

Impacto de la comunicación en Twitter en el movimiento ambientalista durante la COP15

Impact of Twitter communication on the environmental movement during COP15

Rodríguez Hernández, J.



Jonattan Rodríguez Hernández. Universidad Complutense de Madrid (España)

Contratado de manera predoctoral por la Universidad Complutense de Madrid para la realización de la tesis doctoral (CT63/19 – CT64/19). Departamento de Periodismo y Nuevos Medios de la Facultad de Ciencias de la Información. Premio Extraordinario del Grado en Periodismo. Sus principales líneas de investigación son: movimientos sociales, análisis de redes y comunicación política.

<https://orcid.org/0000-0001-8680-5800>, jonrodri@ucm.es

Recibido: 16-09-2023 – Aceptado: 25-01-2024

<https://doi.org/10.26441/RC23.1-2024-3383>

RESUMEN: La investigación analiza la red de Twitter conformada por los usuarios y sus interacciones durante la Conferencia de las Partes (COP) COP15 celebrada en Montreal del 7 al 19 de diciembre de 2022. El objetivo principal es medir las características de la red e identificar los actores clave en la conversación y los temas principales abordados. También se buscó reconocer si había alguna relación entre el formato de los mensajes y el nivel de engagement. Para llevar a cabo el análisis, se empleó una metodología que combinó técnicas de análisis de redes sociales de análisis cuantitativo y cualitativo. Los resultados sugieren que la comunicación a través de Twitter fue un factor clave en el éxito de la movilización del movimiento ambientalista durante la COP15 y en la creación de conciencia sobre la necesidad de tomar medidas concretas para abordar el cambio climático. Asimismo, el compromiso más alto lo generaron los mensajes mayoritariamente críticos y urgentes, enfocados en la necesidad de tomar medidas concretas para abordar la crisis de biodiversidad y cambio climático. Con ello se refleja una separación entre el activismo reflejado en la red y el liderazgo científico y político presente en la Cumbre.

Palabras clave: medio ambiente; cambio climático; medios sociales; política ambiental; Twitter.

ABSTRACT: The research analyzes the Twitter network made up of users and their interactions during the Conference of the Parties (COP) COP15 held in Montreal from December 7 to 19, 2022. The main objective is to measure the characteristics of the network and identify the key players in the conversation and the main topics addressed. We also sought to recognize if there was any relationship between the format of the messages and the level of engagement. To carry out the analysis, we used a methodology that combined quantitative and qualitative social network analysis techniques. The results suggest that communication through Twitter was a key factor in the successful mobilization of the environmental movement during COP15 and in raising awareness of the need to take concrete actions to address climate change. Likewise, the highest engagement was generated by mostly critical and urgent messages, focused on the need to take concrete action to address the biodiversity and climate change crisis. This reflects a separation between the activism reflected in the network and the scientific and political leadership present at the Summit.

Keywords: environnement; climate change; social media; environmental policy; twitter.

1. Introducción

La *Conference of the Parties* o Conferencia de las Partes (COP) es el principal órgano de decisión de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y se estableció en el año 1992, con la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. Unos años antes, el informe Brundtland “Nuestro Futuro Común” de las Naciones Unidas en 1987 sentó las bases del desarrollo sostenible en la agenda global, abogando por un crecimiento económico que incorporara políticas sostenibles. La firma del Protocolo de Kioto en 1997 y su entrada en vigor en 2005 fue un avance significativo, estableciendo objetivos de reducción de emisiones para los países industrializados. Sin embargo, la diversidad de opiniones y la falta de conciencia pública sobre estos acuerdos, destacada por la Fundación BBVA (2008), demostró la necesidad de un mayor esfuerzo de divulgación y educación. La adopción del Acuerdo de París en 2015 marcó otro hito, comprometiendo a los países a limitar el calentamiento global y presentar contribuciones nacionales determinadas (Seo, 2017). La revisión de las negociaciones sobre el calentamiento global muestra cómo las COP han enfrentado tensiones y conflictos, pero también han logrado avances significativos, como el desarrollo del Fondo Verde para el Clima (Leong *et al.*, 2018). Sin embargo, eventos como la retirada de EE.UU. del Acuerdo bajo la administración Trump mostraron los retos y la fragilidad de estos compromisos globales (Ahrens, 2017). Las últimas COP, como la de Glasgow, buscaron reafirmar la credibilidad y la transparencia en el proceso de rendición de cuentas sobre emisiones, reflejando un esfuerzo continuo por lograr acciones concretas contra el cambio climático. La percepción pública del cambio climático, como lo indica el Eurobarómetro Especial de la UE (2021), muestra una creciente conciencia y preocupación entre los ciudadanos europeos, aunque muchos consideran que aún no se hace lo suficiente para combatirlo. En este contexto, las redes sociales juegan un papel crucial en la difusión de información y en la movilización de la opinión pública y el activismo climático.

Sin embargo, debido a los intereses divergentes de actores estatales y no estatales, la legislación en materia de climática es uno de los grandes desafíos de las últimas décadas. En múltiples ocasiones, la autoridad de la gobernanza climática global liderada por la ONU ha sido cuestionada por los estados que rechazan sus objetivos de mitigación del Protocolo de Kioto y por aquellos que consideran que las negociaciones climáticas internacionales son ineficientes para impulsar la acción climática (Dikmen, 2020). Igualmente, los propios compromisos climáticos nacionales combinados están muy por debajo de los objetivos de 1,5/2°C del Acuerdo de París. Algunos estudios señalan que con las políticas actuales, el mundo llegaría a los 2,9°C de calentamiento para 2100 (Plumer y Popovich, 2021). En la actualidad, persisten brechas de ambición política similares en varias áreas del desarrollo sostenible. Por ello, numerosos actores sociales argumentan que las acciones de instituciones no estatales, como empresas e inversores, ciudades y regiones y organizaciones no gubernamentales (ONG), son cruciales (Chan *et al.*, 2022).

2. Evolución y alcance global: la historia de las COP

Desde su nacimiento, las COP han sido un foro crucial para la discusión y negociación de acuerdos internacionales para abordar el cambio climático. Las conferencias abarcan una narrativa compleja que adquiere aspectos políticos, científicos y sociales a nivel mundial. Como señalan Bäckstrand y Lövbrand (2019), la COP ha sido un escenario importante para la creación y desarrollo de normas internacionales y políticas climáticas, incluyendo el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París. El papel de la CMNUCC cobra especial relevancia en un mundo cada vez más interconectado y policéntrico. Estudios como el de Bäckstrand *et al.*, (2017) señalan que estas cumbres sirven para construir relaciones interpersonales entre los delegados de los diferentes países, así como para fomentar un sentido de comunidad. En esa misma línea, Seo (2017) ofrece una revisión detallada de las negociaciones internacionales y el desarrollo del Fondo Verde para el Clima, mientras que Victor (1995) proporciona una historia de la política climática de EE.UU., resaltando su influencia en las negociaciones y resultados de las COP. Por ello, la eficacia de los compromisos transnacionales puede verse influenciada positivamente por

el enfoque en temas específicos durante las cumbres y por la atención a los requisitos mínimos necesarios para asegurar la solidez institucional, como indican *Chang et al.*, (2022).

De la misma manera, las conferencias involucran a una gama amplia de actores más allá de los gobiernos de los países. Estos encuentros han destacado la creciente implicación y concienciación de la sociedad, mostrando un cambio desde los canales tradicionales de información hacia un enfoque más digitalizado. En esa línea, los estudios sobre las COP revelan una compleja interacción entre el conocimiento científico, la voluntad política y la percepción pública. Según Moser (2010) y Hagen (2015), existen notables discrepancias entre la ciencia del cambio climático y la acción política, lo que impacta directamente en la efectividad de las medidas políticas y en cómo el público las percibe. Adicionalmente, Phadke (2015) aporta una perspectiva diferente al examinar las dinámicas de lugar y espacio en las COP, destacando cómo estos aspectos afectan las negociaciones. Por otro lado, Zou *et al.*, (2017) ofrecen una visión particular al analizar la preparación de China para la COP15 y las motivaciones políticas de los países anfitriones. Finalmente, Ivanova (2016) se enfoca en los resultados de la COP21, resaltando un cambio significativo hacia compromisos más eficaces en la lucha contra el cambio climático.

2.1. El interés por el cambio climático de los más jóvenes

La atención por la Ciencia ha experimentado una evolución positiva en los últimos años. Según el Eurobarómetro sobre el conocimiento y actitudes de los ciudadanos hacia la ciencia y la tecnología (2021), un 89 % muestra estar moderadamente o muy interesado en los problemas climáticos. Este mismo informe señala que el 82 % de los ciudadanos dice estar moderadamente o bien informado sobre estos problemas. Siguiendo esa tendencia, el 81 % de los adultos jóvenes (18-24 años) utilizan internet como su principal fuente de información científica y tecnológica (National Science Board, 2018). El propio desarrollo del ecosistema en internet ha transformado el paradigma tradicional de la comunicación sobre el cambio climático. En la actualidad, los adultos jóvenes son mucho más propensos que otros grupos más mayores a acceder a las noticias mediante “puertas laterales” como las redes sociales, los agregadores de contenido y los motores de búsqueda (Reuters Institute, 2022). En este nuevo esquema comunicativo, en el que los medios de comunicación han perdido el monopolio de la información, cobran especial relevancia los profesionales que participan en las relaciones públicas, como organismos internacionales, empresas, instituciones sociales o *influencers*. Estos informan y forman sobre asuntos que importan a esos sectores jóvenes y adultos jóvenes comprometidos en temas que no aparecen lo suficientemente tratados en medios tradicionales (Padilla y Rodríguez, 2022a).

Este aumento del interés por el cambio climático en los más jóvenes ha sido ampliamente estudiado. Yadav y Pathak (2016) explican que la preocupación ambiental se identifica como una de las influencias más fuertes en la intención de compra entre los jóvenes. Molina *et al.*, (2018) demostraron que, entre los jóvenes universitarios españoles, el género juega un papel importante en la configuración de los determinantes del comportamiento proambiental. Pan *et al.*, (2018) afirman que los estudiantes con un conocimiento ambiental más significativo tienden a tener una mayor sensibilidad ambiental. Asimismo, Sousa *et al.*, (2021) expusieron que los estudiantes jóvenes de Portugal son conscientes de la importancia de proteger el medio ambiente y se consideran bien informados sobre cuestiones ambientales.

2.2. Twitter y el movimiento ambientalista

El rol de Twitter en los movimientos sociales, especialmente en contextos ambientalistas, ha sido explorado a través de diversas investigaciones académicas. Inicialmente, la COP15 celebrada en Copenhague, en 2009, fue el primer hito importante para el movimiento ambientalista y la lucha contra el cambio climático en el ámbito digital. Uno de los aspectos más destacados fue el papel de las redes sociales, en particular de Twitter, en la difusión de información y la movilización de la opinión pública. Según un estudio de Boynton (2010), los tuits relacionados con la etiqueta #COP15 fueron el doble de frecuentes que los relacionados con el año anterior

y otros eventos climáticos de importancia similar, alcanzando los 100.000 mensajes a finales de diciembre de 2009.

Desde entonces, la influencia de Twitter en la opinión pública y las políticas sobre el cambio climático ha sido extensamente analizada. Investigaciones como la de Valenzuela (2013), sobre el uso de redes sociales en el comportamiento de protesta, examinan cómo las redes sociales median la relación entre el uso general de estas plataformas y el activismo, destacando que la expresión de opiniones y el activismo en redes sociales son factores mediadores clave. La investigación de Kirilenko y Stepchenkova (2014) encontró que los líderes de opinión en Twitter, definidos como aquellos usuarios con un alto grado de influencia en la red, juegan un papel importante en la difusión de información sobre el cambio climático y en la movilización de la opinión pública. Igualmente, el análisis de las conversaciones sobre el cambio climático en Twitter se ha convertido en un tema de interés creciente. Jang y Hart (2015) analizaron los marcos y términos relacionados con el cambio climático entendiendo Twitter como el campo natural donde las conversaciones interpersonales se miden y analizan. Más allá, Leong *et al.*, (2018) proponen una teoría de empoderamiento en medios sociales, basándose en un caso de estudio ambiental, para explicar cómo estos medios fomentan un papel proactivo en movimientos sociales y sostienen el activismo.

Concretamente, el papel de los movimientos ambientalistas en la generación de conversación en Twitter y su impacto en la toma de decisiones y la conciencia pública sobre el cambio climático ha sido ampliamente estudiado en la literatura científica. Según Klinger y Svensson (2014), los movimientos ambientalistas son una fuente importante de información y opinión sobre el cambio climático en las redes sociales, y su influencia en la opinión pública y en la toma de decisiones políticas puede ser significativa. Rivas de Roca (2021) observó que el contenido diseñado por el movimiento *Fridays For Future* convirtió Twitter en un espacio de acción política, que se conectaba de manera presencial. En esa línea, Carrasco Polaino *et al.*, (2022) exponen que durante la COP26 Twitter se definió como un espacio para la movilización y un canal para el activismo, donde los protagonistas son principalmente activistas y predominan las temáticas negativas con críticas a la falta de decisión y gestión efectiva. En esa misma línea, la investigación de Dahal *et al.*, (2019) observó que la discusión general sobre el cambio climático es negativa, especialmente cuando los usuarios reaccionan a eventos políticos.

2.3. De lo Virtual a lo Real: La transición de las redes a las calles

Ese papel de Twitter en diferentes contextos sociales ofrece una comprensión profunda de su capacidad para facilitar la movilización y la concienciación. En el trabajo de Guidry, Waters y Saxton (2014), se explora cómo ayuda a las organizaciones de marketing social a movilizar a sus audiencias, encontrando que ciertos tipos de mensajes son más efectivos para generar discusiones y retuits. González-Bailón *et al.*, (2011) proporcionaron una perspectiva sobre la dinámica de reclutamiento durante protestas, destacando el rol de Twitter en la influencia social y el contagio complejo. Coppock, Guess y Ternovski (2016) demostraron la eficacia de los mensajes directos en comparación con los tweets públicos para incrementar el apoyo a campañas. Theocharis, Vitoratou y Sajuria (2017) examinaron cómo Twitter facilita la autoorganización y el desarrollo de lazos en una red de voluntarios, destacando su importancia en tiempos de crisis. Estos estudios resaltan la multifacética influencia de Twitter en los movimientos sociales, desde el activismo hasta la movilización en situaciones de emergencia.

Así, las redes sociales y más concretamente Twitter actúan como catalizadores en la movilización y concienciación ambiental, afectando no solo la opinión pública sino también decisiones económicas y políticas. En una perspectiva global, Chang, Armsworth y Masuda (2022) analizaron 200.000 usuarios de Twitter, observando variaciones en la intensidad del discurso ambiental, lo que destaca la capacidad de Twitter de influir en las prioridades ambientales a nivel mundial. En esa misma línea, un estudio de Gomez Carrasco y Michelon (2017) se centró en cómo el activismo en redes sociales, especialmente en Twitter, puede afectar el desempeño

de empresas en el mercado de valores. Este hallazgo sugiere que las conversaciones en Twitter pueden tener un impacto tangible más allá de la esfera digital. Por otro lado, Hodges y Stocking (2016) examinaron más de tres millones de *tuits* relacionados con el oleoducto Keystone XL, revelando diferencias en las estrategias de Twitter entre grupos a favor y en contra, lo que enfatiza la importancia de las redes sociales en la movilización comunitaria. Además, Hutchins (2016) mostró cómo el Partido Verde de Australia utilizó Twitter en respuesta a agendas de noticias específicas, ilustrando el papel de la plataforma en la comunicación política ambiental.

3. Metodología

El objetivo de esta investigación es analizar las características de la red social Twitter durante los días de la Conferencia sobre Diversidad Biológica de la ONU (COP15), celebrada en Montreal (Canadá) entre el 7 y el 19 de diciembre de 2022, en términos de su tamaño, conexión, número de integrantes y número de comunidades que la conforman.

A partir de este objetivo principal se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar la estructura de la red social Twitter creada por los usuarios durante la Conferencia sobre Diversidad Biológica, que tuvo lugar del 7 al 19 de diciembre de 2022 en Montreal, Canadá.
2. Identificar a los líderes de opinión en Twitter durante la COP15 y medir su influencia utilizando varias medidas de centralidad e intermediación del Análisis de Redes Sociales (ARS).
3. Reconocer los temas de conversación más relevantes y significativos para los usuarios de Twitter durante la COP15.
4. Evaluar el nivel de compromiso obtenido en los *tuits* recolectados, incluyendo el promedio, la mediana y la moda de los *retuits*, favoritos y otras interacciones.
5. Analizar la relación entre el formato de los *tuits* y el nivel de *engagement* obtenido, identificando qué tipo de contenido y estilo de redacción son más efectivos para generar interacción entre los usuarios de Twitter durante la COP15.

Tabla 1. Detalle de las herramientas utilizadas para la aplicación de la metodología

Herramientas	Descripción	Utilidad
NodeXL pro	Herramienta suplemento en Microsoft Excel que admite el análisis de redes sociales y de contenido.	Simplifica las tareas de obtención de datos de red, almacenamiento, análisis y visualización. Además, genera informes con información sobre estructuras conectadas.
Gephi	Software de visualización y exploración para todo tipo de gráficos y redes.	Análisis de redes sociales: creación fácil de conectores de datos sociales para mapear organizaciones comunitarias y redes.
T-Lab	Software modular, compuesto por un conjunto de instrumentos lingüísticos, estadísticos y gráficos	Análisis cualitativo de minería de textos, análisis del discurso y análisis de contenido.

Fuente: elaboración propia.

Como muestra la Tabla 1, para la recopilación de datos se utilizó el programa NodeXL pro (Hansen *et al.*, 2010). Con esta herramienta se descargaron, el día 20 de diciembre de 2022, los *tuits* y las interacciones generadas desde el 7 hasta el 19 de diciembre de 2022. Para el filtrado de *tuits* que compuso la muestra, se seleccionaron los mensajes que incluyeran el *hashtag* #COP15. Al ser una etiqueta empleada mundialmente, se trata de un estudio en el que no se

establecieron limitaciones geográficas. El periodo seleccionado recoge los 12 días en los que se celebró la Conferencia sobre Diversidad Biológica de la ONU (COP15).

Para la confección de la red de nodos se utilizó Gephi (Bastian *et al.*, 2009; Cherven, 2015; Grandjean, 2015; Khokhar, 2015). Se trata de un *software* de código abierto para análisis de gráficos y redes. Esta herramienta utiliza un motor de renderizado 3D para mostrar grandes redes en tiempo real y acelerar la exploración. Asimismo, mantiene una arquitectura flexible y multitarea que brinda nuevas posibilidades para trabajar con conjuntos de datos complejos y producir resultados visuales valiosos.

Tras la recogida de los datos, se procedió a la representación de las diferentes estructuras con el método del Análisis de Redes Sociales (ARS) (Rodríguez, 1995; Lozares, 1996; Hanneman, 2000; Molina, 2001; Sanz, 2003; Wasserman y Faust, 2013; Gálvez, 2018). Esta metodología se lleva a cabo con los análisis de las relaciones que se producen entre los diferentes usuarios o nodos, representados por los cibernautas que publicaron un *tuit* bajo la etiqueta #COP15. Se trata de un campo de estudio en el que participan varias disciplinas para estudiar cómo se moldean diferentes fenómenos sociales, entre otras, las ciencias del comportamiento, estadística, computación o matemáticas (Carrasco *et al.*, 2022). La interdisciplinariedad del ARS ha favorecido su popularización como metodología en los diferentes campos de estudio. Hay que recordar que el objeto central del ARS es el estudio de las relaciones sociales y cómo se ven afectadas por el comportamiento de sujetos o grupos, lo cual lleva a identificar estructuras relacionales (Brand y Gómez, 2006).

Mediante esta metodología, se obtuvieron las medidas de centralidad más importantes: el *eigenvector centrality* (que se refiere a la importancia relativa del usuario por las interacciones recibidas, enfocada en la calidad de esas relaciones) y *betweenness centrality* (que se enfoca en el índice de intermediación de un usuario, centrado en la conexión entre usuarios) como medidas relativas y los niveles de *indegree* (el número de menciones entrantes que recibe el usuario) y de *outdegree* (el número de menciones salientes que hace el usuario) como medidas absolutas.

Para la representación de la red de nodos en Gephi se ha utilizado el algoritmo ForceAtlas2 (Jacomy *et al.*, 2014). Se trata de una disposición que está dirigida por fuerzas: simula un sistema físico para espacializar la red. Los nodos se repelen entre sí como partículas cargadas, mientras que las aristas atraen a sus nodos, como resortes. De esta manera, las fuerzas crean un movimiento que converge hacia un estado de equilibrio entre los nodos.

En este estudio, se empleó el algoritmo Clauset-Newman-Moore (Clauset *et al.*, 2004) para descubrir comunidades o grupos de usuarios con características similares en la red de Twitter. Este algoritmo funciona a través de la optimización de la modularidad, calculando la diferencia entre el número de enlaces presentes en los grupos y el número de enlaces esperado en una red aleatoria equivalente (Carrasco *et al.*, 2022). De esta forma, es posible identificar grupos de usuarios que se relacionan de manera más estrecha entre sí que con el resto de la red.

Posteriormente, se empleó un análisis léxico para comprender los temas de conversación más utilizados en la red de Twitter (Barbosa dos Santos *et al.*, 2021; Colina *et al.*, 2021). Se realizó un recuento de las palabras y pares de palabras presentes en el volumen de *tuits* descargado, para analizar cómo interactúan entre sí. Además, se utilizó la confección de un grafo para completar el análisis léxico de las cuestiones más relevantes en la red. En él, los nodos representan palabras y las aristas dos palabras que aparecieron en el mismo mensaje. De esta forma, se logra una representación visual de las relaciones más relevantes entre los términos utilizados en los *tuits*.

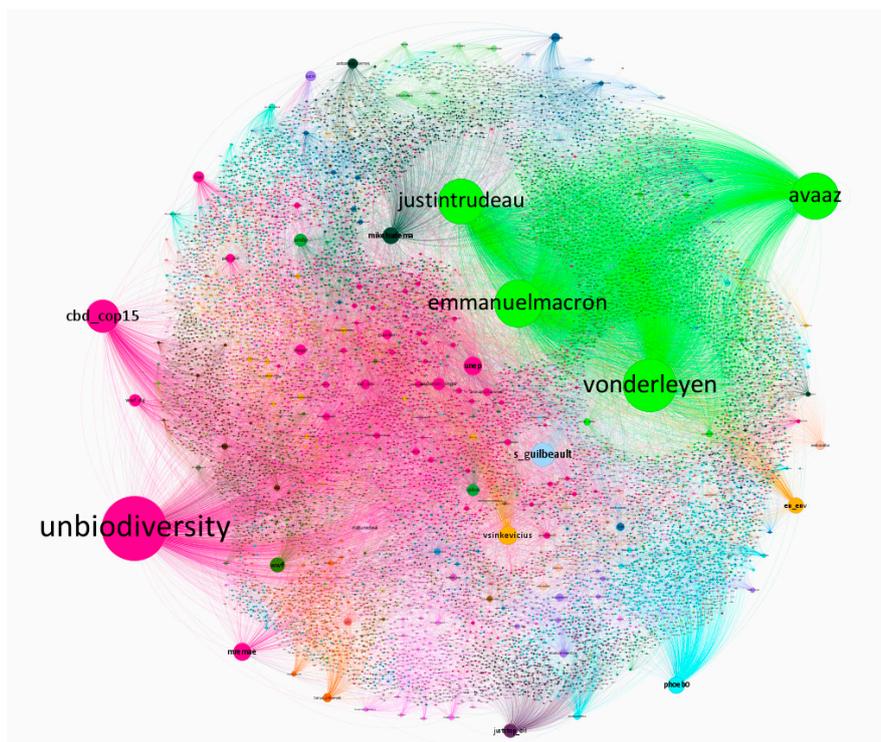
Tras el estudio del léxico, se realizó un análisis de contenido a través de nubes de palabras y mapas de árbol con el volumen de *tuits* descargado empleando el *software* T-Lab (Marini y D'Andrea, 2015). Para ello, se realizó un proceso de codificación abierto de los términos más empleados en la red. Para una explicación detallada de la forma en que la herramienta utiliza el procesamiento de la información, que iría más allá de los objetivos de este estudio, leer Lancia (2010).

Una forma de medir la tasa de interacciones o *engagement rate* fue a través de la fórmula de $engagement = (\text{número de interacciones} / \text{número de seguidores}) * 100$, tal como han utilizado otros autores (Hutchinson, 2021; Sued *et al.*, 2021; Giuffredi-Kähr, Petrova y Malar, 2022; Gong y Lyford, 2022). Esta fórmula permite determinar el nivel de reacción de los receptores de un *tuit* en relación a su número de seguidores, ponderando así la influencia del mensaje en la red social (Ure, 2018; Tornos Inza, 2020; López Navarrete *et al.*, 2021).

4. Análisis de los resultados

4.1 Representación de la red de nodos

Figura 1. Red de nodos producida bajo la etiqueta #COP15 en Twitter



Fuente: elaboración propia.

La Figura 1 muestra la red de usuarios de Twitter durante la Conferencia sobre Diversidad Biológica en Montreal. En total, estuvo compuesta por 12.904 usuarios que interactuaron 29.760 veces en la plataforma. Las interacciones se clasificaron en cinco categorías, siendo 11.906 *retuits*, 7.311 menciones en *retuit*, 8.850 menciones, 1.395 *tuits* y 298 respuestas. Aunque el número de menciones en *retuit* fue alto, el número de respuestas fue el indicador más representativo del nivel de conversación entre los usuarios. Es interesante destacar que Twitter se utiliza principalmente como una red para la difusión de mensajes, donde la aceptación se recibe a través de *retuits* o *likes*, y la aceptación o el rechazo se expresan a través de menciones en *retuits*, en lugar de ser una plataforma para el debate.

El índice de reciprocidad entre usuarios (número de veces que los usuarios interactúan entre ellos) se sitúa en el 1,17 %. Por su parte, el índice de reciprocidad entre interacciones (número de interacciones que son correlativas) es del 2,31 %. Ambos indicadores reflejan que apenas se mantiene conversación entre los usuarios, alrededor de 1 de cada 100 usuarios reaccionan ante las interacciones recibidas.

Se contempla, asimismo, que han coexistido 377 usuarios independientes sin ninguna relación en la red. Debido a esto, el algoritmo de *clustering* empleado detectó una gran cantidad de comunidades de usuarios (773). Estas agrupaciones presentan números muy dispares en cuanto a volumen de componentes que las representan: las tres primeras comunidades cuentan con más de 1.000 usuarios, la cuarta y quinta con más de 500, la sexta y sucesivas hasta el puesto diecisiete superan los 100 usuarios. Sin embargo, 715 comunidades (92,5 %) suman menos de 10 componentes.

De entre las tres comunidades de usuarios con un mayor volumen de componentes, llama la atención la segunda de ellas, formada por 1.594 usuarios. En esta comunidad destacan algunos de los líderes políticos que acudieron a la Conferencia como Emmanuel Macron, Justin Trudeau o Ursula von der Leyen. La distancia geodésica máxima en la red de usuarios analizada fue de 12, lo que significa que para conectar a los dos usuarios más alejados de la red se necesitan un máximo de 12 intermediarios. Por otro lado, la distancia geodésica media de la red fue de 4,28, lo que indica que en promedio se necesitan 4 intermediarios para conectar a cualquier par de usuarios de la red.

4.2. Medidas de centralidad

Con el análisis de las medidas de centralidad se identificaron los usuarios más importantes en la conversación relacionada con la etiqueta #COP15 en Twitter. La Tabla 2 muestra los diez usuarios más relevantes en alguna de las medidas de centralidad analizadas:

Tabla 2. Usuarios más relevantes de la red #cop15 en Twitter

Nombre	Bio
Avaaz	A global civic movement connecting over 69 million citizens worldwide, bringing people-powered politics to decision-making everywhere. Press: @Avaaz_News
Ursula von der Leyen	President of the @EU_Commission. Mother of seven. Brussels-born. European by heart. 
Emmanuel Macron	Président de la République française.
Justin Trudeau	Father, husband, @liberal_party Leader, 23rd Prime Minister of Canada. Papa, mari, chef du @parti_liberal, 23e premier ministre du Canada.
Oscar Soria #COP15	Argentine by heart & global citizen by choice. @Avaaz campaign director. Ex @Greenpeace & @WWF senior troublemaker, ex @Oxfam non-executive.
Judy N Green   	Judy N Green, BCSH MCS - Activist-Advocate-Author (she/her/hers)  "Badass East Coast Grandma" living in Mi'kma'ki,  Director @StopEcocideCan
Elizabeth May	@CanadianGreens MP-Saanich-Gulf Islands, Activist, Author & Mother. GPC Leader with Jonathan Pedneault. En français: @MayElizabeth (she/her)
Sarah Harmer	Are You Gone on tour 2022 https://t.co/Nk4QeaAwxa
Lenore Zann	Award-winning actor & social justice warrior; 12 years elected parliamentarian in Nova Scotia & Canada
Chris Gannaway	Retired Engineer, Naturalist, Environmentalist

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta una tabla detallada con los diez usuarios que obtuvieron los valores más altos para cada medida de centralidad planteadas anteriormente, ordenados de mayor a menor valor. Esta información permitirá comprender mejor el papel que desempeñaron estos usuarios clave en la red y su influencia en la conversación sobre el cambio climático durante la COP15 en Twitter.

Tabla 3. Diez usuarios con índices más altos de cada medida de centralidad

Usuario	Eigenvector Centrality	Usuario	Betweenness Centrality	Usuario	Indegree	Usuario	Outdegree
Avaaz	0,351707	UN Biodiversity	46766636,82	Ursula von der Leyen	1401	Ecology Tweets	147
Ursula von der Leyen	0,347611	CBD COP15	11781113,57	UN Biodiversity	1343	UN Biodiversity	77
Emmanuel Macron	0,337129	Ursula von der Leyen	11308259,06	Emmanuel Macron	1310	Saleemul Huq	68
Justin Trudeau	0,333055	Steven Guilbeault	10294076,57	Avaaz	1297	#News/#CEO/#G20/#Gov 🇵🇸	64
Oscar Soria #COP15	0,024346	Phoebe Weston	9592033,234	Justin Trudeau	1265	Dr Gemma Harper	59
Judy N Green 🌱🌍🇵🇸	0,023715	Emmanuel Macron	8101225,844	CBD COP15	599	CLIMATE CHANGE MASS EXTINCTION	53
Elizabeth May	0,023187	Mike Hudema	7908311,408	Mike Hudema	444	Klaus Steinfeld	52
Sarah Harmer	0,023099	Justin Trudeau	7766556,138	Phoebe Weston	431	Elizabeth M. Mrema	49
Lenore Zann	0,022581	Just Stop Oil	7549208,304	Just Stop Oil	360	Question Mark	47
Chris Gannaway	0,022481	Virginijus Sinkevičius	7303045,357	Steven Guilbeault	333	Jenny H Plantlife	44

Fuente: elaboración propia.

El usuario más relevante de la red ha sido la Organización No Gubernamental Avaaz.org (@Avaaz), con un índice de 0,351. Se identifica como el más relevante de manera ligera respecto al resto, ya que presenta escasas centésimas superiores a los otros usuarios. La ONG se define como un movimiento cívico global, que conecta a más de 69 millones de personas en todo el mundo (@Avaaz, 2023). La relevancia en la red la alcanzó con varias publicaciones en las que mencionan al presidente francés Emmanuel Macron. En ellas, le instan a garantizar un acuerdo en la COP15 que asegure la protección de la biodiversidad, la salvaguarda de la mitad del planeta para 2030 y la financiación de la Unión Europea para lograr estos objetivos. Para lograr la viralidad de su contenido incluyeron, el 14 de diciembre de 2022, en los diarios franceses impresos *Le Figaro* y *Libération* un anuncio publicitario. En ellos se muestra un montaje del presidente francés y un campo de fútbol calcinado (@Avaaz, 2023). Es necesario recordar que el 14 de diciembre de 2022, se celebró la semifinal de la Copa Mundial de Fútbol (Catar 2022), en la que la selección francesa era una de las selecciones contrincantes (Zárate, 2022). De esta manera, se introdujeron sus peticiones políticas en la agenda mediática de dos periódicos nacionales con casi 450.000 ejemplares en circulación, entre ambos (Diffusion France payée, 2022).

Los tres siguientes puestos los ocupan líderes políticos relevantes en la COP15. Ursula von der Leyen tiene un índice de centralidad de 0,347611 y es la usuaria que más menciones ha recibido (*indegree*) durante la celebración de la Conferencia. La presidenta de la Comisión Europea publicó diversos mensajes en los que informaba sobre los acuerdos y objetivos logrados en la COP15. En ellos celebra que la Unión Europea prosiga con su lucha contra el cambio climático (Von der Leyen, 2022). Emmanuel Macron y Justin Trudeau tienen un coeficiente de centralidad de 0,337129 y 0,333055, respectivamente. El presidente de la República Francesa escribió sobre la necesidad de pactar un acuerdo más ambicioso posible para salvar el planeta (Macron, 2022). De igual manera, el primer ministro canadiense emitió un mensaje refiriéndose al acuerdo como histórico y mencionó el impulso que su país realizó como sede de la COP15 (Trudeau, 2022).

Otro usuario relevante es @UNBiodiversity, con el mayor índice de intermediación de la red (46766636,82). Este perfil corresponde a la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Es el órgano que asiste y proporciona apoyo administrativo a la COP y está vinculada institucionalmente a la ONU. En total, publicaron 77 mensajes entre tuits, menciones, *retuits*, menciones en *retuit* y respuestas. El mensaje que más compromiso alcanzó advertía sobre la posibilidad de extinción de más de un millón de plantas y animales (UN Biodiversity, 2022). El segundo usuario con mayor índice de intermediación es @CBD_COP15 (11781113,57). Se trata del perfil oficial de la Conferencia de Biodiversidad de la ONU (COP). En total, emitieron 29 mensajes entre tuits, menciones, *retuits*, menciones en *retuit* y respuestas. Desde la cuenta institucional se emitía información acerca de las reuniones y acuerdos alcanzados, el *engagement* medio es del 0,39 %.

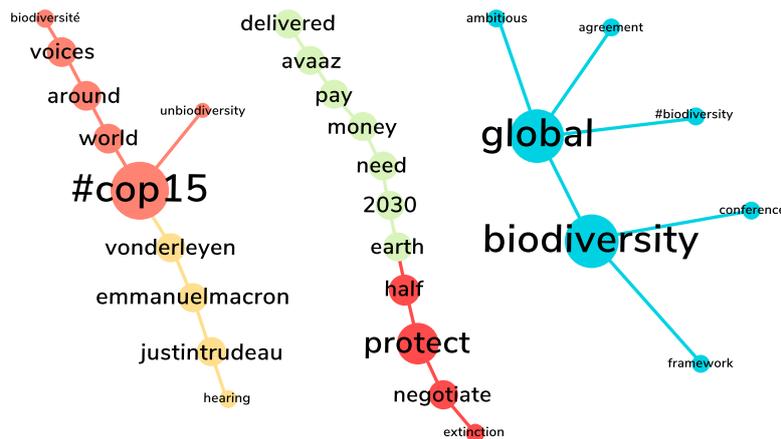
Respecto a las publicaciones emitidas, destaca el perfil @ecology_tweets con 147 mensajes publicados entre *tuits*, menciones, *retuits*, menciones en *retuit* y respuestas. Se trata de un *bot* encargado de difundir todos los mensajes que contengan etiquetas como #EcologyTwitter; #biodiversity; #conservation; #landprotection entre otras.

Además de los mencionados, entre los usuarios más relevantes de la red aparece @JustStop_Oil con un índice de intermediación de 7549208,304. Este perfil es de la coalición de grupos de campañas climáticas Just Stop Oil, que utiliza la resistencia civil en sus acciones. En el mensaje con el que lograron su relevancia, demandan al gobierno del Reino Unido la detención de la producción de combustibles fósiles. En el vídeo que acompaña la publicación, se observa a varios activistas dañando una estación de servicio y posteriormente siendo detenidos. Estas acciones disruptivas no violentas para llamar la atención del público sobre los peligros del cambio climático son cuestionadas por el público en general. Algunos estudios destacan que el apoyo popular por la causa reivindicada disminuye en un 46 % y tienen un efecto mínimo sobre las percepciones del peligro del cambio climático (Patterson y Mann, 2022).

4.3. Frecuencia de palabras y de pares de palabras

La Figura 2 muestra el diagrama de redes creado a partir de los pares de palabras que más se repiten en los *tuits* de la red en general muestra los temas más destacados: el marco de trabajo que se estableció para la protección de la biodiversidad global; la presencia de algunos líderes políticos en la Conferencia y las peticiones del movimiento Avaaz para la garantía del planeta. Se observa como el empleo de etiquetas o *hashtags* alternativos que acompañaban a #COP15 ha sido muy común. Entre otros, los más utilizados han sido los siguientes: #biodiversity (2.098); #fornature (1.183); #actonclimate (493); #post2020 (456) y #nature (445). Con esta red de palabras, se refleja que el uso del inglés es dominante (83 %), seguido del francés (7 %), español (4 %) y alemán (3 %). Esto hace que la Conferencia sobre Diversidad Biológica de la ONU alcance al mayor número de países posible.

Figura 2. Palabras y pares de palabras más frecuentes en los *tuits*



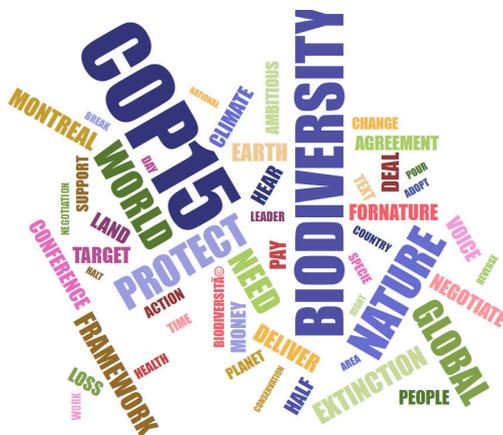
Fuente: elaboración propia.

Nota: El tamaño de las palabras más repetidas se representa con una dimensión mayor. Además, se utilizó el algoritmo de Clauset-Newman-Moore para reproducir las comunidades de palabras que aparecieron juntas con mayor frecuencia y se distinguen por colores.

4.4. Análisis de contenido: Nube de palabras y Mapa de árbol

La Figura 3 muestra la nube de palabras más empleadas. El hecho de que términos como “COP”, “Nature”, “Biodiversity”, “Climate”, “Framework”, “Global”, y “Protect” sean prominentes, destaca la urgencia y la amplitud de los temas tratados en estos encuentros internacionales. De igual manera, se observa que se centra en la acción (“Action”, “Negotiate”, “Adopt”) y en la protección de la naturaleza y la biodiversidad, lo que explica que estos son los principales focos de la discusión y la negociación en las COP. Además, términos como “Extinction”, “Loss” y “Earth” resaltan la preocupación por las amenazas actuales al medio ambiente y la necesidad de intervención para preservar la vida en el planeta. El uso de “Framework” implica un enfoque en la creación de estructuras y acuerdos internacionales que guíen la acción colectiva. “Global” y “World” indican la naturaleza inclusiva y abarcadora de las COP, enfatizando que el cambio climático es una cuestión que trasciende las fronteras nacionales y requiere la cooperación mundial. La presencia de palabras como “City” y “Land” propone un reconocimiento de los diferentes niveles de gestión y acción ambiental, desde el ámbito local hasta el global. “Voice” y “People” apuntan a la importancia de la participación ciudadana y la sociedad civil en el proceso de toma de decisiones ambientales.

Figura 3. Nube de palabras con los términos más empleados en los *tuits*



Fuente: elaboración propia.

Nota: El tamaño de las palabras más repetidas se representa con una dimensión mayor.

Tabla 4. Índices de difusión y *engagement* de los *tuits*

	Engagement	Favoritos	Retuit
N	1.395	1.395	1.395
Mean	1,05 %	32,40	11,28
Mediana	0,09 %	3	1
Moda	0,00 %	–	–
Desviación estándar	5,27 %	207,18	73,55

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Los diez mensajes con más *engagement* de la red

Usuario	Tuit	Engagement
Blue Earth Organization	This #COP15 as women in Mombasa we are asking for: 1. More participation in conferences 2. Invest in grassroots that are working on restoration 3. Stop oppressive practices toward communities in the name of conservation 4. Fund our initiatives. #ClimateStrike #1MillionSpecies https://t.co/zKU7lgMzgX	94,14 %
Unis Pour Le Climat	La #CoupeDuMondeFIFA se poursuit demain ... Et admettons que la France gagne et célèbre dimanche, de quoi pourrons nous nous réjouir vraiment lundi en absence d'accord international ambitieux à la #COP15 ?  https://t.co/MBEfDkDViL	81,72 %
Care Pale Blue Dot	Fate of #Glaciers would decide fate of #PolarBear. #ActOnClimate to save #biodiversity, #ecosystems, #Nature, & #future. #ChangeClimateChange. #COP15 #Montreal #ForNature https://t.co/bKzzy6gdB	66,67 %
Tom	#COP15 #BiodiversityCrisis The last wave goodbye. They spend their lives peacefully dispersing tree and flower seeds. But 98% of their forest was destroyed for raising cattle, so we can soon include the extinction of the Brown spider monkeys of Venezuela in the price of beef. https://t.co/ZjfIBG80UA	63,74 %
Martian Artefact	Star Trek's William Shatner has joined the urgent call to world governments to protect half the Earth. They're meeting right now. Up to a million species are facing extinction. Add your name now and RT. #COP15 #ForNature #biodiversity https://t.co/czdwS9aSyn	50,00 %
GYBN Benin	We need a just, implementable and impactful #post2020 global biodiversity framework that: 🌱 addresses the root causes of #biodiversity loss 🌱 centers equity for people and nature Learn about youth priorities for #COP15 🙌 https://t.co/3bcQkNIMHy #YouthAtCOP15 #StopTheSame https://t.co/MUBqMcsxf	48,28 %
doreen stabinsky	Why 'nature-based solutions' are so controversial at #cop15. Congolese farmers barred from own land for tree planting project by French oil giant Total Energies https://t.co/GNkMBZtyIX	39,28 %
Daisy Dunne	Indigenous groups leading the march for nature through Montreal today. Big turnout despite -5C temps. #COP15    https://t.co/072IUPCXwO	35,79 %
Kim Dunn	The new text released by the #COP15 Presidency for the new #GlobalBiodiversityFramework has no measurable elements for the recovery of species by 2030. This is critical. Without this, the mission to halt and reverse loss by 2030 is an empty promise. We simply cannot go backwards.	35,00 %
photic phan	Star Trek's William Shatner has joined the urgent call to world governments to protect half the Earth. They're meeting right now. Up to a million species are facing extinction. Add your name now and RT. #COP15 #ForNature #biodiversity https://t.co/H5qUjykRTe	33,33 %

Fuente: elaboración propia.

Si se analizan las publicaciones con un compromiso más alto (Tabla 5), se comprueba que todas se relacionan con peticiones y llamamiento a la acción sobre la biodiversidad en el mundo. El

tuit que más compromiso alcanzó es el del usuario @blueearthorgan1. Se trata de la ONG Blue Heart Organizaton localizada en la ciudad de Mombasa, Kenia. Dedicada a la restauración de la naturaleza y a la educación climática, el *tuit* recuerda la necesidad de detener las prácticas abusivas para fomentar la conservación de la biodiversidad, así como la necesidad de financiación de las iniciativas sostenibles. Entre los 10 principales *tuits* con mayor tasa de *engagement*, se aprecian diferentes reivindicaciones, críticas y llamadas a la acción. Por ejemplo, la periodista climática @daisydunnesci cubrió las marchas de diferentes grupos indígenas en Montreal que solicitaban una mayor protección de la naturaleza. Igualmente, el movimiento Global Youth Biodiversity Network (@GYBN_CBD) menciona la necesidad de establecer un marco global de biodiversidad justo, especialmente tras la pandemia de 2020 de coronavirus.

4.6. Engagement en función del formato

Como se observa en la Tabla 5, nueve de los diez mensajes con más compromiso aportan contenido multimedia. Por ello se analizó el compromiso en función del formato de los *tuits*. De todos los mensajes originales publicados, 903 (64,73 %) incluyeron en su texto un enlace que apuntara a un contenido externo. Los restantes no lo hicieron. Por otro lado, los *tuits* que incluyeron un elemento multimedia como parte de su contenido, ya fuera imagen, vídeo o GIF animado fueron 545 (39,07 %). Se analizó si había alguna diferencia en el *engagement* de los *tuits* según si incluían enlaces o contenido multimedia. Para evaluar la significación estadística de estos hallazgos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Se descubrió que los *tuits* con elementos visuales tenían una tasa ligeramente mayor (1,56 %) frente a los que no los tenían; y los *tuits* con enlaces externos también mostraron una pequeña diferencia en el *engagement* (0,61 %).

5. Discusión y conclusiones

En cuanto a las características de la red generada por los usuarios que participaron en la conversación sobre la COP15, la red incluyó un total de 12.904 usuarios y 29.760 interacciones en cinco categorías (*retuits*, menciones, menciones en *retuit*, *tuits* y respuestas). Sin embargo, los niveles de conversación entre usuarios fueron bajos, como se refleja en el índice de reciprocidad entre usuarios de la red y el índice de reciprocidad entre interacciones. De las interacciones analizadas, sólo 298 (1 %) fueron respuestas a otros usuarios, lo que confirma que Twitter se utiliza principalmente como un canal de difusión y no como un lugar para el debate público. Estos resultados están en línea con estudios anteriores, que han analizado el uso de Twitter en eventos públicos (Carrasco *et al.*, 2018; Martín *et al.*, 2019; Polaino *et al.*, 2021; Padilla y Rodríguez, 2022b).

Llama la atención que a pesar de la polarización ideológica que a menudo caracteriza las discusiones en línea, las plataformas digitales han demostrado ser herramientas poderosas para movilizar a la opinión pública y aumentar la conciencia sobre el cambio climático. Los resultados resaltan cómo la interacción entre el conocimiento científico y la voluntad política puede influir en la percepción pública y en la implementación de políticas ambientales efectivas. La participación en redes como Twitter puede no solo amplificar los mensajes ambientales, sino también facilitar la participación pública en el debate político, impulsando un cambio hacia políticas más sostenibles.

Por ello, se puede confirmar que, durante la COP15, Twitter ha sido un canal entendido para el activismo. El principal usuario de la red ha sido la Organización No Gubernamental Avaaz.org, que gracias a varias publicaciones en las que mencionaron a Emmanuel Macron lograron que sus mensajes llegaran a un mayor número de personas. Avaaz ha demostrado en los últimos años ser capaz de introducir muchos de los temas propios en las agendas políticas y los medios de comunicación fomentando una actitud que valora más actuar que hablar (Horstink, 2017). Igualmente, hay otras organizaciones relevantes de la red que han promovido el activismo como la coalición de grupos de campañas climáticas Just Stop Oil, las ONG Voice for Asian Elephants Society y Blue Hearth Organization o el colectivo francés Unis Pour Le Climat. De

la misma manera, se observan usuarios activistas que también han tenido niveles altos de centralidad como: @OscarHSoria, director de campañas de Avaaz.org; @RAWnGreen, directora del colectivo Stop Ecocide Canadá o @JennyHPlantlife, directora de políticas públicas de la organización benéfica europea Plantlife. Por consiguiente, Twitter parece que se define como una herramienta de movilización, concienciación y acción social.

No hay que olvidar que la actividad automatizada en la red convierte a los *bots* en perfiles con un rol fundamental en las conversaciones siendo el nexo de unión entre diferentes usuarios de la red que no habrían estado en contacto sin la presencia de esta cuenta (Padilla y Rodríguez, 2022b). Por su parte, Twitter publicó un comunicado en el que afirmaba que la cifra de bots en su red social apenas alcanza el 5 % de sus más de 345 millones de usuarios (Frenkel, 2022).

Este activismo contrasta con la parte más institucional de la COP15, representada por los diferentes líderes políticos e instituciones internacionales. Los altos índices de centralidad de Ursula von der Leyen, Emmanuel Macron y Justin Trudeau se originan de dos maneras: difusión de los acuerdos alcanzados en la COP15; peticiones y críticas por parte de los activistas. A medio camino entre las reclamaciones climáticas y la representación política, destacan el partido político Green Party of Canada y su líder, Elizabeth May. Ambos utilizaron sus perfiles para informar sobre su asistencia a la COP15 y realizar peticiones a los líderes políticos reunidos en Canadá.

Es importante destacar que, a pesar de su papel como organizadora y fuente oficial, los perfiles de la COP15 (@UNBiodiversity y @CBD_COP15) no se encuentran entre los diez usuarios más relevantes en la conversación. Su importancia se aprecia en el aumento significativo cuando se mide por el índice de intermediación, situándose en la segunda posición. Esto se debe, principalmente, a las escasas menciones recibidas por varios líderes políticos y la gran cantidad de interacciones salientes durante la COP15 (106).

Sobre las temáticas más frecuentes en la red, el análisis de palabras y pares de palabras revela que el interés en la protección de la biodiversidad global es uno de los temas más importantes para los usuarios. Además, el hecho de que se utilicen etiquetas o *hashtags* alternativos a #COP15 muestra que los usuarios están creando una conversación más amplia en torno a la protección del planeta y que están tratando de amplificar su mensaje. También es interesante reseñar que el uso predominante del inglés puede tener un impacto en la llegada del mensaje a una audiencia más amplia y diversa, lo que puede ser beneficioso para la conciencia pública sobre la importancia de proteger la biodiversidad global (Lavender, 2017; Méndez Santos, 2020). De la misma manera, el análisis de las representaciones gráficas sugiere que la biodiversidad, la acción global y el compromiso político son centrales en las discusiones relacionadas con las COP. Los términos como “Negotiate” y “Agreement” reflejan la naturaleza diplomática de las conferencias, mientras que palabras como “Protect” y “Nature” destacan las preocupaciones medioambientales.

Sobre el *engagement* de los *tuits* en la red, se puede afirmar que el compromiso más alto lo generaron los mensajes mayoritariamente críticos y urgentes, enfocados en la necesidad de tomar medidas concretas para abordar la crisis de biodiversidad y cambio climático. Estos mensajes apuntan a la necesidad de proteger la naturaleza y la biodiversidad, y hacen un llamado a la acción para que los gobiernos y la sociedad en general tomen medidas concretas para enfrentar estos desafíos. Algunos mensajes también hacen críticas a prácticas opresivas y cuestionan la eficacia de las políticas actuales, mientras que otros destacan la importancia de centrarse en la equidad y la justicia para las personas y la naturaleza.

El uso de contenido multimedia en los *tuits*, como imágenes, vídeos o GIF animados, puede ser una estrategia eficaz para aumentar el compromiso de los usuarios con el contenido publicado. Además, los enlaces externos también pueden contribuir a generar más *engagement*. Es interesante destacar que los mensajes que incluyen ambos tipos de contenido obtuvieron un

compromiso significativamente mayor en comparación con aquellos que no lo hicieron. Esto sugiere que combinar diferentes formatos de contenido puede ser una estrategia efectiva para lograr una mayor interacción y participación de los usuarios (Torrijos y Vegas, 2017; Garza, 2021; Gulías *et al.*, 2021).

Así, los resultados de la investigación sugieren que la comunicación a través de Twitter fue un factor clave en el éxito de la movilización del movimiento ambientalista durante la COP15 y en la creación de conciencia sobre la necesidad de tomar medidas concretas para abordar el cambio climático. Este resultado coincide con otros estudios que han destacado la importancia de la COP como plataforma para la movilización y participación de la sociedad civil y de los actores no estatales en la lucha contra el cambio climático (Hajer y Versteeg, 2005; Bulkeley y Betsill, 2005).

Tradicionalmente, la posición de los activistas en estas redes ha sido la de intermediarios o facilitadores de información en una estructura de red más amplia (Segeberg y Bennet, 2011). La forma en que se presente la información puede influir significativamente en el grado de apoyo y compromiso que se genere en la sociedad para tomar medidas en favor del medio ambiente (Roxburgh *et al.*, 2019).

Twitter se ha convertido en una plataforma clave para la comunicación y el intercambio de información en torno al cambio climático y las negociaciones de la COP15. Ha demostrado ser una herramienta muy útil para crear conciencia y movilizar a la sociedad civil a participar en la discusión sobre el cambio climático. Esta política digital promovida por los activistas podría ayudar a generar nuevos actores y voces en el debate público (Scaramuzzino, 2017). No obstante, aún existe una brecha entre el activismo que se refleja en la red y el liderazgo científico y político que se encuentra en la Cumbre. Además, gran parte de los mensajes que se lanzan desde el activismo climático se enfocan en identificar los problemas asociados al cambio climático, ya que se trata de un tema científico complejo y las campañas de comunicación para movilizar a las personas aún necesitan dedicar una gran cantidad de trabajo para brindar información sobre qué problemas están relacionados con el cambio climático (Vu *et al.*, 2021).

Bibliografía

- Ahrens, J. M. (2017, 2 de junio). Trump retira a EE UU del Acuerdo de París contra el cambio climático. *El País*. <https://acortar.link/6xbcPS>
- Avaaz.org [@Avaaz]. (s.f.). Tuits [Twitter profile]. Twitter. Recuperado el 27 de febrero de 2023, <https://twitter.com/Avaaz>
- Avaaz.org [@Avaaz]. (2022, 14 de diciembre). *M. le Président @emmanuelmacron, avez vous lu @Le_Figaro et @libe ce matin dans votre avion pour assister au match #francemaroc? Dans la bataille pour sauver notre planète, nous sommes déjà entrés dans les prolongations. #COP15* <https://bit.ly/3xYeQxi> [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/3ktIuYc>
- Bäckstrand, K., Kuyper, J. W., Linnér, B. O., & Lövbrand, E. (2017). Non-state actors in global climate governance: from Copenhagen to Paris and beyond. *Environmental Politics*, 26(4), 561-579. <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1327485>
- Bäckstrand, K., & Lövbrand, E. (2019). The road to Paris: Contending climate governance discourses in the post-Copenhagen era. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(5), 519-532. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1150777>
- Barbosa dos Santos, M. L., Jaramillo Castro, O., & Aguirre Azócar, D. (2021). "Vital testimonio confirmó...": Polarización de fuentes y redes en el Caso Catrillanca en Twitter. *Cuadernos. info*, (49), 26-50. <http://dx.doi.org/10.7764/cdi.49.27509>
- Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 3(1), 361-362. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v3i1.13937>

Blue Heart Organization [@BlueEarthOrgan1]. (2022, 9 de diciembre). This #COP15 as women in Mombasa we are asking for: 1. More participation in conferences 2. Invest in grassroots that are working on restoration 3. Stop oppressive practices toward communities in the name of conservation 4. Fund our initiatives. #ClimateStrike #1MillionSpecies [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/3SAICmH>

Boynton, G. R. (2010). *COP15-Voice*. Internet, Politics, Policy 2010: An Impact Assessment, Oxford Internet Institute.

Brand, E., & Gómez, H. (2006). Análisis de redes sociales como metodología de investigación. Elementos básicos y aplicación. *La Sociología en sus Escenarios*, (13), 1-28. <https://hdl.handle.net/10495/2542>

Bulkeley, H., & Betsill, M. (2005). Rethinking sustainable cities: Multilevel governance and the 'urban' politics of climate change. *Environmental politics*, 14(1), 42-63. <https://doi.org/10.1080/0964401042000310178>

Carrasco Polaino, R., Villar Cirujano, E., & Tejedor Fuentes, L. (2018). Twitter como herramienta de comunicación política en el contexto de referéndum independentista catalán: asociaciones ciudadanas frente a instituciones públicas. *Icono 14*, 16(1), 64-85. <https://doi.org/10.7195/ri14.v16i1.1134>

Carrasco Polaino, R., Lafuente-Pérez, P., & Luna-García, Á. (2022). Twitter como canal para el activismo hacia el cambio climático durante la COP26. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico* 28(3), 511-523. <https://dx.doi.org/10.5209/esmp.80647>

Chan, S., Hale, T., Deneault, A., Shrivastava, M., Mbeva, K., Chengo, V., & Atela, J. (2022). Assessing the effectiveness of orchestrated climate action from five years of summits. *Nature Climate Change*, 12(7), 628-633. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01405-6>

Chang, C., Armsworth, P., & Masuda, Y. (2022). Environmental Discourse Exhibits Consistency and Variation across Spatial Scales on Twitter. *Bioscience*, 72, 789 - 797. <https://doi.org/10.1093/biosci/biac051>

Cherven, K. (2015). *Mastering Gephi network visualization*. Packt Publishing Ltd.

Clauset, A., Newman, M. E., & Moore, C. (2004). Finding community structure in very large networks. *Physical review E*, 70(6), 066111.

Colina, M., Colina, K., Fernández, A., Maia, M., & Torrealba, D. (2021). Un recorrido electoral en Twitter Venezuela durante el periodo enero de 2019 a diciembre de 2020. *Espacios*, 42(12), 94-114. <https://dx.doi.org/10.48082/espacios-a21v42n12p08>

Coppock, A., Guess, A., & Ternovski, J. (2016). When Treatments are Tweets: A Network Mobilization Experiment over Twitter. *Political Behavior*, 38, 105-128. <https://doi.org/10.1007/S11109-015-9308-6>

Dahal, B., Kumar, S. A., & Li, Z. (2019). Topic modeling and sentiment analysis of global climate change tweets. *Social network analysis and mining*, 9, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s13278-019-0568-8>

Diffusion France payée: Libération, Le Monde et Le Parisien en forme en août. (2022, 6 de octubre). *100%Media*, de <https://bit.ly/31VaxJC>

Dikmen, A. (2020). Global Climate Governance between State and Non-State Actors: Dynamics of Contestation and Re-Legitimation. *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi*, 8(Özel Sayı), 59-79. <https://doi.org/10.14782/marmarasbd.763831>

Eurobarómetro. (2021). *EU citizens' knowledge and attitudes towards Science and Technology. Special barometer 516* [Conjunto de datos] <https://bit.ly/3Z8iz7y>

Frenkel, S. (2022, 11 de julio). Todo lo que debes saber sobre los bots de Twitter, y su relación con la compra de Elon Musk. *The New York Times*. <https://nyti.ms/3Rt0JHE>

- Fundación BBVA. (2008). *Percepciones y actitudes de los españoles hacia el calentamiento global*. <https://bit.ly/3JtGRR0>
- Gálvez, C. (2018). El campo de investigación del Análisis de Redes Sociales en el área de las Ciencias de la Documentación: un análisis de co-citación y co-palabras. *Revista general de información y documentación*, 28(2), 455. <http://dx.doi.org/10.5209/RGID.62834>
- Garza, C. H. (2021). Narrativas en red: dominación o agencia en discursos de Twitter y YouTube frente al fenómeno del feminicidio en México. *Virtualis*, 12(23), 95-122. <https://doi.org/10.46530/virtualis.v12i23.389>
- Giuffredi-Kähr, A., Petrova, A., & Malär, L. (2022). Sponsorship Disclosure of Influencers – A Curse or a Blessing? *Journal of Interactive Marketing*, 57(1), 18-34. <https://bit.ly/3SC92TY>
- Gomez Carrasco, P., & Michelon, G. (2017). The Power of Stakeholders' Voice: The Effects of Social Media Activism on Stock Markets. *Business Strategy and The Environment*, 26, 855-872. <https://doi.org/10.1002/BSE.1973>
- Gong ZH, Lyford C. Using Social Media for More Engaged Users and Enhanced Health Communication in Diabetes Care. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 2022, 0(0). <https://doi.org/10.1177/15598276211064832>
- González-Bailón, S., Borge-Holthoefer, J., Rivero, A. et al. The Dynamics of Protest Recruitment through an Online Network. *Scientific Reports* 1, 197 (2011). <https://doi.org/10.1038/srep00197>
- Grandjean, M. (2015). Gephi: Introduction to network analysis and visualization. Disponible en: https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_0F0EB41780EB.P001/REF.pdf
- Guidry, J., Waters, R., & Saxton, G. (2014). Moving Social Marketing Beyond Personal Change to Social Change: Strategically Using Twitter to Mobilize Supporters into Vocal Advocates. *Journal of Social Marketing*, 4, 240-260. <https://doi.org/10.1108/JSOCM-02-2014-0014>
- Hagen, B. (2015). *Public Perception of Climate Change*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315758558>
- Hanneman, R. A. (2000). *Introducción a los métodos del análisis de redes sociales*. Redes.
- Hansen, Derek; Shneiderman, Ben; Smit & Marc A. (2010). *Analyzing social media networks with NodeXL: Insights from a connected world*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382229-1.00011-4>
- Hajer, M., & Versteeg, W. (2005). A decade of discourse analysis of environmental politics: Achievements, challenges, perspectives. *Journal of environmental policy & planning*, 7(3), 175-184. <https://doi.org/10.1080/15239080500339646>
- Hodges, H., & Stocking, G. (2016). A pipeline of tweets: environmental movements' use of Twitter in response to the Keystone XL pipeline. *Environmental Politics*, 25, 223 - 247. <https://doi.org/10.1080/09644016.2015.1105177>
- Horstink, L. (2017). Online participation and the new global democracy: Avaaz, a case study. *Global Society*, 31(1), 101-124. <http://dx.doi.org/10.1080/13600826.2016.1235552>
- Hutchins, B. (2016). The Many Modalities of Social Networking: The Role of Twitter in Greens Politics. *Environmental Communication*, 10, 25 - 42. <https://doi.org/10.1080/17524032.2014.966853>
- Hutchinson, J. (2021). Blocked by YouTube? Unseen digital intermediaries for social imaginaries in the Asia Pacific. *Media International Australia*, 181(1), 7-20. <https://doi.org/10.1177/1329878X211017917>
- Ivanova, M. (2016). Good COP, Bad COP: Climate Reality after Paris. *Global Policy*, 7, 411-419. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12370>
- Jacomy M, Venturini T, Heymann S, Bastian M (2014) ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software. *PLoS ONE* 9(6): e98679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>

- Jang, S. M., & Hart, P. S. (2015). Polarized frames on “climate change” and “global warming” across countries and states: Evidence from Twitter big data. *Global environmental change*, 32, 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.02.010>
- Junsheng, H., Akhtar, R., Masud, M. M., Rana, M. S., & Banna, H. (2019). The role of mass media in communicating climate science: An empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 238, 117934. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117934>
- Khokhar, D. (2015). *Gephi cookbook*. Packt Publishing Ltd.
- Kirilenko, A. P., & Stepchenkova, S. O. (2014). Public microblogging on climate change: One year of Twitter worldwide. *Global environmental change*, 26, 171-182. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.008>
- Klinger, U., & Svensson, J. (2015). The emergence of network media logic in political communication: A theoretical approach. *New media & society*, 17(8), 1241-1257. <https://10.1177/1461444814522952nms.sagepub.com>
- Lancia, F. (2010) Word co-occurrence similarity in meaning. In S. Salvatore & J. Valsiner (Eds.). *Mind as infinite dimensionality*. Roma: Firera Publishing Group.
- Lavender, J. (2017). El cambio de código en los hashtags: Expansión de audiencia y afiliación en una comunidad multilingüe. *Studies in Hispanic and Lusophone Linguistics*, 10(2), 297-318. <https://doi.org/10.1515/shll-2017-0009>
- Leiserowitz, A., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Feinberg, G., & Howe, P. (2013). *Climate change in the American mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in April 2013*. Yale University and George Mason University New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2298705>
- Leong, C., Pan, S., Bahri, S., & Fauzi, A. (2018). Social media empowerment in social movements: power activation and power accrual in digital activism. *European Journal of Information Systems*, 28, 173 - 204. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1512944>
- López-Navarrete, A. J., Cabrera-Méndez, M., Díez-Somavilla, R., & Calduch-Losa, Á. (2021). Fórmula para medir el engagement del espectador en YouTube: investigación exploratoria sobre los principales youtubers españoles. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 12(1), 143-156. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM000013>
- Lövbrand, E., Hjerpe, M., & Linnér, B. O. (2017). Making climate governance global: how UN climate summitry comes to matter in a complex climate regime. *Environmental Politics*, 26(4), 580-599. <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1319019>
- Lozares Colina, C. (1996). La teoría de redes sociales. *Papers: revista de sociología*, (48), 103-126.
- Macron, E. [@EmmanuelMacron]. (2022, 17 de diciembre). À quelques jours de la fin de la COP 15 biodiversité de Montréal, le message que j'adresse à nos partenaires est le suivant : ne prenons pas de petites décisions, faisons le maximum ! Portons ensemble l'accord le plus ambitieux qui soit. Le monde en a besoin. [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/3Sw3I4q>
- Maibach, E. W., Leiserowitz, A., Roser-Renouf, C., & Mertz, C. K. (2011). Identifying like-minded audiences for global warming public engagement campaigns: An audience segmentation analysis and tool development. *PloS one*, 6(3), e17571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017571>
- Marini, C. y D'Andrea, A. (2015): *T-Lab plus version*. Roccasecca (Italia).
- Mendez Santos, María del Carmen (2020). La construcción de la identidad lingüística de Santiago Abascal en Twitter. *Revista Estudios del Discurso Digital (REDD)*, (3), 52-79 <https://doi.org/10.24197/redd.3.2020.50-77>
- Molina, J. L. (2004). La ciencia de las redes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, 11(1), 36-42.

- Molina, M. A., Fernández-Sainz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2018). Does gender make a difference in pro-environmental behavior? The case of the Basque Country University students. *Journal of Cleaner Production*, 176, 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.079>
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future directions. *WIREs Climate Change*, 1(1), 31-53. <https://doi.org/10.1002/wcc.11>
- National Science Board (2018). *Science and technology: Public attitudes and understanding* (Science and Engineering Indicators). Arlington, VA <https://bit.ly/2oFdl3g>
- Nisbet, E. C., Cooper, K. E., & Garrett, R. K. (2015). The partisan brain: How dissonant science messages lead conservatives and liberals to (dis) trust science. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 658(1), 36-66. <https://doi.org/10.1177/0002716214555474>
- Padilla, G., & Rodríguez, J. (2022a). International Youth Movements for Climate Change: The #FridaysForFuture Case on Twitter. *Sustainability*, 15(1), 268. <https://doi.org/10.3390/su15010268>
- Padilla, G., & Rodríguez, J. (2022b). Sostenibilidad en TikTok tras la COVID-19. Los influencers virales en español y sus micro-acciones. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, (28), 573-585. <https://dx.doi.org/10.5209/esmp.81133>
- Pan, S. L., Chou, J., Morrison, A. M., Huang, W. S., & Lin, M. C. (2018). Will the future be greener? The environmental behavioral intentions of university tourism students. *Sustainability*, 10(3), 634. <https://doi.org/10.3390/su10030634>
- Patterson, S., & Mann, M. (2022, 14 noviembre). Public Disapproval of Disruptive Climate Change Protests. *Penn Center for Science, Sustainability, and the Media*. <https://bit.ly/3m9CfJI>
- Phadke, R. (2015). Behind the Walls: Manifestations of Place and Space at COP21. *Engaging Science, Technology, and Society*, 1, 88-97. <https://doi.org/10.17351/ests2015.008>
- Plumer, B., & Popovich, N. (2021, 29 octubre). Calentamiento global: las medidas actuales no bastan. *The New York Times*. <https://nyti.ms/3SvFAIL>
- Polaino, R. C., Cirujano, E. V., & Cárdena, M. Á. M. (2021). El pulso pro-vacunas vs antivacunas en Twitter: redes, actores y "engagement". In *Oportunidades para la participación y la democratización de las organizaciones en el siglo XXI* (pp. 309-322). Dykinson. <http://hdl.handle.net/20.500.12766/359>
- Reuters Institute. (2022). *Reuters Institute Digital News Report 2022*. <https://bit.ly/3Z4mN05>
- Rivas-de-Roca, R. (2020). La configuración del fenómeno ecologista #FridaysForFuture como proceso de opinión pública digital en España. *Dígitos. Revista de Comunicación Digital*, 6, 79-100.
- Rodríguez, J. A. (1995): Análisis estructural y de redes. *Cuadernos Metodológicos*, 16. Madrid, CIS
- Roxburgh, N., Guan, D., Shin, K. J., Rand, W., Managi, S., Lovelace, R., & Meng, J. (2019). Characterising climate change discourse on social media during extreme weather events. *Global environmental change*, 54, 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.11.004>
- Sanz, L. (2003). Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de ciencia y tecnología*, 7, 21-29 <https://bit.ly/3SzZbOm>
- Scaramuzzino, G., & Scaramuzzino, R. (2017). The weapon of a new generation?—Swedish Civil Society Organizations' use of social media to influence politics. *Journal of information technology & politics*, 14(1), 46-61. <https://doi.org/10.1080/19331681.2016.1276501>
- Seo, S. (2017). Beyond the Paris Agreement: Climate change policy negotiations and future directions. *Regional Science Policy and Practice*, 9, 121-140. <https://doi.org/10.1111/RSP3.12090>
- Sharma, S. K., & Hoque, X. (2017). Sentiment predictions using support vector machines for odd-even formula in Delhi. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 9(7), 61-69. <http://10.5815/ijisa.2017.07.07>
- SocialInsider (2022). *2022 Social Media Industry Benchmarks - Know Exactly Where You Stand in Your Market*. <https://bit.ly/3E1UUXW>

- Sousa, S., Correia, E., Leite, J., & Viseu, C. (2021). Environmental knowledge, attitudes and behavior of higher education students: a case study in Portugal. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 30(4), 348-365. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1838122>
- Sued, G. E., Castillo-González, M. C., Pedraza, C., Flores-Márquez, D., Álamo, S., Ortiz, M., ... & Arroyo, R. E. (2022). Vernacular visibility and algorithmic resistance in the public expression of Latin American feminism. *Media International Australia*, 183(1), 60-76. <https://10.1177/1329878X211067571journals.sagepub.com/home/mia>
- Theocharis, Y., Vitoratou, S., & Sajuria, J. (2017). Civil Society in Times of Crisis: Understanding Collective Action Dynamics in Digitally-Enabled Volunteer Networks. *J. Comput. Mediat. Commun.*, 22, 248-265. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12194>
- Torrijos, J. L. R., & Vegas, X. R. (2017). Accountability en las redes sociales. Libros de estilo en continua evolución y retroalimentación a través de Twitter. *Revista Latina de Comunicación Social*, (72), 915-941. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1200>
- Tornos Inza, E. (2020). *Tasa de interacción (engagement) en Twitter*. Related: Marketing. <https://bit.ly/3T5IXhf>
- Trudeau, J. [@JustinTrudeau]. (2022, 19 de diciembre). *Historic. That's what negotiators, leaders, and activists are calling the deal the world has reached in Montreal on protecting nature. Canada stepped up as host location for these #COP15 negotiations – and drove an ambitious deal – because we knew how much this mattered.* [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/3mcSUMg>
- Un Biodiversity [@UNBiodiversity]. (2022, 18 de diciembre). 🚨 *Global biodiversity is in crisis* 🚨 *One million species of plants and animals are threatened with extinction. Watch @UND explain what is #COP15 is and why it is important* 💡🌿 *To learn more:* 📄 <https://cbd.int> [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/3kzQsz9>
- Ure, M. (2018). Engagement estratégico y encuentro conversacional en los medios sociales. *Revista de comunicación*, 17(1), 181-196. <https://doi.org/10.26441/RC17.1-2018-A10>
- Valenzuela, S. (2013). Unpacking the Use of Social Media for Protest Behavior. *American Behavioral Scientist*, 57, 920 - 942. <https://doi.org/10.1177/0002764213479375>
- Victor, D. (1995). On writing good histories of climate change and testing social science theories. *Climatic Change*, 29, 363-369. <https://doi.org/10.1007/BF01092423>
- Von der Leyen, U. [@vonderleyen]. (2022, 19 de diciembre). *I welcome the historic outcome of #COP15. The world has agreed on unprecedented and measurable nature protection and restoration goals and on a Global Biodiversity Fund. And investing into nature also means fighting climate change. The EU will stay the course. #NextGenerationEU* [Tuit]. Twitter. <https://bit.ly/41vjn7X>
- Vu, H. T., Blomberg, M., Seo, H., Liu, Y., Shayesteh, F., & Do, H. V. (2021). Social media and environmental activism: Framing climate change on Facebook by global NGOs. *Science communication*, 43(1), 91-115. <https://doi.org/10.1177/10755470209716>
- Yadav, R., & Pathak, G. S. (2016). Young consumers' intention towards buying green products in a developing nation: Extending the theory of planned behavior. *Journal of Cleaner Production*, (135), 732-739. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.120>
- Wasserman, S., & Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones* (Vol. 10). CIS-Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Zárate, P. (2022, 15 diciembre). El Francia-Marruecos (45.1 %) arrasa con récord y facilita el buen debut de «Fuerza de paz» (10.8 %) entre las series de La 1. *Vertele*. <https://bit.ly/3koWnqQ>
- Zou, Y., Fu, Y., Yang, L., Wan, X., Wang, Y., & Liu, J. (2017). China and COP 15: a path for responsible environmental power. *Biodiversity Science*, 25, 1169-1175. <https://doi.org/10.17520/biods.2017246>