo.
- *Coficiente de agrupamiento*: Medida del grado en que los nodos de un grafo tienden a agruparse.
- *Diámetro de la red*: Longitud del camino más largo de los caminos más cortos en la red.
- *Análisis de Clustering*: Medición de la tendencia de los nodos a formar cliques o grupos densamente conectados.
- *Métricas de centralidad*: En las que, a su vez podemos encontrar:
 - o Grado de centralidad: Importancia de un nodo basada en el número de conexiones directas.
 - o Cercanía de centralidad: Importancia basada en la distancia a otros nodos.
 - o Intermediación de centralidad: Importancia basada en el número de veces que un nodo actúa como intermediario en los caminos más cortos.

7.2. Tablas y gráficos complementarios

Imagen 1: Respuesta de ChatGPT-4 sobre su funcionamiento.

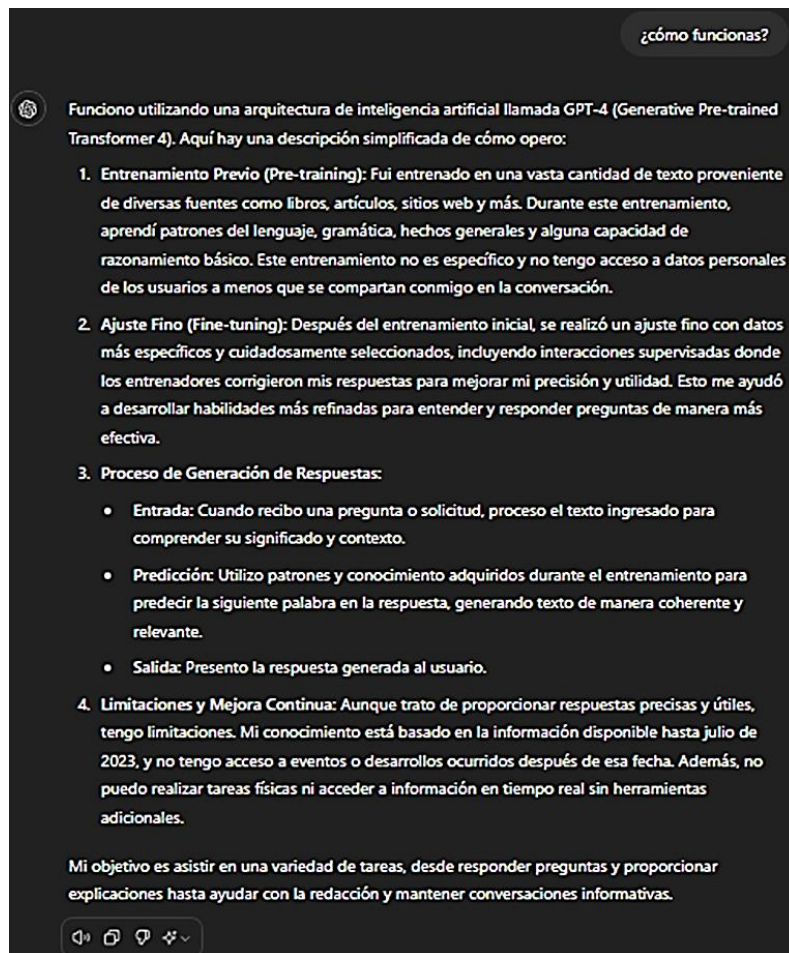


Imagen 2: *Respuesta de ChatGPT-4 sobre sus capacidades.*

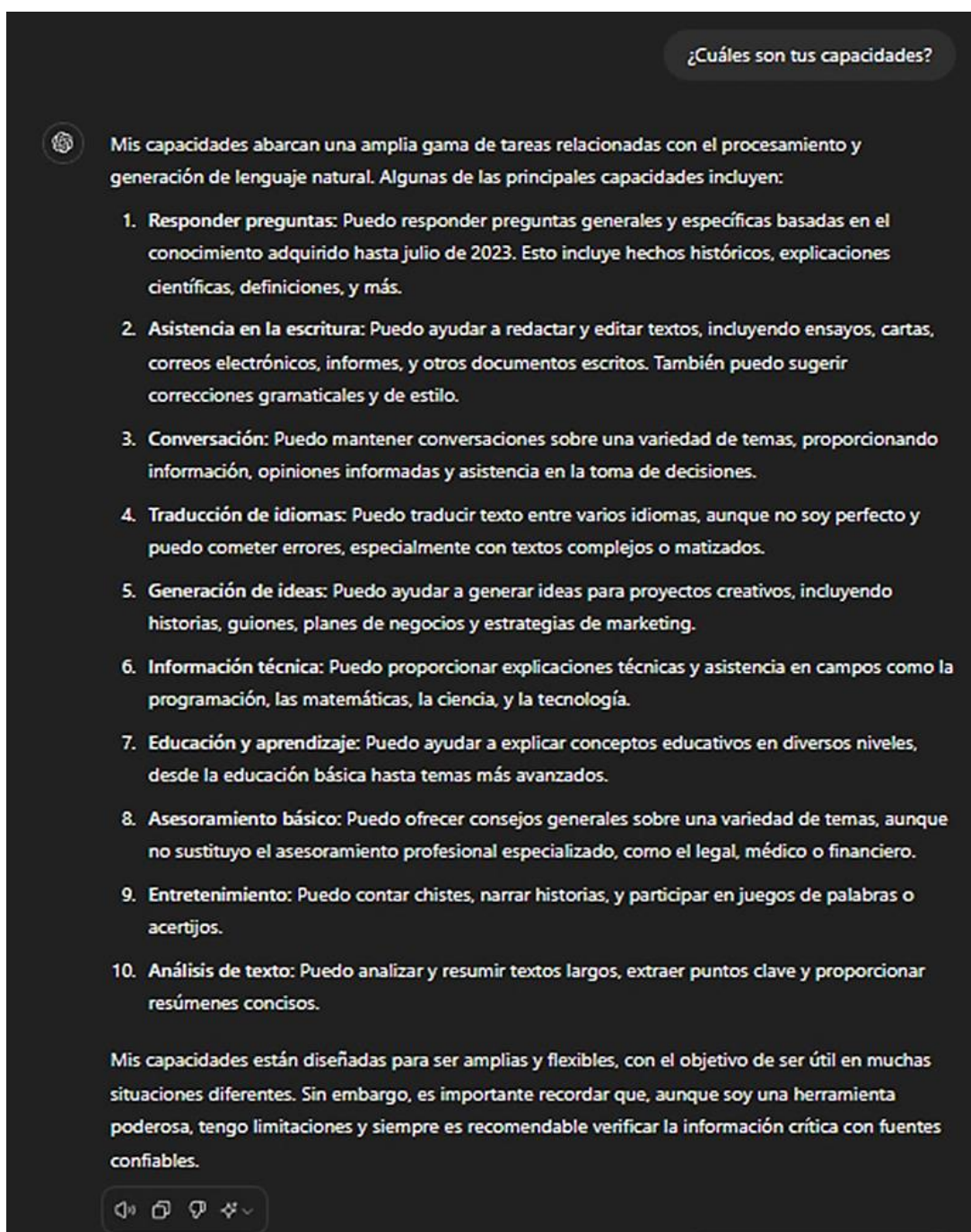


Imagen 3: Respuesta de ChatGPT-4 sobre sus características.

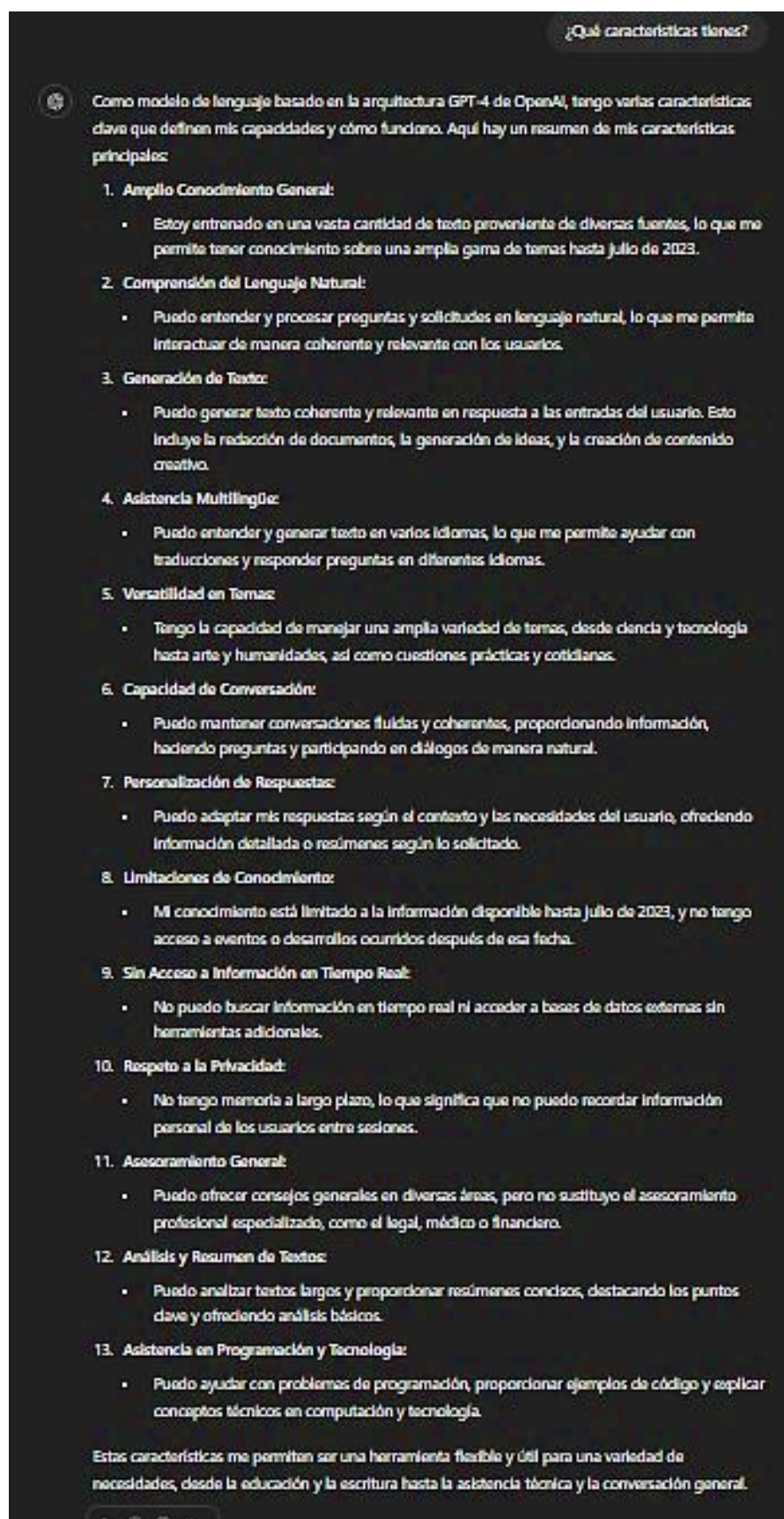


Imagen 4: Problemas técnicos en la página de ChatGPT.

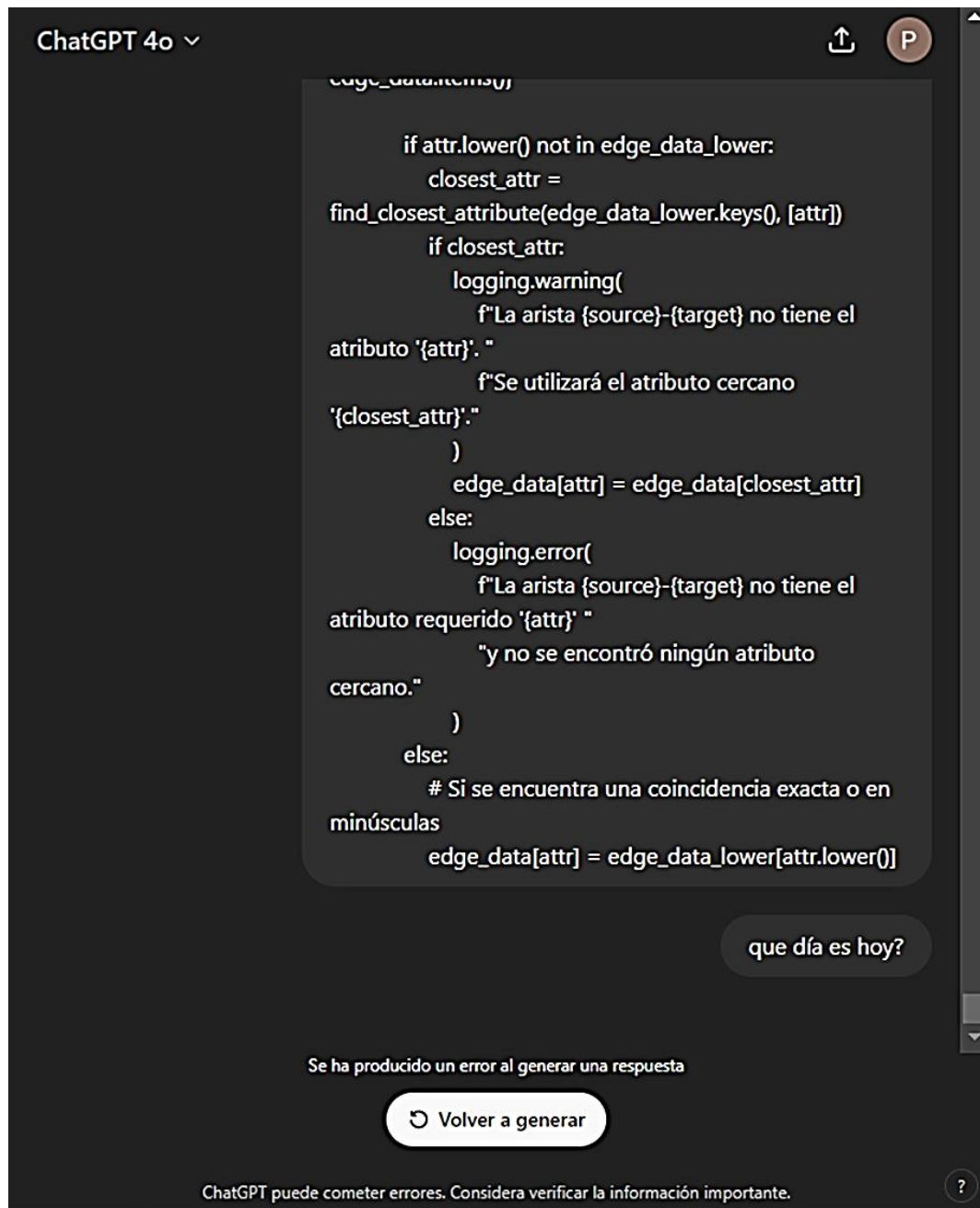
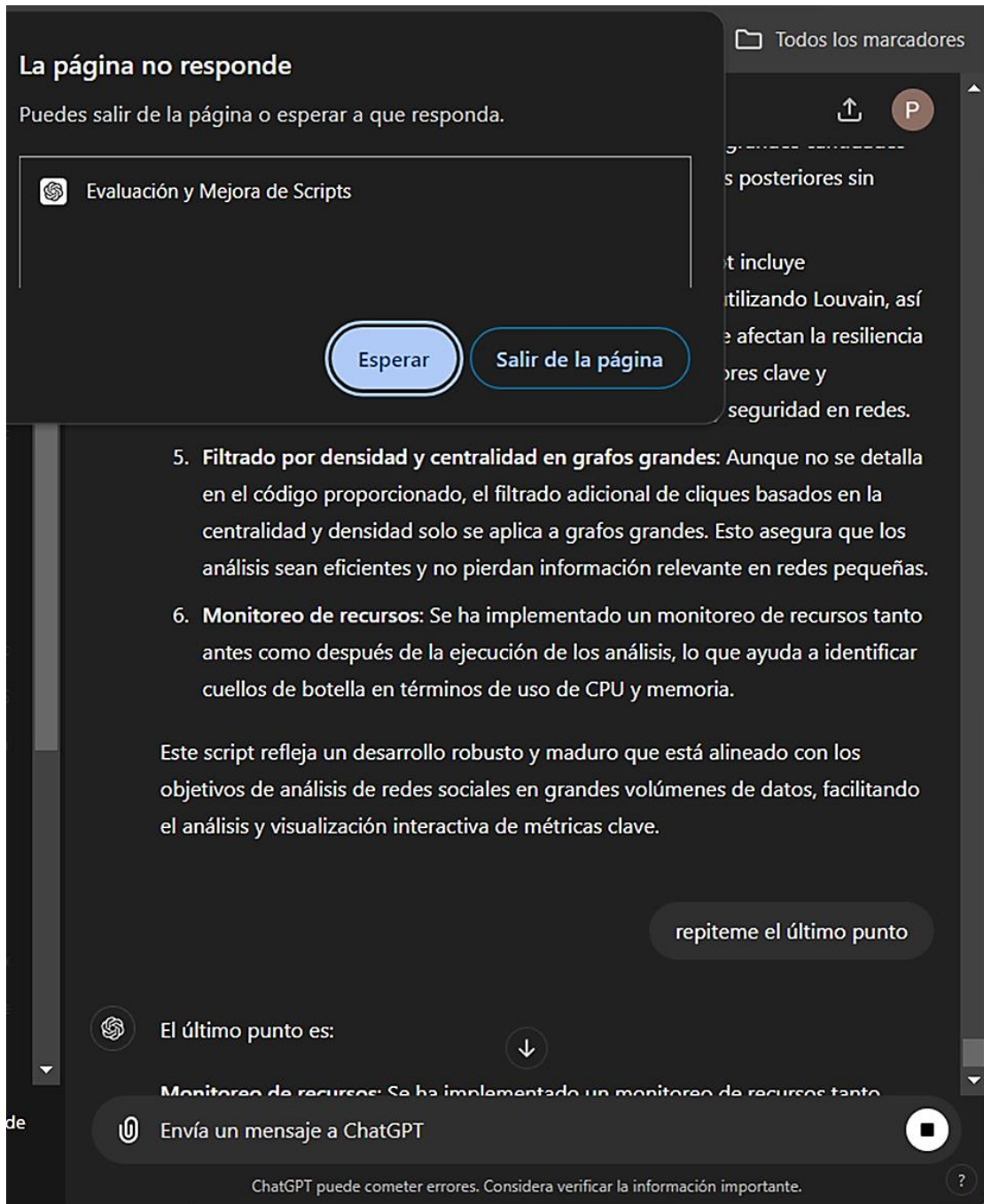


Imagen 5: Problemas técnicos en la página de ChatGPT.



7.2. Caso de prueba: La red de Donald Trump

En este escenario, analizas las redes sociales relacionadas con Donald Trump para identificar actores clave en la política y los medios que podrían influir en las elecciones o en la opinión pública. Tu misión es detectar posibles alianzas o amenazas que podrían afectar su imagen pública o su posición política. Además, debes proporcionar un análisis que identifique a los actores más influyentes en la red de Donald Trump, posibles amenazas a su imagen o carrera política, y recomendar estrategias para mantener o mejorar su influencia.

Antes de continuar, y para obtener una mejor comprensión, es conveniente entender la clasificación de colores: **lila**, pasos que hay que seguir; **verde**, información que se le ha proporcionado a ChatGPT; y **azul**, respuesta de ChatGPT. Ahora procederemos paso a paso

Paso 1: Realizar el análisis

Se introdujo la base de datos en el módulo de análisis y se procedió a su ejecución.

Paso 2: Realizar los resúmenes

Una vez obtenido los resultados, se procedió a su resumen para que fuera más óptimo para su análisis e interpretación posterior.

Paso 3: Revisar datos

Se revisaron tanto los datos como los resúmenes realizados. La información parecía coherente y estaba lo suficientemente bien ajustada como para poder introducirla directamente en ChatGPT sin necesidad de transcribirla a un documento de texto.

Paso 4: Introducir el siguiente texto a ChatGPT para darle un contexto del análisis

Contexto

Estoy realizando un análisis de redes sociales utilizando datos generados por Python. Este proyecto tiene como objetivo identificar relaciones y patrones clave dentro de un conjunto de datos relacionados con Donald Trump. ChatGPT será utilizado para interpretar y analizar estos datos, proporcionando información sobre la estructura, dinámica e influencias dentro de esta red.

Descripción del objetivo

El análisis se centra en las redes sociales relacionadas con Donald Trump, con el fin de identificar actores clave en la política y los medios que podrían influir en las elecciones o en la opinión pública. El objetivo es detectar posibles alianzas, amenazas, o conexiones relevantes que puedan impactar en su imagen pública o posición política.

Descripción del dataset

La carpeta contiene datos de red sobre las relaciones entre el presidente Donald Trump y otros individuos. Estos datos fueron recopilados como parte del proyecto de mapeo "TrumpWorld" de BuzzFeed News. El análisis de las conexiones corporativas, empresas e inversiones asociadas a Donald Trump es crucial debido a la enorme red de influencias que acumuló antes de asumir el cargo.

Especificaciones del análisis

Uso de la información: Para este ARS (Análisis de Redes Sociales), utiliza únicamente la información proporcionada, evitando el uso de otras fuentes que puedan sesgar los resultados.

- *Confirmación:* Confirma que has comprendido el contexto y la información inicial, pero no respondas hasta que te proporcione los resúmenes.
- *Análisis general:* Después de proporcionarte los resúmenes, realizarás un análisis descriptivo general de los mismos.
- *Preguntas generales:* Después del análisis, te formularé preguntas para profundizar en aspectos específicos.
- *Enfoque:* Proporciona únicamente resúmenes, conclusiones e implicaciones basadas en las métricas y resultados. No generes comandos o scripts.

- *Prioridades:* Enfócate en interpretar las métricas y resultados, especialmente en cómo estos pueden influir en el análisis de la red social de Donald Trump.

Tras este contexto la respuesta que emitió ChatGPT fue la siguiente:

Respuesta de ChatGPT:

- Confirmando que he comprendido el contexto y la información inicial de tu proyecto de análisis de redes sociales (ARS) centrado en Donald Trump y las relaciones clave que podrían influir en su imagen pública o posición política. Estoy listo para recibir los resúmenes de los datos y proceder con el análisis descriptivo general.

Paso 5: Envío de los resúmenes e inicio de la interpretación de los datos

A continuación, se le enviaron poco a poco cada una de las métricas para proceder al análisis e interpretación por parte de ChatGPT. Veremos que hay tres partes: introducción de datos y respuesta; preguntas sobre los datos; y conclusión general tras la respuesta a las preguntas y la consiguiente reevaluación de la información:

I. ESTRUCTURA DE LA RED

Respuesta de ChatGPT:

Análisis descriptivo general:

1. Nodos: 303

Esto indica que la red está compuesta por 303 actores o entidades. Estos nodos podrían representar personas, empresas u organizaciones relacionadas con Donald Trump.

2. Aristas: 366

Las conexiones o relaciones entre los nodos suman 366. Esto sugiere que la mayoría de los nodos tienen pocos vínculos directos, y la red no está densamente conectada.

3. Distribución de grados:

La distribución de grados es bastante dispersa, lo que indica que la mayoría de los nodos tienen un grado bajo (pocas conexiones), mientras que unos pocos tienen muchas conexiones. Esto es típico de redes sociales reales, donde unas pocas entidades clave (nodos con alto grado) dominan las conexiones, mientras que la mayoría de los nodos son periféricos.

4. Densidad: 0.007999 (aprox. 0.008)

Una densidad tan baja indica que la red es bastante dispersa. Esto significa que, en promedio, una fracción muy pequeña de las posibles conexiones entre nodos está presente en la red.

5. Diámetro: 6

El diámetro de la red es 6, lo que representa la distancia más larga entre dos nodos. Este valor está dentro del rango típico de redes sociales, sugiriendo que incluso en una red tan grande, cualquier entidad puede ser alcanzada por otra en pocos pasos.

6. Longitud promedio del camino más corto: 2.81

Este valor indica que, en promedio, la distancia entre dos nodos en la red es de casi 3 pasos, lo que implica una relativa proximidad entre las entidades dentro de la red.

7. Componentes Conectados: 1 (303 nodos)

La red es un solo componente conectado, lo que significa que no hay subredes aisladas; todos los nodos están vinculados de alguna manera, directa o indirectamente.

Conclusiones e implicaciones:

- Estructura de la red: La red muestra características típicas de una estructura de "red de mundo pequeño", donde hay pocas conexiones, pero la proximidad entre nodos es relativamente corta, y algunos nodos clave tienen un alto grado de conexiones.
- Actores clave: La distribución de grados sugiere la presencia de nodos altamente conectados que probablemente representen actores clave, con una influencia significativa dentro de la red. Estas entidades podrían ser individuos o corporaciones clave en las relaciones de Trump.
- Dinamismo de la red: A pesar de su baja densidad, la longitud promedio de los caminos cortos indica que la información o influencia puede moverse rápidamente a través de la red, lo cual es relevante para analizar las posibles influencias políticas o mediáticas.
- Implicaciones políticas y mediáticas: Las entidades centrales podrían estar actuando como intermediarios o puntos de influencia clave en las relaciones de poder y económicas que afectan la imagen pública de Donald Trump.

Preguntas realizadas y respuestas proporcionadas por ChatGPT:

- **¿Qué me puedes decir sobre la estructura general de la red?**

La red muestra características de una estructura de "mundo pequeño" con 303 nodos y 366 aristas, lo que sugiere que está dispersa, pero con algunos nodos centrales que concentran muchas conexiones. La distribución de grados muestra que la mayoría de los nodos tienen pocas conexiones, mientras que unos pocos nodos están altamente conectados. Esto es típico en redes sociales, donde ciertas figuras clave tienen una alta centralidad.

- **¿Es esta red más o menos densa que una red típica de este tamaño?**

La densidad de la red es 0.008, lo cual es muy baja en comparación con redes típicas de este tamaño. En redes sociales reales, una densidad baja es común, ya que no todos los nodos están directamente conectados. Para una red de 303 nodos, una densidad tan baja indica que existen muchas conexiones potenciales no realizadas.

- **¿Cómo afecta el número de nodos y aristas a la densidad de la red?**

La densidad de la red depende de la proporción entre el número de aristas y el número de nodos. A medida que aumentan los nodos sin que las aristas crezcan proporcionalmente, la densidad disminuye, ya que hay menos conexiones presentes en relación con todas las conexiones posibles. En esta red, los 303 nodos y 366 aristas dan lugar a una baja densidad, lo que sugiere que muchos nodos están conectados solo a unos pocos otros nodos.

- **¿Qué implicaciones podría tener una red con X nodos y Y aristas para la robustez y resiliencia de la red?**

En una red con muchos nodos y pocas aristas, como en este caso, la red puede ser menos robusta frente a la pérdida de nodos clave (aquellos con muchas conexiones). Si algunos de estos nodos centrales son eliminados, podría fracturarse y dividirse en múltiples componentes. Sin embargo, una red con varias conexiones redundantes o con muchas aristas puede ser más resiliente, ya que las conexiones alternativas permiten mantener la cohesión incluso si se pierden algunos nodos.

- **¿Qué nos dice el número de nodos y aristas sobre la conectividad y densidad de la red?**

El bajo número de aristas en relación con los nodos indica que la red tiene una baja conectividad general y una baja densidad. Esto significa que muchos nodos solo tienen conexiones limitadas y no están fuertemente integrados en la red. Sin embargo, el hecho de que haya un único componente conectado sugiere que, aunque las conexiones son pocas, toda la red está vinculada de alguna manera, directa o indirectamente.

- **¿Cómo afecta la distribución de grados a la estructura general de la red?**

La distribución de grados muestra que la mayoría de los nodos tienen pocas conexiones, mientras que unos pocos nodos tienen muchas conexiones. Esto sugiere una estructura jerárquica o centralizada, donde unos pocos actores clave dominan la red. Esta estructura es común en redes de poder o influencia,

ya que algunos individuos o entidades ejercen una mayor centralidad o control sobre la red, mientras que la mayoría de los actores permanecen en la periferia con menor influencia.

- **¿Qué implica el diámetro y la longitud promedio de los caminos más cortos para la eficiencia de la comunicación en la red?**

El diámetro de 6 y la longitud promedio de 2.81 sugieren que la red tiene una estructura eficiente para la comunicación. Aunque no todos los nodos están directamente conectados, la mayoría de los actores pueden alcanzarse en pocos pasos. Esto es típico de las redes de “mundo pequeño”, donde la información o influencia puede moverse rápidamente a través de la red, a pesar de su baja densidad.

- **¿Qué podemos inferir sobre la cohesión de la red a partir de las componentes conectadas?**

El hecho de que la red tenga un solo componente conectado indica una alta cohesión en términos estructurales. Esto significa que, a pesar de la baja densidad y las pocas conexiones directas, todos los nodos están conectados de alguna forma, lo que permite que la información fluya a través de la red sin que existan subredes aisladas. La red es, por lo tanto, estructuralmente cohesionada, aunque frágil en términos de la importancia de ciertos nodos clave.

Realiza una conclusión general → Conclusión general de la primera parte:

El análisis inicial de la red relacionada con Donald Trump revela una estructura dispersa y de baja densidad, pero con características típicas de una red de "mundo pequeño". A pesar de que la mayoría de los nodos tienen pocas conexiones, la red está unificada por unos pocos nodos centrales que concentran gran parte de las aristas. Estos nodos clave probablemente representan actores o entidades influyentes que juegan un papel central en la red, lo que resalta la importancia de analizar su rol dentro del contexto de influencias políticas y mediáticas. El diámetro relativamente bajo y la longitud promedio corta de los caminos sugieren que la información y la influencia pueden moverse rápidamente a través de la red, a pesar de su baja densidad. Esto hace que la red sea eficiente en términos de comunicación, aunque posiblemente vulnerable si se pierden los nodos más conectados. La existencia de un único componente conectado indica una cohesión estructural, lo que significa que todos los actores en la red están interconectados de alguna manera, directa o indirectamente. Esta cohesión es clave para comprender la influencia global que la red puede ejercer en la opinión pública y en el entorno político. En resumen, esta red dispersa pero conectada tiene un pequeño grupo de nodos influyentes que actúan como intermediarios clave en las relaciones y comunicaciones, lo que será crucial para identificar las dinámicas de poder y las alianzas que podrían impactar la imagen pública y política de Donald Trump.

II. COMUNIDADES DETECTADAS

Respuesta de ChatGPT:

Análisis de las comunidades detectadas en la red

1. Estructura general:

Se han identificado 32 comunidades dentro de la red, lo que indica una fuerte segmentación en subgrupos. Cada comunidad representa un subconjunto de actores que están más densamente conectados entre sí que con el resto de la red.

2. Comunidad 0:

Esta es la comunidad más grande, y su centro parece ser Donald J. Trump. Está compuesta por figuras influyentes de la política, medios y negocios, como Sean Hannity, Elon Musk, y Jamie Dimon. Es probable que esta comunidad represente el círculo más cercano e influyente alrededor de Trump, con una mezcla de actores mediáticos, empresariales y políticos.

3. Comunidades relacionadas con familias y negocios:

La Comunidad 3 está dominada por miembros de la familia Kushner, lo que sugiere una subred familiar y de negocios. Esta comunidad incluye tanto figuras políticas como empresarios relacionados con inversiones inmobiliarias.

La Comunidad 31 incluye a los hijos de Trump, Ivanka Trump, Donald Trump Jr., Eric Trump, así como figuras mediáticas como Rupert Murdoch y su familia, lo que implica conexiones cercanas entre la familia Trump y la élite mediática.

4. Figuras clave en medios y política:

La Comunidad 1 está centrada en Kellyanne Conway, Stephen Bannon, y la familia Mercer, quienes han jugado roles clave en la campaña de Trump y en la configuración de su imagen pública. Esta comunidad parece ser una coalición de estrategias políticas y donantes clave.

La Comunidad 9 destaca por la inclusión de Mike Pence y los hermanos Koch, lo que sugiere una conexión con intereses conservadores y políticos de alto nivel.

5. Actores clave internacionales:

La Comunidad 21 incluye a Vladimir Putin y otros altos funcionarios rusos, lo que indica una comunidad basada en relaciones internacionales críticas para el análisis de las conexiones globales de Trump.

La Comunidad 20 conecta a Xi Jinping con Terry Branstad, lo que refleja relaciones de alto nivel con China.

6. Comunidades menores:

Varias comunidades más pequeñas, como la Comunidad 10 (Michael Flynn y Sergey Kislyak) y la Comunidad 22 (Roger Stone y Julian Assange), parecen estar centradas en relaciones diplomáticas o controversias políticas específicas, como la interferencia en las elecciones.

Conclusión general de las comunidades:

La estructura de la red muestra una segmentación clara en diferentes subgrupos o comunidades, lo que resalta los múltiples círculos de influencia alrededor de Donald Trump. Algunas comunidades están centradas en la familia y los negocios, mientras que otras reflejan influencias políticas, relaciones internacionales o alianzas estratégicas clave. La presencia de estos grupos podría ser vital para entender las dinámicas de poder y las interacciones que influyen en la imagen pública y política de Trump, tanto a nivel nacional como internacional.

Preguntas realizadas y respuestas proporcionadas por ChatGPT:

A. ¿Qué características definen las Z comunidades identificadas en la red?

Las **32 comunidades** identificadas se definen por la alta densidad de conexiones entre sus miembros, lo que indica que los actores dentro de cada comunidad están más relacionados entre sí que con los nodos fuera de la misma. Algunas características clave de las comunidades son:

- *Temáticas:* Cada comunidad parece centrarse en un área o relación clave. Algunas están enfocadas en familiares y negocios (Comunidad 3 con los Kushner, Comunidad 31 con los hijos de Trump), otras en estrategias políticas y mediáticos (Comunidad 1 con Kellyanne Conway, Stephen Bannon y los Mercer), y otras en diplomacia internacional (Comunidad 21 con Vladimir Putin, Comunidad 20 con Xi Jinping).
- *Centrales:* Algunas comunidades, como la Comunidad 0 que incluye a Trump, concentran a los actores más influyentes de la red, como líderes empresariales, políticos y figuras mediáticas, lo que las convierte en núcleos clave de poder.

- *Especializadas*: Otras comunidades parecen estar más enfocadas en áreas específicas, como la Comunidad 10 (Michael Flynn y Sergey Kislyak) relacionada con la diplomacia rusa, o la Comunidad 22 (Roger Stone y Julian Assange) enfocada en la política y los medios alternativos.

B. ¿Existen comunidades que actúan como puntos clave de conexión dentro de la red?

Sí, algunas comunidades sirven como **nodos de conexión clave** dentro de la red, facilitando la interacción entre distintas áreas de influencia:

- *La Comunidad 0*, centrada en Trump, actúa como un punto clave de conexión entre varias otras comunidades. Dado que incluye a figuras influyentes de diversos sectores, esta comunidad puede conectar a actores que de otro modo estarían menos relacionados entre sí.
- *La Comunidad 31* (hijos de Trump y Rupert Murdoch) probablemente conecta la influencia familiar de Trump con la élite mediática, lo que es crucial para la difusión de su imagen pública y mensajes.
- *La Comunidad 1* (Conway, Bannon, Mercer) podría ser un puente clave entre los donantes conservadores y los estrategas políticos, conectando el capital y los recursos con las operaciones de la campaña.

C. ¿Cómo afecta la estructura de las comunidades a la propagación de información en la red?

La estructura modular de la red, con comunidades bien definidas, sugiere que la información circula de manera más rápida y eficiente dentro de las comunidades que entre ellas. Esto significa que:

- *Propagación interna*: La información o influencia tiende a propagarse rápidamente dentro de las comunidades debido a la alta conectividad interna.
- *Propagación entre comunidades*: La información fluye más lentamente entre las comunidades, y es probable que dependa de unos pocos nodos clave que actúan como puentes (por ejemplo, los actores influyentes que están conectados a múltiples comunidades). Comunidades como la de Trump (Comunidad 0) podrían desempeñar un papel crucial al actuar como intermediarias en la propagación de información entre diferentes grupos.

D. ¿Qué me puedes decir sobre la estructura y la cohesión dentro de estas comunidades?

La cohesión interna dentro de las comunidades parece ser alta, lo que significa que los actores dentro de cada grupo están fuertemente vinculados entre sí. Algunos puntos clave sobre la estructura y cohesión son:

- *Comunidades familiares*: Las comunidades centradas en familias, como la Comunidad 3 (Kushner) o la Comunidad 31 (hijos de Trump), tienden a ser particularmente cohesionadas, dado que las relaciones familiares son fuertes y estables.
- *Comunidades políticas y de medios*: Comunidades como la Comunidad 1 (Conway, Bannon, Mercer) o la Comunidad 9 (Mike Pence y los Koch) muestran una cohesión significativa, probablemente impulsada por intereses políticos comunes y alianzas estratégicas.
- *Cohesión estructural*: Aunque cada comunidad tiene una cohesión interna fuerte, la red en su conjunto depende de un pequeño número de nodos clave que conectan estas comunidades entre sí. Esto hace que la red en su totalidad sea menos cohesionada, pero funcionalmente interconectada a través de estos puentes.

Realiza una conclusión general → **Conclusión general de la segunda parte:**

El análisis de las comunidades dentro de la red revela una estructura altamente modular, donde 32 comunidades están definidas por fuertes conexiones internas entre sus miembros y un número limitado de conexiones entre comunidades. Cada comunidad representa un subconjunto clave en torno a temas como la familia Trump, los medios de comunicación, la política nacional e internacional, y las relaciones empresariales.

Algunas comunidades, como las que giran alrededor de Donald Trump, sus familiares, y figuras influyentes en los medios, actúan como puntos de conexión críticos que facilitan la interacción entre los distintos subgrupos de la red. Estas comunidades centrales permiten que la información y la influencia fluyan más allá de los límites de los grupos individuales, aunque la propagación de información sigue siendo más rápida y eficiente dentro de cada comunidad debido a su fuerte cohesión interna.

La estructura de la red destaca la importancia de ciertos nodos clave que conectan comunidades diferentes, lo que sugiere que la red en su totalidad depende de estos actores centrales para mantenerse unida. Si bien cada comunidad muestra una alta cohesión interna, la red en general es vulnerable si se pierden o desconectan estos nodos clave.

En conjunto, este análisis subraya que las relaciones familiares, las alianzas políticas y las conexiones mediáticas desempeñan un papel crucial en la estructura de poder que rodea a Donald Trump. Las comunidades actúan como núcleos de influencia, y los actores que las conectan son vitales para mantener la estabilidad y la circulación de información en toda la red.

III. MEDIDAS DE CENTRALIDAD

Respuesta de ChatGPT:

Análisis de las medidas de centralidad en la red:

1. Centralidad de grado:

Donald J. Trump tiene la mayor centralidad de grado (0.6059), lo que indica que está directamente conectado con la mayor cantidad de actores en la red. Otros nodos con una centralidad alta incluyen a Ivanka Trump (0.043), Donald Trump Jr. (0.036), y Mike Pence (0.043). Estos actores tienen una gran cantidad de conexiones directas, lo que les otorga una posición clave en la red.

La mayoría de los nodos tienen un grado bajo, lo que sugiere que muchos actores están conectados a través de unos pocos nodos altamente centrales.

2. Centralidad de cercanía:

Donald J. Trump también tiene la mayor centralidad de cercanía (0.7007), lo que significa que está a la distancia más corta promedio de todos los demás nodos. Esto lo coloca en una posición ideal para difundir información o influencia rápidamente por la red.

Otros nodos importantes en términos de cercanía incluyen a Mike Pence (0.4248) y Donald Trump Jr. (0.4241), lo que los hace actores eficientes para mover información a través de la red.

3. Centralidad de intermediación:

Donald J. Trump tiene una centralidad de intermediación extremadamente alta (0.9742), lo que indica que actúa como un puente clave entre diferentes partes de la red. Si Trump fuera eliminado de la red, la conectividad general de la misma se vería seriamente afectada.

Otros nodos con valores significativos de intermediación incluyen a Jared Kushner (0.1456) y Paul Manafort (0.0459), lo que sugiere que también son actores importantes en la conexión de subredes.

4. Centralidad de vector propio:

Donald J. Trump tiene la mayor centralidad de vector propio (0.6973), lo que indica que no solo está muy conectado, sino que está conectado a otros actores también muy bien conectados, lo que refuerza su influencia global en la red.

Ivanka Trump (0.0823), Donald Trump Jr. (0.0733), y Mike Pence (0.0817) también tienen una alta centralidad de vector propio, lo que refuerza su rol como actores clave con conexiones a nodos influyentes.

Conclusión general:

Las medidas de centralidad muestran que Donald J. Trump es el nodo más central y dominante en la red en todas las métricas, lo que refuerza su papel como el principal punto de conexión entre los diversos actores. Otros actores clave incluyen a Ivanka Trump, Donald Trump Jr., y Mike Pence, quienes también tienen posiciones importantes que les permiten controlar el flujo de información y mantener la cohesión de la red.

Estos resultados sugieren que la red está altamente centralizada en torno a Trump y su círculo cercano, lo que indica que cualquier cambio en estos nodos podría tener un impacto significativo en la conectividad y la difusión de influencia en toda la red. La red es eficiente para la propagación de información debido a la alta centralidad de cercanía y de intermediación de estos nodos clave, pero también es vulnerable a la eliminación de uno o más de estos actores centrales.

Preguntas realizadas y respuestas proporcionadas por ChatGPT:

A. ¿Qué nodos tienen la mayor centralidad de grado y por qué son importantes en esta red?

Los nodos con la mayor centralidad de grado son:

- Donald J. Trump (0.6059)
- Ivanka Trump (0.043)
- Donald Trump Jr. (0.036)
- Mike Pence (0.043)
- Jared Kushner (0.062)

Estos nodos son importantes porque están conectados con una gran cantidad de otros actores dentro de la red, lo que les otorga un papel central en la comunicación y la influencia. Al estar directamente conectados con muchos nodos, tienen la capacidad de difundir información y controlar el flujo de recursos o influencias de manera más efectiva. Estos actores también son puntos clave para conectar diferentes grupos o comunidades, lo que los convierte en nodos esenciales para mantener la cohesión de la red.

B. ¿Cómo influye la centralidad de los nodos en la comunicación y conectividad dentro de la red?

La centralidad de grado y la centralidad de intermediación tienen un impacto directo en la comunicación y conectividad de la red. Los nodos con alta centralidad de grado, como Donald Trump y su círculo cercano, actúan como *hubs* o centros de conexión clave. Esto significa que la información fluye a través de estos nodos con mayor rapidez y eficiencia. Estos nodos sirven como puentes que facilitan la conectividad entre diferentes actores o comunidades, evitando que la red se fragmente en subgrupos aislados.

En términos de intermediación, actores como Donald Trump y Jared Kushner conectan subredes que de otra manera estarían menos relacionadas, lo que refuerza la cohesión general y permite que la influencia circule entre grupos que podrían estar geográfica o temáticamente distante.

C. ¿Qué revela la distribución de grados sobre la jerarquía o igualdad dentro de la red?

La distribución de grados muestra una red con una estructura altamente jerárquica, donde unos pocos nodos tienen muchas conexiones (alto grado) y la mayoría de los nodos tienen muy pocas conexiones (bajo grado). Esta distribución es típica de las redes de poder e influencia, donde unas pocas personas o entidades controlan gran parte de los recursos o la información.

En una red más igualitaria, se esperaría que los grados estuvieran distribuidos de manera más uniforme, con muchos nodos compartiendo un número similar de conexiones. En este caso, la presencia de unos pocos nodos con alto grado indica que estas figuras tienen un poder desproporcionado sobre la red, ya que muchos actores dependen de ellos para conectarse con otros nodos.

D. ¿Cómo afecta el diámetro y la longitud promedio de los caminos más cortos a la eficiencia de la red?

El diámetro de la red es 6, y la longitud promedio de los caminos más cortos es 2.81. Estos valores son relativamente bajos para una red de este tamaño, lo que indica que la red es altamente eficiente en términos de conectividad. La mayoría de los nodos pueden alcanzarse en pocos pasos, lo que facilita la propagación rápida de información y comunicación eficiente.

En redes con diámetros más grandes o longitudes promedio más largas, la comunicación puede ser más lenta o menos eficiente, ya que los mensajes deben pasar por más intermediarios antes de llegar a su destino. En este caso, la red de Trump es bastante eficiente, lo que significa que los actores clave pueden influir en otros de manera rápida y efectiva.

Conclusión general:

Los nodos con mayor centralidad de grado son cruciales para mantener la cohesión de la red y garantizar una comunicación eficiente. La estructura jerárquica de la red revela que unos pocos actores tienen un control desproporcionado sobre las conexiones y la influencia. Gracias al diámetro reducido y a la corta longitud promedio de los caminos más cortos, la red permite una difusión rápida de información y una alta conectividad, lo que la hace eficiente para la toma de decisiones e influencia en diferentes grupos.

Realiza una conclusión general → Conclusión general de la tercera parte:

El análisis de las medidas de centralidad en la red muestra una estructura altamente centralizada y jerárquica, donde Donald J. Trump y su círculo cercano, incluidos Ivanka Trump, Donald Trump Jr., y Mike Pence, ocupan posiciones dominantes. Estos nodos con alta centralidad de grado e intermediación actúan como hubs clave para la conectividad y la comunicación dentro de la red, permitiendo que la información, influencia y recursos fluyan de manera rápida y eficiente entre los diferentes actores.

La distribución de grados revela una marcada jerarquía, donde unos pocos nodos concentran la mayoría de las conexiones, mientras que la mayoría de los nodos tienen muy pocas. Esta estructura refuerza el control que los nodos centrales tienen sobre el resto de la red, lo que refleja un sistema de poder e influencia concentrado.

La eficiencia de la red, medida a través de su diámetro y la longitud promedio de los caminos más cortos, también es notablemente alta. La red permite que los actores clave lleguen rápidamente a otros nodos, lo que facilita una rápida propagación de información y decisiones dentro del entorno político y empresarial que rodea a Trump.

En resumen, esta parte del análisis confirma que la red es altamente eficiente, pero también vulnerable, ya que depende en gran medida de un pequeño grupo de actores centrales. Si alguno de estos nodos fuera removido, la conectividad de la red podría verse gravemente afectada.

IV. CLIQUES⁷ ENCONTRADOS

Respuesta de ChatGPT:

Análisis de los cliques de la red encontrados:

El análisis de los cliques en esta red revela cómo grupos pequeños y exclusivos de actores están interconectados, lo que refuerza la idea de una red con una estructura altamente jerárquica y compartimentada. Con un total de 287 cliques, muchos de los cuales están compuestos por tres o menos miembros, la red muestra una tendencia hacia la formación de subgrupos estrechamente vinculados, donde los actores clave, como Donald J. Trump, Ivanka Trump, y Jared Kushner, están frecuentemente presentes.

Estos cliques permiten la formación de redes internas de influencia y toma de decisiones dentro del conjunto más amplio, lo que contribuye a la eficiencia de la comunicación dentro de la red, pero también subraya la vulnerabilidad en caso de que un nodo importante quede aislado. Los cliques más grandes, especialmente aquellos que involucran a figuras de alto perfil, pueden actuar como núcleos para la coordinación estratégica, mientras que los más pequeños refuerzan relaciones interpersonales y alianzas.

La alta repetición de ciertos nombres en múltiples cliques refuerza la centralidad de estos actores, demostrando que un grupo reducido ejerce un control significativo sobre las conexiones y el flujo de información en la red.

Preguntas realizadas y respuestas proporcionadas por ChatGPT:

A. ¿Qué significa tener un gran número de cliques en la red?

Tener un gran número de cliques en la red indica que existen muchos subgrupos altamente conectados. Los cliques son conjuntos de nodos donde todos están interconectados, lo que significa que estos grupos representan relaciones fuertes y cercanas dentro de la red. Un gran número de cliques sugiere que la red tiene múltiples grupos internos con fuertes vínculos entre los miembros:

Estos nodos son importantes porque están conectados con una gran cantidad de otros actores dentro de la red, lo que les otorga un papel central en la comunicación y la influencia. Al estar directamente conectados con muchos nodos, tienen la capacidad de difundir información y controlar el flujo de recursos o influencias de manera más efectiva. Estos actores también son puntos clave para conectar diferentes grupos o comunidades, lo que los convierte en nodos esenciales para mantener la cohesión de la red.

B. ¿Cómo afecta la presencia de muchos o pocos cliques a la estructura y subestructura de la red?

- Muchos cliques:
 - La existencia de muchos cliques puede hacer que la red sea más fragmentada o compartimentada en grupos más pequeños, lo que lleva a una estructura más modular.

⁷ Este vocablo inglés “clique”, usual en redes sociales, hace referencia a un grupo de gente reducido con ciertas características de exclusividad. En español podría traducirse como clan, camarilla, o pandilla (<https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles-espanol/clique>) En análisis de redes, los cliques forman parte de la Teoría de grafos.

Esto podría favorecer la cooperación dentro de los cliques, pero dificultar la comunicación global entre diferentes grupos.

- Los cliques más grandes y con actores clave conectan diferentes partes de la red, mientras que los cliques más pequeños tienden a crear subestructuras exclusivas que mantienen la cohesión local, pero pueden no estar bien conectadas con el resto de la red.
- Pocos cliques:
 - Si una red tiene pocos cliques, tiende a ser más homogénea y centralizada, con menos subestructuras densamente conectadas. Esto puede indicar una mayor conectividad global en toda la red, pero menos fuerza en las relaciones internas, lo que puede debilitar el intercambio de información o la cohesión en los grupos locales.

C. ¿Qué implicaciones tiene la existencia de cliques para la cohesión y segmentación de la red?

- Cohesión:
 - Los cliques favorecen la cohesión interna dentro de los grupos, ya que todos los miembros de un clique están estrechamente vinculados. Esto fortalece las relaciones internas, facilitando la confianza y la cooperación dentro del grupo.
 - Sin embargo, si los cliques no están bien interconectados entre sí, la red en su conjunto puede sufrir una falta de cohesión global, lo que genera segmentación.
- Segmentación:
 - La presencia de muchos cliques puede llevar a una segmentación o compartimentación de la red. Los nodos dentro de cada clique pueden formar subgrupos aislados con menos interacción con el resto de la red. Esto puede crear una estructura fragmentada en la que los flujos de información y cooperación se concentran dentro de los cliques en lugar de distribuirse de manera uniforme por toda la red.
 - La existencia de cliques puede también reflejar diferencias jerárquicas o de poder, ya que ciertos actores pueden formar parte de múltiples cliques, controlando o influenciando en distintos grupos de la red.

Realiza una conclusión general → **Conclusión general de la cuarta parte:**

En esta cuarta parte, el análisis de los cliques en la red revela una estructura compleja y fragmentada con 287 cliques identificados. La presencia de un gran número de cliques indica que la red está altamente compartimentada, con múltiples subgrupos internos donde los miembros tienen relaciones cercanas y fuertes. Esto sugiere que la cohesión local es muy alta dentro de los cliques, pero podría generar segmentación si estos grupos no están bien conectados entre sí.

Los cliques proporcionan estabilidad y confianza dentro de cada grupo, pero su gran número también implica que la red podría tener dificultades para mantener una cohesión global, lo que afectaría la eficiencia en la propagación de información o la colaboración a nivel general. La existencia de cliques también puede reflejar una jerarquía dentro de la red, donde ciertos actores clave, como Donald Trump, Ivanka Trump, o Stephen Bannon, aparecen en múltiples cliques, lo que les da un mayor control e influencia sobre diferentes partes de la red.

En resumen, la red muestra una fuerte estructura interna dentro de los grupos, pero a costa de una posible fragmentación global. La cantidad de cliques sugiere que la red tiene nodos muy bien conectados dentro de sus subgrupos, pero su cohesión global depende de la interacción entre estos cliques.

V. ANOMALIAS DE LA RED

Respuesta de ChatGPT:

1. Nodos con anomalías:

Los nodos con anomalías representan actores que muestran comportamientos inusuales o que destacan dentro de la red por algún motivo, como la frecuencia de sus conexiones o la participación en cliques clave. Estos nodos, como Donald J. Trump, Ivanka Trump, y Jared Kushner, suelen ocupar posiciones estratégicas en la red y tener una alta visibilidad y conectividad. La presencia de tantas anomalías sugiere que estos individuos podrían estar relacionados con dinámicas importantes dentro de la red que requieren más atención, ya que podrían influir de manera desproporcionada en la estructura o funcionalidad de la misma.

2. Nodos vulnerables:

Los nodos vulnerables son aquellos cuya desconexión o caída podría afectar significativamente la resiliencia de la red. Actores como Donald J. Trump, Mike Pence, Ivanka Trump, y Jared Kushner son particularmente críticos, ya que parecen jugar roles fundamentales en mantener la cohesión de la red. La desconexión de cualquiera de estos nodos podría provocar una fragmentación significativa o un debilitamiento de la estructura general. Este alto nivel de vulnerabilidad en torno a ciertos actores-clave revela que la red depende en gran medida de un conjunto relativamente pequeño de individuos, lo que la hace más susceptible a perturbaciones.

3. Efecto en la resiliencia:

La cantidad de nodos vulnerables sugiere que la red es propensa a sufrir caídas o interrupciones si estos nodos experimentan algún tipo de desconexión o si su influencia disminuye. La resiliencia de la red, por lo tanto, es baja en términos generales, ya que depende de un núcleo de actores esenciales para su estabilidad. Esta vulnerabilidad plantea riesgos para la conectividad global y la capacidad de la red para operar eficientemente bajo presión o cambios imprevistos.

4. Influencia de los nodos clave:

Los nodos clave, como Donald J. Trump, Ivanka Trump, y Jared Kushner, aparecen en numerosas subredes y cliques, lo que demuestra su influencia central en la red. Su rol en la red va más allá de la mera conectividad: son mediadores de información y coordinadores de interacciones, lo que los convierte en puntos críticos para la difusión de información y la toma de decisiones. Esto resalta la naturaleza jerárquica y centralizada de la red, donde unos pocos nodos controlan gran parte de la interacción y la conectividad.

5. Implicaciones para la estructura global:

La red, a pesar de su aparente complejidad, está altamente centralizada en torno a unos pocos actores clave. Esto puede ser ventajoso para la eficiencia en la toma de decisiones o la coordinación, pero también la hace vulnerable a la desconexión de esos nodos clave. La presencia de tantos nodos vulnerables y anómalos sugiere que, aunque la red pueda parecer bien conectada, su robustez y resistencia a los cambios pueden ser limitadas.

Conclusión general:

El análisis de las anomalías y los nodos vulnerables muestra una red altamente centralizada con nodos clave que tienen un impacto desproporcionado en su estructura y funcionamiento. La resiliencia de la red es baja debido a su dependencia de estos nodos, y cualquier cambio en su estatus o conectividad podría afectar significativamente la cohesión y funcionalidad de la red en su conjunto.

Preguntas realizadas y respuestas proporcionadas por ChatGPT:

A. ¿Qué nodos han sido identificados como anomalías y qué características tienen?

Los nodos identificados como anomalías son aquellos que presentan características atípicas dentro de la red, ya sea por su conectividad, influencia o comportamientos inusuales. Algunos de estos nodos incluyen:

- Donald J. Trump
- Ivanka Trump
- Jared Kushner
- Stephen A. Schwarzman
- Elon Musk
- Sean Hannity
- Betsy Devos
- Rupert Murdoch

Estas anomalías tienden a tener una alta centralidad dentro de la red, lo que significa que están conectados con muchos otros nodos o forman parte de varios cliques importantes. También suelen ocupar posiciones clave en la toma de decisiones o en la mediación de la información, lo que los hace esenciales para el flujo de información y la estructura de la red.

B. ¿Cómo afectan estas anomalías a la integridad y funcionamiento de la red?

Las anomalías pueden tener un impacto significativo en la integridad y funcionamiento de la red debido a su rol en la conectividad. Algunas de las formas en que afectan incluyen:

- *Concentración del poder:* La influencia centralizada en pocos nodos aumenta la dependencia de la red en estos actores, lo que puede crear cuellos de botella en el flujo de información.
- *Vulnerabilidad estructural:* Si uno de estos nodos falla, la red puede fragmentarse, ya que dependen de ellos para mantener la cohesión.
- *Desigualdad en la distribución de conexiones:* Las anomalías suelen tener una alta centralidad, lo que crea una jerarquía en la red y provoca que otros nodos menos conectados dependan de ellos.

C. ¿Qué impacto podría tener la presencia de anomalías en la robustez y resiliencia de la red?

La presencia de anomalías afecta negativamente la robustez y resiliencia de la red. Las razones incluyen:

- *Mayor vulnerabilidad:* Debido a que las anomalías concentran una gran cantidad de conexiones, la red se vuelve dependiente de un pequeño número de nodos. Si uno de estos nodos se ve comprometido (ya sea desconectado o debilitado), el impacto puede ser catastrófico.
- *Red menos resistente a perturbaciones:* La resiliencia de una red depende de que no haya dependencia excesiva de unos pocos nodos. Cuando se concentra demasiado poder o conectividad en unos cuantos nodos, la red se vuelve menos capaz de absorber choques o interrupciones sin fragmentarse.

D. ¿Qué medidas podrían tomarse para mitigar los efectos negativos de estas anomalías?

Existen varias estrategias para mitigar los efectos negativos de las anomalías:

- *Distribución de la conectividad:* Redistribuir las conexiones entre otros nodos de la red para que no dependan tanto de las anomalías, reduciendo su centralidad.
- *Creación de redundancias:* Fomentar la creación de caminos alternativos en la red, de modo que si uno de los nodos clave falla, la información aún pueda fluir a través de otros nodos.

- *Fortalecer nodos secundarios*: Empoderar a nodos menos conectados, fomentando su participación en la red y aumentando su conectividad para reducir la dependencia de las anomalías.
- *Monitoreo continuo*: Implementar sistemas de monitoreo que detecten cambios en el comportamiento de los nodos anómalos, permitiendo respuestas rápidas si estos nodos experimentan problemas.

En conclusión, aunque las anomalías juegan un rol clave en la red, también presentan riesgos significativos. Mitigar estos riesgos requiere una estrategia activa para redistribuir el poder y la conectividad, reforzando la red contra disrupciones y mejorando su resiliencia.

Realiza una conclusión general → Conclusión general de la quinta parte:

En esta quinta parte, hemos analizado los nodos que fueron identificados como anomalías dentro de la red y su impacto en la estructura general. Estos nodos destacan por su alta centralidad y conectividad, lo que los convierte en puntos críticos para el flujo de información y la estabilidad de la red. Sin embargo, su concentración de poder y conexiones también introduce vulnerabilidades estructurales, ya que la red depende de ellos para mantenerse cohesionada.

El análisis mostró que las anomalías pueden debilitar la resiliencia y robustez de la red, ya que, si alguno de estos nodos falla, la integridad de toda la red se ve comprometida. Para mitigar estos riesgos, es esencial redistribuir la conectividad, fortalecer nodos secundarios y crear redundancias que permitan mantener el funcionamiento de la red ante posibles fallos.

En resumen, aunque las anomalías tienen un rol clave en el funcionamiento de la red, es fundamental implementar estrategias que equilibren la distribución de conexiones y refuercen su capacidad para resistir perturbaciones, mejorando así su estabilidad y eficiencia a largo plazo.

VI. REEVALUACIÓN

Respuesta de ChatGPT:

A partir de preguntas con la información previa:

1. *Cohesión de la red con componentes conectadas*: Incluir la información sobre las componentes conectadas cambia la percepción de la cohesión de la red. Si hay una gran componente gigante, esto sugiere que la mayoría de los nodos están interconectados, facilitando una mayor comunicación entre ellos. Sin embargo, si hay componentes aisladas, implica que ciertos grupos están desconectados, lo que puede afectar la propagación de información y reducir la cohesión general.
2. *Existencia de una gran componente gigante*: La presencia de una gran componente gigante indica una fuerte cohesión en la red. Esto significa que la mayor parte de los nodos pueden comunicarse de manera eficiente, y cualquier información o influencia que surja en un nodo tiene el potencial de propagarse por toda la red. En términos de comunicación, la existencia de una gran componente asegura que la red sea más resistente a perturbaciones locales.
3. *Componentes aisladas*: Las componentes aisladas representan grupos de nodos desconectados del resto de la red. Esto sugiere una fragmentación que puede dificultar la difusión de información en toda la red, lo que afecta la eficiencia general. Estas componentes también pueden representar bolsas de resistencia o nodos menos influyentes en el flujo de comunicación.
4. *Impacto de las comunidades y cliques en la robustez de la red*: La información sobre comunidades y cliques profundiza la comprensión de la robustez de la red. Los cliques, que son grupos fuertemente conectados, refuerzan ciertas áreas de la red y mejoran la resiliencia local, pero si los cliques están demasiado centralizados o aislados, la red en su conjunto puede volverse más

- vulnerable a la segmentación. Las comunidades pueden estar cohesionadas internamente, pero si dependen de pocos nodos para conectarse entre sí, esto puede debilitar la estructura global.
5. *Nuevos insights a partir del análisis de centralidad y anomalías:* El análisis de centralidad, al considerar las anomalías detectadas, proporciona nuevos insights sobre nodos críticos. Nodos que inicialmente no parecían importantes pueden ser cruciales para mantener la conectividad de la red. Las anomalías pueden alterar la interpretación de la red, destacando nodos que actúan como puentes esenciales o cuellos de botella.
 6. *Impacto de las comunidades detectadas en la evaluación de la robustez:* Con la nueva información sobre las comunidades, la evaluación de la robustez de la red puede cambiar. Si las comunidades están altamente fragmentadas, la red podría ser más frágil de lo que inicialmente se pensaba. En contraste, si las comunidades están cohesionadas y bien interconectadas, la robustez aumenta, ya que la red puede soportar la pérdida de nodos individuales sin colapsar.
 7. *Nodos críticos para la integridad de la red:* Los nodos que conectan diferentes comunidades ahora se identifican como críticos para mantener la integridad de la red. Estos nodos actúan como puentes, facilitando el flujo de información entre sectores que, de otro modo, estarían desconectados.
 8. *Cambios en la percepción de cohesión y fragmentación:* La detección de comunidades cambia la percepción de la cohesión. Comunidades que parecen bien conectadas internamente podrían estar aisladas del resto, lo que fragmenta la red en varios subgrupos. La presencia de nodos puente entre comunidades también ayuda a fortalecer la cohesión general.
 9. *Nodos puente entre comunidades:* La detección de nodos puente revela nodos que no se habían identificado previamente como críticos para la conectividad entre comunidades. Estos nodos juegan un papel clave en la cohesión global, y su pérdida podría fragmentar la red en partes desconectadas.
 10. *Nodos más influyentes según nuevas medidas de centralidad:* Con las nuevas medidas de centralidad, ciertos nodos se identifican como más influyentes de lo que se pensaba. Estos nodos pueden ser esenciales para la difusión de información o la estabilidad estructural, lo que cambia la estrategia para intervenir en la red si se necesita.
 11. *Impacto de las anomalías en la robustez y resiliencia:* Las anomalías detectadas afectan las conclusiones sobre la robustez y resiliencia de la red. Las anomalías pueden representar vulnerabilidades que, si no se gestionan, debilitan la estructura global. La identificación de estos nodos vulnerables permite desarrollar estrategias de mitigación.
 12. *Nuevas estrategias para mitigar las anomalías:* Para mitigar el impacto de las anomalías, es fundamental fortalecer los nodos secundarios, redistribuir conexiones y crear redundancias. Esto permitirá que la red sea más resiliente y menos dependiente de los nodos más vulnerables.
 13. *Presencia de cliques y subestructuras:* La detección de numerosos cliques revela subestructuras importantes. Si bien los cliques mejoran la cohesión local, también pueden crear islas de poder que fragmentan la red. La presencia de muchos cliques refuerza la idea de una jerarquía interna, mientras que pocos cliques sugieren una estructura más uniforme.
 14. *Propagación de información en los cliques:* Los cliques también ofrecen nuevas perspectivas sobre cómo se propaga la información en la red. Dentro de los cliques, la comunicación es rápida y eficiente, pero si los cliques no están bien conectados entre sí, la difusión de información puede ser más lenta a nivel global.
 15. *Nuevas perspectivas sobre la cohesión a partir de los cliques:* Algunos cliques pueden tener un papel más importante de lo que se pensaba inicialmente en mantener la cohesión general de la red. Esto refuerza la idea de que ciertos nodos y subgrupos son fundamentales para la estabilidad y la robustez de la red.

Conclusión final:

La inclusión de información sobre componentes conectadas, comunidades y cliques, así como el análisis de centralidad y las anomalías detectadas, ha enriquecido la evaluación inicial de la red. Hemos identificado nodos y subgrupos críticos que son esenciales para mantener la cohesión y robustez de la red. Al mismo tiempo, se ha revelado que las anomalías y los cliques mal conectados pueden representar vulnerabilidades significativas. Para garantizar la estabilidad a largo plazo de la red, es crucial implementar estrategias de redistribución de conexiones y crear redundancias para mitigar posibles fallos y mejorar la resiliencia general.

Especifica cuales son los nodos y subgrupos críticos que son esenciales para mantener la cohesión y robustez de la red. Al mismo tiempo, se ha revelado que las anomalías y los cliques mal conectados pueden representar vulnerabilidades significativas:

Los nodos y subgrupos críticos que son esenciales para mantener la cohesión y robustez de la red se pueden identificar en dos categorías principales: nodos puente y nodos influyentes en términos de centralidad. Al mismo tiempo, las anomalías y cliques mal conectados representan puntos de vulnerabilidad en la red. A continuación, se proporciona una especificación más detallada:

Nodos y subgrupos críticos:

1. **Nodos puente (críticos para la conectividad entre comunidades):**

- *Donald J. Trump*: Este nodo es central en múltiples cliques y comunidades, lo que lo convierte en un conector clave para la red. Su eliminación podría fragmentar la red significativamente.
- *Jared Kushner*: Conectado a varias comunidades importantes, es un nodo puente crítico para la cohesión global de la red.
- *Ivanka Trump*: Similar a Jared Kushner, su papel es vital en la cohesión de varias subestructuras y comunidades.
- *Stephen Miller*: Actúa como conector entre grupos importantes en el ámbito político y social, lo que lo hace crucial para la estabilidad de la red.
- *Wilbur Ross y Kellyanne Conway*: Son nodos importantes que vinculan diferentes comunidades en el entorno político y empresarial, lo que refuerza la conectividad general de la red.

2. **Nodos de alta centralidad (influyentes en la difusión de información):**

- *Mike Pence y Donald Trump Jr.*: Son nodos clave con alta centralidad que tienen un papel importante en la difusión de información y la coordinación entre comunidades.
- *Stephen Bannon*: Su influencia a través de diferentes grupos lo convierte en un nodo fundamental para la comunicación dentro de la red.
- *Michael Flynn*: Su papel como intermediario en ciertas comunidades hace que su centralidad sea esencial para la cohesión de la red.
- *Rudy Giuliani*: Aunque es un nodo más polémico, tiene una centralidad significativa en términos de conexiones en la red política.

Vulnerabilidades y anomalías detectadas:

1. **Anomalías críticas (nodos vulnerables que afectan la resiliencia):**

- *Prince Alwaleed Bin Talalthe, Rex Tillerson, Elon Musk, Sergey Kislyak*: Aunque estos nodos tienen alta conectividad y centralidad, se consideran vulnerables debido a su conexión con otros nodos igualmente centrales. La eliminación de uno de estos nodos podría causar una fragmentación significativa.

- *Corey Lewandowski, Reince Priebus, Melania Trump*: Estos nodos, aunque no están en la primera línea de centralidad, sirven como conectores esenciales en ciertas subestructuras.

2. Cliques mal conectados (subestructuras vulnerables):

- *Paul Manafort y Sergei Millian*: Estos cliques, aunque cohesionados internamente, están relativamente aislados del resto de la red, lo que los convierte en puntos vulnerables para la fragmentación.
- *Donald Trump, Ivanka Trump, Jared Kushner (Cliques Familiares)*: Estos cliques están altamente centralizados, lo que significa que la eliminación de uno de sus miembros clave podría debilitar no solo su cohesión interna, sino también la red en su conjunto.

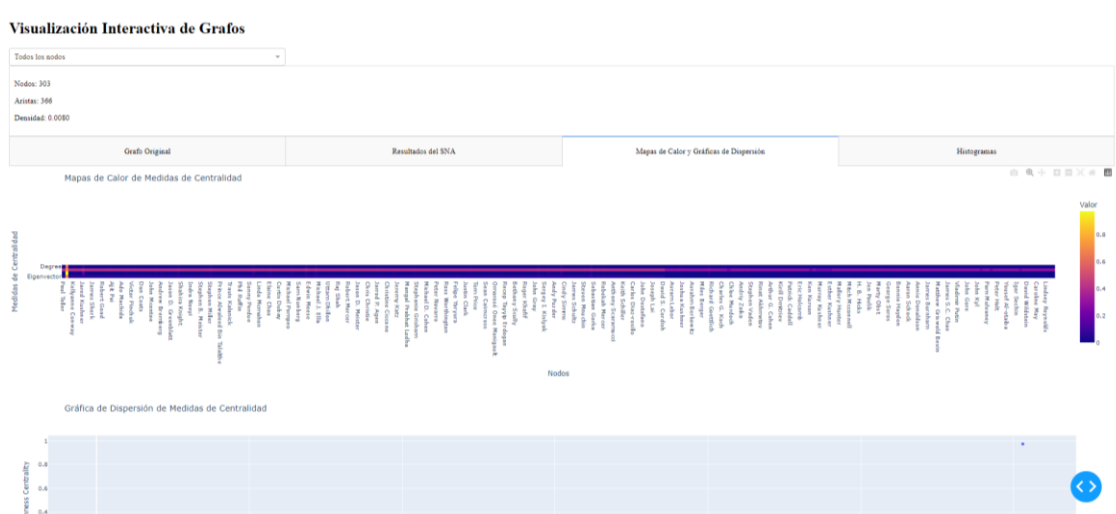
Conclusión:

Los nodos como Donald Trump, Jared Kushner, Ivanka Trump, Stephen Miller y Wilbur Ross son críticos para mantener la cohesión de la red. Al mismo tiempo, las anomalías y cliques mal conectados representan puntos de vulnerabilidad que pueden afectar la robustez de la red si no se gestionan adecuadamente. Para mejorar la resiliencia de la red, es esencial fortalecer las conexiones entre comunidades y diversificar los nodos clave para evitar una excesiva dependencia de estos puntos críticos.

VII. REEVALUACIÓN

Respuesta de ChatGPT:

Mapa de color:



Al observar el mapa de calor de las medidas de centralidad en la imagen, se pueden identificar algunos patrones clave:

1. Nodos que destacan de manera significativa:

- Hay nodos que muestran un nivel elevado tanto en centralidad de grado como en centralidad de eigenvector, lo que indica su relevancia en la red en términos de conectividad y de influencia estructural.
- Nodos como Lindsey Reynolds, Paul Teller, Jared Kushner, y Donald J. Trump parecen destacar con un alto valor de centralidad, indicando que están fuertemente conectados o tienen roles clave en la propagación de información en la red.

2. Correlación entre medidas de centralidad:

- La centralidad de grado y la centralidad de eigenvector parecen estar correlacionadas en varios nodos. Esto sugiere que muchos de los nodos que tienen muchas conexiones directas (grado alto) también están conectados con otros nodos altamente conectados (alta centralidad de eigenvector). Esto refuerza su importancia estructural en la red.
- Sin embargo, también puede haber nodos con alto grado, pero relativamente baja centralidad de eigenvector, lo que significa que, aunque están muy conectados, sus conexiones no necesariamente son con nodos influyentes.

3. Relación entre centralidad de grado y centralidad de intermediación:

- El mapa de calor indica que algunos nodos con alta centralidad de grado también muestran una centralidad de intermediación elevada. Esto indica que esos nodos no solo están bien conectados, sino que también son puntos clave para la transferencia de información a través de la red.
- Sin embargo, no todos los nodos con alto grado tienen una alta centralidad de intermediación, lo que podría sugerir que algunos nodos actúan más como centros de conexión locales que como intermediarios globales en la red.

Gráficas de dispersión de centralidades:



Al observar la gráfica de dispersión de centralidad de grado (eje X) y centralidad de intermediación (eje Y), podemos extraer varias conclusiones importantes sobre la estructura de la red:

1. Relación entre centralidad de grado y centralidad de intermediación:

- La mayoría de los nodos en la red tienen valores bajos en ambas medidas de centralidad. Esto sugiere que, aunque muchos nodos están bien conectados (centralidad de grado), no juegan un rol clave en la mediación del flujo de información (baja centralidad de intermediación).
- Hay un nodo que destaca con un valor significativamente más alto en centralidad de grado que el resto, pero su centralidad de intermediación no es tan alta. Este nodo podría ser un hub o centro local bien conectado, pero no necesariamente un mediador de información a gran escala en la red.

2. Clusters de nodos:

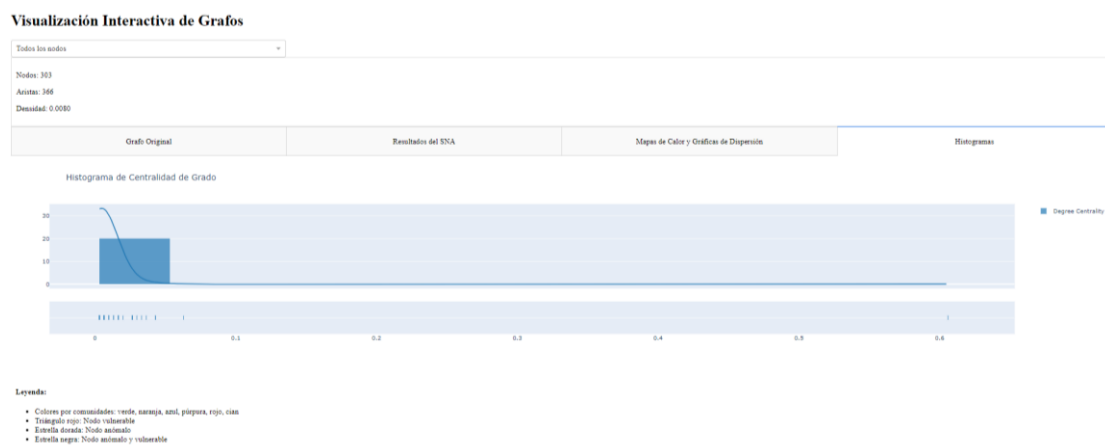
- Existen dos grupos principales de nodos:
 - Un grupo grande con baja centralidad de grado y baja intermediación.
 - Un pequeño número de nodos que se dispersa en la parte superior derecha, con mayor centralidad de grado y ligeramente mayor intermediación. Esto sugiere que hay pocos nodos que desempeñan roles más importantes en la conectividad general de la red.
- La presencia de estos clusters indica que la red tiene una estructura jerárquica, con unos pocos nodos altamente conectados o influyentes en términos de intermediación, mientras que la mayoría de los nodos tienen roles más periféricos.

3. Implicaciones para la estructura de la red:

- La estructura de la red parece estar centrada alrededor de unos pocos nodos clave que facilitan la conectividad y el flujo de información. La mayoría de los nodos se comportan como nodos periféricos, que dependen de estos nodos clave para mantenerse conectados con el resto de la red.
- Este patrón podría indicar vulnerabilidad, ya que, si los nodos con alta centralidad de grado y/o intermediación fueran eliminados, podría provocar la fragmentación de la red.

En resumen, la gráfica sugiere que la red tiene una estructura en la que unos pocos nodos actúan como "puntos críticos" para mantener la cohesión y el flujo de información, mientras que la mayoría de los nodos tienen roles más locales o menos influyentes. Esto es importante para evaluar la robustez y posibles puntos de fallo en la red.

Histograma:



La distribución de los valores de centralidad de grado que se muestra en el histograma proporciona información relevante sobre la estructura de la red:

1. Distribución desigual de la centralidad:

- La mayoría de los nodos tienen bajos valores de centralidad de grado, concentrados en la parte izquierda del gráfico. Esto sugiere que una gran parte de los nodos tiene un número limitado de conexiones, lo que indica que la red no está distribuida de manera equitativa.
- Sólo unos pocos nodos tienen valores significativamente más altos de centralidad de grado, lo que implica que hay nodos que están mucho más conectados que la mayoría.

2. Concentración de nodos con baja centralidad:

- La alta concentración de nodos con baja centralidad significa que la mayoría de los nodos tienen menos conexiones directas. Esto puede dificultar la propagación de información o influencia de manera rápida y eficiente en toda la red, ya que la mayoría de los nodos están más alejados de los centros de mayor conectividad.
- Los nodos con baja centralidad probablemente estén en posiciones periféricas en la red, lo que significa que dependen de otros nodos más conectados para el flujo de información.

3. Pocos nodos con alta centralidad:

- Los nodos con valores de centralidad de grado más altos son críticos para la conectividad general de la red. Estos nodos actúan como *hubs* o puntos clave que conectan a muchos

otros nodos. Si estos hubs son eliminados o se vuelven inactivos, podría fragmentarse la red en componentes más pequeñas, afectando la cohesión y la capacidad de comunicación.

- La alta centralidad de unos pocos nodos también sugiere que estos tienen un alto grado de influencia, lo que los convierte en actores clave para la difusión de información o el control de flujos dentro de la red.

4. Implicaciones para la propagación de información:

- Dado que sólo unos pocos nodos tienen un alto grado de centralidad, la propagación de información en la red probablemente sea desigual. La información fluirá de manera más eficiente a través de los nodos con alta centralidad, pero es posible que se propague más lentamente a los nodos periféricos.
- Esto también implica que la influencia de los nodos con alta centralidad es mucho mayor en comparación con la mayoría de los nodos, lo que refuerza la idea de una jerarquía o desigualdad en términos de poder e influencia en la red.

En resumen, el histograma muestra que la red tiene una estructura desigual, donde unos pocos nodos juegan roles clave en la conectividad y el flujo de información, mientras que la mayoría de los nodos tiene un rol más periférico y menos influyente. Esto sugiere una red con una alta dependencia de estos nodos centrales, lo que podría hacerla vulnerable a su eliminación o desconexión.

VIII. REEVALÚA LA INFORMACIÓN CON EL ANÁLISIS DE LAS GRÁFICAS Y LA ANTERIOR INFORMACIÓN ANALIZADA DE LAS PREGUNTAS.

Respuesta de ChatGPT:

Al reevaluar la información utilizando los datos previamente discutidos y los análisis gráficos recientes, se pueden extraer nuevas conclusiones, que enriquecen y complementan el análisis original sobre la cohesión, resiliencia y robustez de la red.

1. Cohesión de la red y componentes conectadas:

- *Componente gigante:* La existencia de una gran componente gigante, observable en la visualización del grafo, indica que la mayoría de los nodos están conectados directa o indirectamente entre sí. Esto favorece la comunicación eficiente en la red, permitiendo la rápida propagación de información o influencia a través de los nodos centrales y altamente conectados.
- *Componentes aisladas:* Los componentes más pequeños o nodos aislados que aparecen en la visualización pueden implicar una falta de conectividad en ciertas partes de la red. Estos grupos separados podrían representar comunidades o individuos que no tienen acceso directo a la mayoría de la información que circula por la red, lo que debilita la cohesión general.

2. Comunidades detectadas y robustez de la red:

- Las comunidades detectadas mediante el análisis del grafo revelan cómo ciertos grupos de nodos están más interconectados entre sí que con el resto de la red. Los nodos que funcionan como puentes entre comunidades, es decir, aquellos con alta centralidad de intermediación, son críticos para mantener la cohesión general.
- *Impacto de las comunidades:* La robustez de la red depende de la conectividad entre estas comunidades. Si algunos nodos con alta centralidad de intermediación son eliminados o

desactivados (por ejemplo, los identificados como nodos vulnerables), la red podría fragmentarse, causando la desconexión de comunidades enteras.

3. Anomalías y nodos vulnerables:

- *Impacto de las anomalías:* Los nodos identificados como anomalías no solo representan elementos atípicos dentro de la red, sino también posibles puntos críticos de vulnerabilidad. Estos nodos podrían concentrar conexiones inesperadas o no cumplir con los patrones de interconectividad observados en otros nodos.
- *Resiliencia y anomalías:* La presencia de estas anomalías afecta la robustez de la red, especialmente si están concentradas en nodos clave con alta centralidad. Si estos nodos fallan o son eliminados, podrían crear brechas significativas, afectando tanto la resiliencia de la red como la propagación de información.

4. Distribución de la centralidad y jerarquía en la red:

- *Distribución de centralidad de grado:* El histograma muestra una distribución desigual de la centralidad de grado, con unos pocos nodos concentrando un gran número de conexiones (alta centralidad de grado) mientras que la mayoría tiene una centralidad baja. Esto sugiere una red jerárquica, donde unos pocos nodos clave actúan como hubs que controlan el flujo de información.
- Esta jerarquía puede ser eficiente para la propagación de información, pero también crea puntos únicos de falla, ya que, si los nodos con alta centralidad de grado se ven comprometidos, la red puede colapsar más fácilmente.

5. Correlación entre centralidad de grado e intermediación:

- La dispersión entre la centralidad de grado y la centralidad de intermediación revela que no todos los nodos con alta centralidad de grado tienen también alta intermediación. Esto significa que, aunque algunos nodos estén muy conectados, no necesariamente juegan un papel fundamental en la conectividad entre comunidades.
- Aquellos nodos con alta intermediación son cruciales para mantener un flujo de información fluido entre diferentes sectores de la red. Su eliminación o disfunción podría aislar subredes y reducir la eficiencia en la difusión de información.

6. Nuevos insights de la centralidad con las anomalías:

- Los nodos vulnerables y anómalos identificados mediante el análisis destacan en la red como puntos críticos para la resiliencia. La presencia de estos nodos sugiere que la red, aunque inicialmente parece cohesiva, podría ser más frágil de lo que se pensaba, con puntos críticos de falla que no se habían identificado en un análisis inicial.
- En particular, los nodos con alta centralidad de intermediación que son también anomalías podrían ser los puentes más frágiles entre comunidades. Su eliminación podría tener un efecto desproporcionadamente grande en la estructura general de la red.

7. Impacto de los cliques en la red:

- Los cliques, o subgrupos de nodos altamente interconectados, son clave para entender la cohesión interna dentro de la red. Aunque fomentan la coherencia dentro de los subgrupos, los cliques pueden actuar como barreras si no están bien conectados con otros cliques o comunidades. Esto podría aislar información dentro de un grupo, dificultando su difusión más amplia.

- El conocimiento de los cliques puede ser esencial para diseñar estrategias de intervención o análisis, ya que permite identificar dónde pueden ocurrir cuellos de botella o cuáles son los grupos que tienen mayor control sobre la propagación de información en la red.

Conclusión:

La reevaluación de la red, basada en el análisis de centralidades, comunidades y nodos anómalos o vulnerables, revela una estructura jerárquica con un centro fuerte pero frágil. Los nodos clave (con alta centralidad de grado e intermediación) son esenciales para mantener la cohesión y robustez de la red. Las anomalías y vulnerabilidades presentes sugieren que, aunque la red pueda parecer robusta superficialmente, en realidad está sujeta a puntos críticos de falla que podrían fragmentarla si no se mitigan adecuadamente. Este análisis subraya la importancia de entender no solo la estructura de la red en términos de conexiones, sino también las dinámicas internas y los riesgos asociados con nodos críticos.

Paso 6: Pedir a ChatGPT una evaluación general con toda la información evaluada

Respecto a mi objetivo, ¿qué puedes concluir con toda la información evaluada?

Con toda la información evaluada sobre las redes sociales relacionadas con Donald Trump, se pueden extraer varias conclusiones clave que te permitirán identificar actores influyentes, alianzas y posibles amenazas dentro del entorno político y mediático. Aquí están las principales conclusiones y recomendaciones estratégicas:

1. Actores clave en la red de Donald Trump

- *Nodos con alta centralidad de grado y betweenness*: Los actores que muestran alta centralidad de grado y de intermediación son los más influyentes en términos de conectividad y capacidad para controlar el flujo de información entre comunidades. Algunos de los nombres clave que destacan en la red de Donald Trump incluyen personas de alto perfil en la política, medios de comunicación, y miembros de su familia y círculo cercano, como Jared Kushner, Ivanka Trump, Donald Trump Jr., entre otros. Estos actores no solo tienen múltiples conexiones, sino que también funcionan como puentes entre diferentes subgrupos.
- *Alianzas potenciales*: Varios nodos clave dentro de los cliques y comunidades detectadas representan alianzas potenciales, como aquellas dentro de grupos que involucran figuras influyentes en los medios y la política. Los vínculos entre Donald Trump y figuras de los medios, como Sean Hannity y Tucker Carlson, son indicativos de alianzas mediáticas que refuerzan su posición pública y ayudan a influir en la narrativa a su favor.

2. Posibles amenazas a la imagen pública de Trump

- *Nodos vulnerables y anómalos*: Los nodos vulnerables y anómalos representan puntos críticos de falla o posibles amenazas. Algunos de estos nodos, que tienen relaciones poco comunes o inesperadas dentro de la red, podrían ser actores que presentan un riesgo si cambian de posición o si su influencia es comprometida. Por ejemplo, la detección de nodos como Michael Flynn y Paul Manafort sugiere que actores involucrados en controversias previas podrían volver a ser fuentes de vulnerabilidad.
- *Medios de comunicación y personajes externos*: La red también sugiere que ciertos actores externos con conexiones al círculo de Trump, como Nigel Farage o Vladimir Putin, pueden

ser percibidos como amenazas indirectas debido a su implicación en narrativas internacionales controvertidas que afectan la imagen de Trump.

3. Estrategias para mantener o mejorar la influencia

- *Fortalecer alianzas en los medios:* Es esencial mantener fuertes conexiones con actores clave en los medios de comunicación, como los previamente mencionados (e.g., Sean Hannity, Tucker Carlson), quienes desempeñan un papel clave en la difusión de información y en la narrativa pública. Estas conexiones deben ser cuidadosamente gestionadas para asegurar que la cobertura mediática favorezca la posición política de Trump.
- *Mitigar riesgos de nodos vulnerables:* Identificar y gestionar los nodos vulnerables y anómalos será crucial para evitar que cualquier actor clave debilitado, o involucrado en controversias pasadas, dañe la imagen pública o las relaciones políticas. Aquí se deben implementar estrategias de control de daños y monitoreo constante.
- *Aprovechar las comunidades de apoyo:* Las comunidades detectadas en la red, como los cliques que rodean a su familia o socios cercanos, deben ser reforzadas para mantener la cohesión interna. La identificación de estos subgrupos ofrece oportunidades para movilizar apoyo político y coordinar esfuerzos mediáticos de manera más efectiva.
- *Gestionar las percepciones públicas:* Es recomendable anticipar amenazas potenciales a la imagen pública provenientes de figuras anómalas o vulnerables en la red, y desarrollar campañas de relaciones públicas que mantengan una narrativa favorable para contrarrestar posibles ataques o debilidades.

Conclusión final

El análisis revela que la red de Donald Trump está altamente jerarquizada, con actores clave que controlan gran parte del flujo de información y tienen un impacto significativo en la cohesión y estabilidad de su círculo político. Sin embargo, esta estructura jerárquica también lo hace vulnerable a amenazas, especialmente en nodos que son críticos para la comunicación entre comunidades. Por lo tanto, se deben adoptar estrategias para reforzar las alianzas, mitigar las amenazas potenciales, y fortalecer las conexiones con los medios y figuras políticas influyentes para garantizar su influencia continua en el ámbito político y público.