



# UNIVERSITAT DE BARCELONA

*Facultat d'Economia i Empresa*

**MS - TSI**

Màster en Sociologia  
Transformacions Socials i Innovació

## **Trabajo final de Master**

El Poder en las comunidades online:  
Discursos innovadores sobre cambio  
climático en las comunidades de twitteros.

**Autor:** Maximilien Frèdèric Scocozza

**Tutores:** Jesús Blas Vicens Vich, Renato Marin López

**Curso:** 2016-2017

## **Resumen:**

La naturaleza global y a su vez espacio-temporalmente asíncrona de la problemática del cambio climático, hacen de la opinión pública de la misma, un factor crucial para su potencial solución. Existe un cuerpo teórico y empírico importante que explica como la opinión pública acerca del cambio climático es enmarcada a través de los medios de comunicación masiva, concentrando el poder de la construcción de la agenda climática en los grupos de poder político-económicos. El crecimiento de diversas plataformas de comunicación a través de internet permite una mayor interacción horizontal entre individuos aumentando la posibilidad de distribuir discursos no hegemónicos con mayor facilidad. Si bien existen investigaciones que analizan como se distribuyen los discursos a través de distintas comunidades en internet, estos no hacen referencia a las características relacionales que definen a cada comunidad. El siguiente trabajo de investigación pone el foco en las diferentes estructuras de poder de las comunidades online que discuten acerca de la problemática del cambio climático con el objetivo de identificar las relaciones entre puntos de vista de la problemática climática y estructuras de poder. Se analiza la actividad a través de la plataforma Twitter enfocada en las discusiones de lengua inglesa, acerca del cambio climático en el período circundante a la COP23. A través del análisis de redes se infiere la segmentación en comunidades y luego se comparan dichas comunidades a partir de sus características estructurales en términos del flujo de la información. Al mismo tiempo, se analizan las relaciones semánticas latentes de los tweets para identificar la composición de los discursos alrededor de la problemática climática. Finalmente, se procede a evaluar la existencia de diferencias en los discursos sobre el cambio climático según las estructuras relacionales de las comunidades online. Los resultados del análisis revelan que los tópicos socialmente innovadores circulan más intensamente en comunidades con estructuras relacionales que fomentan una mayor pluralidad en la creación de mensajes.

*Palabras clave: innovación social, estructuras relacionales, comunidades online, detección de tópicos*

## **Resum:**

La naturalesa global i al seu torn espai-temporalment asíncrona de la problemàtica del canvi climàtic, fan de l'opinió pública de la mateixa, un factor crucial per al seu potencial solució. Hi ha un cos teòric i empíric important que explica com l'opinió pública sobre el canvi climàtic és emmarcada a través dels mitjans de comunicació massiva, concentrant el poder de la construcció de l'agenda climàtica en grups de poder polític-econòmics específics. S'ha argumentat que el creixement de diverses plataformes de comunicació a través d'Internet permet una major interacció horitzontal entre individus, augmentant la possibilitat de distribuir discursos no hegemònics amb major facilitat. . Si bé existeixen investigacions que analitzen com es distribueixen els discursos a través de diferents comunitats a internet, aquests no fan referència a les característiques relacionals que defineixen a cada comunitat. El següent treball de recerca se centra en les diferents estructures relacionals de les comunitats en línia que discuteixen les qüestions relacionades amb el canvi climàtic amb l'objectiu d'identificar les relacions entre els punts de vista de la problemàtica climàtica i les estructures de poder. A través de la plataforma de Twitter, s'analitzen les interaccions centrades en les discussions parlades en anglès, sobre el canvi climàtic en el període circumdant a la COP23. A través de l'anàlisi de xarxes s'infereix la segmentació en comunitats i després es comparen aquestes comunitats a partir de les seves característiques estructurals en termes del flux de la informació. Al mateix temps, s'analitzen les relacions semàntiques latents dels tweets per identificar la composició dels discursos entorn del canvi climàtic. Finalment, es procedeix a avaluar l'existència de diferències en els discursos de les comunitats segons seves estructures relacionals. Els resultats de l'anàlisi revelen que els tòpics socialment innovadors circulen més intensament en comunitats amb estructures relacionals que fomenten una major pluralitat en la creació de missatges.

*Paraules clau: innovació social, estructures relacionals, comunitats online, detecció de tòpics*

**Abstract:**

The global and, at the same time, spatial–temporally asynchronous nature of the climate change problématique, makes public opinion of it a crucial factor for its potential resolution. There is an important theoretical and empirical body that explains how public opinion about climate change is framed through the mass media, concentrating the power of the climate agenda fixation on specific political-economic groups. It has been argued that growth of various communication platforms through the Internet allows greater horizontal interaction between individuals, increasing the possibility of distributing non-hegemonic discourses with greater ease. Although several researches analyze how discourses are distributed through different communities on the internet, they do not refer to the relational characteristics that define each community. The following research paper focuses on the different relational structures of online communities that discuss climate change issues to identify the relationships between climate problématique points of view and power structures. Through the Twitter platform, the interactions focused on the english-spoken discussions, about climate change in the period surrounding COP23, are analyzed. Through network analysis, segmentation in communities is inferred and then compared based on their structural characteristics in terms of the flow of information. At the same time, the latent semantic relationships of the tweets are analyzed to identify the composition of the discourses around climate change. Finally, we proceed to evaluate the existence of differences in discourses according to the relational structures of online communities. The results of the analysis reveal that socially innovative topics circulate with greater intensity in communities which relational structures promote a greater power distribution of messages creation.

*keywords: social innovation, relational structures, online communities, topic modeling*

## Sumario

1. Introducción.....	1
2. Modelo de análisis.....	2
2.1. Estado de la cuestión .....	2
2.2. Marco teórico .....	4
2.3. Preguntas e Hipótesis .....	8
2.4. Datos y Metodología .....	9
3. Resultados .....	13
3.1. Análisis de redes: Identificación y comparación de comunidades .....	13
3.2. Análisis del discurso .....	21
3.3. Distribución de los discursos en las comunidades .....	21
4. Conclusión .....	25
Bibliografía .....	28
Anexo.....	33

## 1. Introducción

En el año 1990 se publicó el primer informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). Su objetivo era confirmar con elementos científicos la existencia del cambio climático y sentar las bases de lo que sería la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Si bien, desde entonces se ha incrementado el consenso científico acerca de la existencia y alcance del cambio climático e incluso se ha fijado una temperatura máxima crítica (IPCC, 2013), en el ámbito político y la opinión pública, el debate no resulta tan homogéneo. Cuestiones de gobernanza, responsabilidad, nivel de riesgo a lo largo del tiempo y factores económicos que involucran las posibles acciones de mitigación y adaptación son algunas de las cuestiones que generan discrepancias en la opinión pública acerca del cambio climático (Brulle, Carmichael, & Jenkins, 2012; Nisbet, 2009).

Como consecuencia de la discordancia entre los planes sugeridos por la comunidad científica y la real acción de las sociedades contemporáneas para resolver la problemática ambiental, el pronóstico para las próximas generaciones resulta crítica. Diferentes estudios enfocados en medir el impacto del cambio climático en las dinámicas sociales indican que los cambios biofísicos esperados podrían inducir desde la exacerbación de la desigualdad hasta migraciones masivas desde las áreas afectadas. Se trata entonces de una problemática de escala global que precisa acción urgente. Para resolver un problema global es necesaria la coordinación global. La sociedad civil representa la acción colectiva alrededor de intereses, objetivos y valores compartidos (IPCC, 2007, p. 713). La construcción de un bloque político o una ciudadanía cohesionada, que permita un acuerdo de dicha magnitud ha de contar con el apoyo de la opinión pública.

Si bien la ciencia ha creado material suficiente para argumentar la necesidad de políticas de mitigación y adaptación, esto no ha sido suficiente para que los individuos fuera del ámbito científico acepten dichos argumentos. Grundmann & Sther (2012) advierten que otros factores, a parte de la existencia de evidencia científica, influyen en la construcción social de la realidad. Debido a la naturaleza asimétrica tanto geográfica como temporal, del cambio climático, la percepción directa de los efectos del mismo no permite una construcción de conciencia global

homogénea del fenómeno climático. Es por esto que la distribución de los discursos a través de los medios de comunicación resulta de suma importancia en la construcción de la opinión pública (Boykoff, 2008; Leiserowitz, 2007).

El siguiente trabajo de investigación pone el foco en la construcción de la opinión pública acerca del cambio climático a través de las comunidades que se expresan en internet. Detectar cómo se manifiestan las estructuras sociales donde afloran propuestas socialmente innovadoras, a través de las comunidades online, es una pieza clave en la construcción de políticas que busquen fomentar la distribución del pensamiento innovador y las ideas socialmente transformadoras con el fin de construir una comunidad global cohesionada y consciente de la problemática climática. ¿Existen diferencias entre las estructuras relacionales de las comunidades online según su postura ante el cambio climático? ¿Las comunidades online que debaten la problemática del cambio climático desde una postura proactiva a la mitigación y la adaptación se estructuran en redes de comunicación más democráticas? Con el fin de esclarecer estas preguntas, la siguiente investigación tiene como objetivo general identificar las distintas comunidades online en términos del potencial democratizador de su estructura relacional para luego describirlas según su posición frente a la problemática del cambio climático.

## **2. Modelo de análisis**

### **2.1. Estado de la cuestión**

Ulrich Beck (1992) sostiene que el contenido científico se distribuye al público a través de personalidades relacionadas con los medios de comunicación que imparten juicios de valor acerca de los nuevos descubrimientos científicos, creando lo que él denomina una “Cámara Alta” pública que selecciona y da validez al conocimiento científico. Del mismo modo, toda información que se comunica está sujeta a la contextualización. Los marcos que se crean alrededor de la información dan forma a las ideas y conclusiones que dicha información arroja (Boykoff, 2008). La literatura divide a la contextualización en dos partes, por un lado, existe la acción activa del medio comunicador que enmarca la problemática según su interés

particular y, por otro lado, la interpretación de los individuos enmarcada en su propia identidad social y la resonancia con sus valores (Brulle et al., 2012; Nisbet, 2009).

Es por esto que, en el marco de una sociedad consumista y estructuras de poder capitalista donde los intereses de Mercado y el Estado juegan un rol importante sobre la agenda de la opinión pública, los medios de comunicación tradicionales se constituyen como una gran barrera en la distribución y debate constructivo acerca de información relevante y soluciones innovadoras que creen la suficiente cohesión para dar paso hacia la aceptación de políticas de mitigación y adopción ante la crisis climática (Bell, 1976; Entman, 2007; Habermas, 1996). Sin embargo, en la última década los avances tecnológicos han supuesto nuevos medios a través de los cuales se llevan a cabo las relaciones humanas. El creciente desarrollo de la tecnología digital a través de dispositivos conectados a internet y el aumento en el uso de smartphones contribuyen de diversas maneras al tejido social y así mismo, en la construcción social de la realidad (Castells, 2009). Las comunidades online refuerzan lo que Fischer (1975) describió como un pasaje entre una mayor afinidad espacial hacia una afinidad por intereses. Internet aumenta la compresión del tiempo y el espacio (Harvey, 1990), permitiendo que se forjen comunidades globales. Estas características dan lugar a la posibilidad de interacción entre individuos distribuidos espacialmente, incrementando la conciencia global de los mismos, a su vez que descentraliza el proceso de selección y distribución de información relevante.

Si bien existen investigaciones que revelan cómo la formación de la opinión pública y los distintos discursos acerca del cambio climático se ven afectados por referentes de la elite y los grandes medios de comunicación (Benegal & Scruggs, 2016; Brulle et al., 2012; Leiserowitz, 2007; Nisbet, 2009; Palm, Lewis, & Feng, 2017), la creciente importancia de los métodos de comunicación atomizados a través de internet presenta nuevas oportunidades para que afloren pensamientos no hegemónicos y movimientos contraculturales (Castells, 2009). Tal como lo manifiesta Castells (2007), los roles de poder en la sociedad de la información se modifican y abren paso a nuevas dinámicas. Estas dinámicas permiten que una problemática global no deba ser solamente debatida a través de estructuras verticalizadas, sino que también puedan cultivarse ideas de manera



descentralizada. Beck (2002) sostiene que las amenazas globales generan “comunidades de riesgo” globales con el potencial de unir diversos individuos alrededor del mundo.

## 2.2. Marco teórico

### Construcción social de la problemática climática

**Opinión pública sobre cambio climático** Dentro del estudio de la opinión pública sobre el cambio climático, la mayor distinción ha sido acerca de la conciencia acerca del fenómeno biofísico en sí mismo. De esta manera, diversos estudios han buscado reflejar cómo los resultados científicos acerca de la existencia del cambio climático y sus causas antropogénicas son recibidos por los individuos en general (Boykoff, 2008; Leiserowitz, 2007). Así mismo, una serie de investigaciones han desarrollado sobre la formación de distintas posturas ante la problemática. Siguiendo con esta línea, algunos autores han descrito a una proporción de la opinión pública como “negadores” (*deniers* por su traducción en inglés) refiriéndose a la sección de la población que no acepta la existencia del cambio climático o cree irrelevante la acción del hombre sobre el medio ambiente (Elgesem, Steskal, & Diakopoulos, 2015; Palm et al., 2017). Del mismo modo, se han identificado diversos discursos que, si bien aceptan la existencia del fenómeno biofísico, ponderan diferentes cuestiones al abordar la problemática. Algunos autores han tomado un enfoque discursivo para segmentar a los distintos grupos de individuos en categorías según la forma en la que estructuran su visión acerca de la problemática medioambiental (Brulle et al., 2012; Dayton, 2000; Nisbet, 2009). Desde este punto de vista, la categorización de los distintos discursos es consecuencia de los factores específicos que se han considerado relevantes para enmarcar la problemática.

El concepto de enmarcación es utilizado por diversas disciplinas sociales y permite caracterizar la manera en que los individuos estructuran subjetivamente ciertos temas para evaluarlos y tomar decisiones (Tversky y Kahneman 1981). Este recurso ha sido estudiado en términos de sus efectos en la comunicación política (Goffman, 1974; L. Putnam & Holmer, 1992) y a partir de los mismos se ha

propuesto una serie de factores alrededor de los cuales es posible enmarcar la opinión pública acerca del cambio climático. Si bien la siguiente investigación segmentará las discusiones a partir de una metodología que no precisa de una contextualización teórica (ver sección 2.4), a la hora de caracterizar los discursos inferidos estadísticamente, se utilizarán los factores introducidos por investigaciones anteriores (Dayton, 2000; Nisbet, 2009).

#### Factores subyacentes a los discursos sobre cambio climático:

##### ***Policy frames, policy making and the global climate change discourse***

Soluciones, Decisiones políticas // Ciencia, tecnología // Causas y Responsables // Actores, Acuerdos globales vs comunidades locales // Ética medioambiental y creencias

##### ***Communicating Climate Change: Why Frames Matter for Public Engagement***

Progreso Social // Desarrollo económico y competitividad // Ética y moral // Incertidumbre técnica y científica // Responsabilidad y Gobernanza // Conflicto y Estrategia

#### **Comunidades, teoría de redes y distribución del poder**

**Teoría general de la estructura social** En términos generales, la concepción aquí utilizada para definir los sistemas sociales proviene de la idea de Michael Mann: “Una sociedad es una red de interacciones sociales en cuyos límites hay una cierta brecha en la interacción entre ella y su entorno. Una sociedad es una unidad con límites” (1986, p. 13). Castells utiliza esta definición, pero actualizándola con la concepción de globalización multinivel que, sin eliminar la importancia del estado como mediador de las relaciones, diluye su poder abriendo espacio a redes globales de organizaciones de distinta índole (2007:44). En este sentido, la siguiente investigación establece como objeto de estudio las comunidades definidas como una red de individuos que se relacionan entre sí paralelamente a la existencia del estado e incluso atravesando las fronteras territoriales. Putnam (1995) sugiere que la existencia de múltiples comunidades u organizaciones civiles proveen de capital social a sus participantes, entendiendo a este recurso como el

potencial de participar en la toma de decisiones y gestión de los recursos comunes y de propio interés. Por otro lado, la teoría sociológica también observa que dentro de los márgenes de la sociedad civil existen dinámicas de desigualdad. Castells (2001) señala que los individuos con mayor cantidad de relaciones y aquellos que funcionan como intermediarios entre grandes grupos de individuos resultan ser portadores de un mayor poder. Esta dinámica también se ve reflejada en las comunidades que se expresan a través de internet.

**Comunidades en internet** Si bien existen evidencias de que los gobiernos y los grandes grupos económicos pueden intervenir en el modo en que los individuos se relacionan a través de internet (Dimaggio, Hargittai, Celeste, & Shafer, 2004; Wilhelm, 2002), las características particulares en las que se dan las relaciones a través de la red de internet proveen un ambiente descentralizado propicio para el florecimiento de la diversidad de ideas. Castells indica que las condiciones de la actualidad favorecen la propagación de las ideas y, por ende, de la formación de la opinión pública.

“El pensamiento humano es probablemente el elemento más influyente y de más rápida propagación de cualquier sistema social cuando cuenta con un sistema de comunicación interactiva local-global en tiempo real, que es exactamente lo que sucede en la actualidad” (Castells, 2007, p. 56)

La plataforma de comunicación denominada Twitter se presenta como un espacio de desarrollo de debates y creación de comunidades. En este sentido, según los estudios llevados a cabo por Himmelboim, McCreery y Smith (2013) las comunidades que se forman en dicha red social online tienden a concentrarse según su posición ideológica. Con el mismo rol que Tocqueville (1839) encuentra en la organización de espacios abiertos de debate en la construcción de la sociedad civil, los foros de debate online permiten a los individuos y organizaciones formar diversas comunidades en un ambiente altamente flexible (Himmelboim, 2011, p. 641). Al mismo tiempo, la actitud reflejada en las discusiones online no quedan aisladas en el mundo digital, sino que se hacen permeables a las actividades generales de la vida social (Wellman, Haase, Witte, & Hampton, 2001).

**Conexión entre relaciones sociales y discurso climático** Comunidades bien conectadas y una comunicación distribuida dentro de las mismas son la base para la definición de problemas, desarrollo de soluciones y ejecución de estas últimas (Friedland, 2001, p. 360). La construcción de estas mismas redes sociales dentro de las comunidades facilitan los comportamientos a favor del cuidado del medio ambiente (H Weenig & H Midden, 1991; Hopper & Nielsen, 1991).

**Innovación social y cambio climático** Con el objetivo de identificar los marcos discursivos que se relacionan con propuestas socialmente innovadoras, partiremos de la base desarrollada por Moulaert (2013). Existiendo diversas concepciones de innovación social válidas, la definición que Moulaert propone resulta apropiada para en el contexto del análisis de redes ya que hace hincapié en el rol de las estructuras relacionales y su potencialidad de cambio. Con una visión que va más allá de las soluciones de mercado y el rol del Estado, Moulaert sugiere que deben tenerse en cuenta dos pilares. Según Moulaert, una acción socialmente innovadora debe buscar suplir una necesidad humana insatisfecha y empoderar a las comunidades que lo sufren en la toma de decisiones acerca de las soluciones posibles.

Si bien Moulaert hace referencia a acciones innovadoras en comunidades territorialmente ligadas, el concepto de innovar socialmente a través de la construcción de nuevas relaciones entre los agentes de la comunidad sirve para extrapolarla a nivel global. De este modo, junto con la visión de Beck (2002) respecto a las “comunidades de riesgo” globales y el potencial que estas tienen de unir diversos individuos alrededor del mundo, es posible identificar a la innovación social en términos de la problemática climática a partir de dos aspectos claves. El empoderamiento de las comunidades de riesgo, es decir aquellas más afectadas por el cambio climático y la resolución de la problemática ambiental a partir de la apertura a nuevos procesos democratizadores de la toma de decisiones a nivel global.

### 2.3. Preguntas e Hipótesis

Entendiendo la importancia que la estructura relacional de las comunidades tiene sobre el potencial distributivo de los discursos, resulta primordial comprobar si hay diferencias en las estructuras relacionales de las distintas comunidades que tratan el tema del cambio climático.

**Pregunta 1** ¿Es posible segmentar las distintas comunidades online que hablan acerca del cambio climático según su estructura relacional?

**Hipótesis 1** Las comunidades pueden segmentarse según su cohesión y concentración de poder.

Considerando que los individuos suelen adherirse con mayor frecuencia a comunidades con las que comparte su visión ideológica, resulta importante comprobar cuál es la diversidad e intensidad con la que cada comunidad discute distintos tipos de puntos de vista.

**Pregunta 2** ¿Cuál es la distribución de los distintos discursos en las comunidades?

**Hipótesis 2** Dentro de cada comunidad se discuten pocos puntos de vista con una gran intensidad, formando así una relación intensa entre comunidad y tipo de discurso.

Por último, poniendo el foco en los discursos relacionados con posturas socialmente innovadoras, se busca determinar cuan democráticas son las comunidades a través de las que se distribuyen estas.

**Pregunta 3** ¿Qué características relacionales presentan las comunidades que discuten con mayor frecuencia tópicos socialmente innovadores sobre el cambio climático?

**Hipótesis 3** Los discursos relacionados con la apertura al debate, el empoderamiento de las comunidades de riesgo y la democratización de las soluciones al cambio climático se construyen y circulan con mayor intensidad en comunidades de twitters con relaciones más cohesionadas y con mayor distribución del poder.

## 2.4. Datos y Metodología

En la siguiente sección se detallan el proceso de obtención de los datos y la operativización de las variables. Por último, se detalla la metodología utilizada para analizar la relación entre las variables antes definidas.

**Obtención de los datos** Se analiza la actividad a través de la plataforma digital Twitter enfocada en las discusiones de lengua inglesa, acerca del cambio climático en el período circundante a la COP23. Dada la relevancia internacional del evento, y el hecho de que más del 90% del flujo de tweets se encuentra escrito en inglés, se analizan sólo los mensajes escritos en dicha lengua. Para conseguir esto, se utilizó la interfaz de programación de aplicaciones (API por sus siglas en inglés) de transmisión en vivo de Twitter. Dicha interfaz permite recolectar instantáneamente todos los tweets a medida que se publican. El intervalo de tiempo en el que se mantuvo abierta la conexión fue de 56 días, desde el 6 de octubre hasta el 30 de noviembre del 2017. La API permite acceder como máximo al 1% del flujo de tweets global constante y en el caso de que el filtro solicitado arroje un flujo mayor al límite, el sistema devolverá una muestra aleatoria del total solicitado para ajustarlo al límite permitido. Por esta razón, es importante refinar la búsqueda antes de solicitar la descarga para asegurar que, se descargan todos los mensajes y no sólo una muestra. Si bien es posible que existan momentos donde el filtro seleccionado tenga picos de importancia, el promedio diario de tweets descargado - 90 mil tweets - es mucho menor al límite medio de tweets totales estimados - 500 millones -. La búsqueda ha sido filtrada utilizando las siguientes dos referencias: “climate” y “global warming”. Como resultado del proceso de recolección de datos se obtuvo la interacción de 1.578.885 usuarios que enviaron 5.091.838 de *tweets* de los cuales 1.710.187 son originales y 3.381.651 son reenviados (*retweets*).

El proceso completo de obtención de los datos, procesamiento y limpieza de la información y el análisis final de los mismo se llevó a cabo utilizando el lenguaje de programación y software de acceso libre *R* (R Core Team, 2017).

El objeto de estudio o unidad básica de análisis es la comunidad de individuos que se relaciona de manera relativamente intensa entre sí. Las variables asignadas a estas unidades básicas son las de carácter estructural (basada en el análisis de

redes sociales) y las de carácter discursivo (detección de tópicos referidos al cambio climático).

**Comunidades** Las interacciones en Twitter pueden estar dadas por la acción de *seguir* a otro usuario o la interacción con los mensajes que cada usuario escribe. La segunda opción incluye *responder*, señalar *agrado* de un mensaje o *reenviar* el mensaje de otro individuo. Si bien es posible analizar las interacciones en base a la acción de *seguir*, esta acción no asegura interacción en cada mensaje. Dado que la plataforma de Twitter no está destinada específicamente a la discusión sobre un tópico en particular, un mejor método para identificar la interacción entre individuos en términos de un tópico específico es utilizando la interacción de un individuo con los mensajes de otros individuos (Himmelboim et al., 2013, p. 163). Por esta razón, para el siguiente análisis se consideran las relaciones implícitas en la interacción con mensajes ajenos enfocados en el tópico del cambio climático. De esta manera, es posible identificar relaciones dirigidas entre individuos.

Si bien existe una extensa literatura alrededor de la detección de subgrupos en redes sociales, no existe un único método para segmentar una red social (Fortunato & Barthélemy, 2007). Siendo el más popular de los métodos utilizados para detectar comunidades en redes sociales de gran tamaño (Fortunato & Hric, 2016, p. 27), el proceso de maximización de la modularidad de una red, permite segmentar las interacciones en grupos de máxima densidad sin necesidad de contar con información previa acerca de la cantidad de comunidades a encontrar. Para detectar las estructuras subyacentes en la red de interacciones entre los usuarios de Twitter, se decidió utilizar un algoritmo maximizador de modularidad presentado por Clauset, Newman y Moore (2004) disponible como herramienta estadística en el programa informático R (Csardi & Nepusz, 2006). El valor de modularidad es un indicador de bondad de ajuste para una segmentación específica en clústeres o comunidades de un grafo relacional particular. En este caso, una segmentación fuerte significa que la mayor parte de las interacciones ocurren dentro de las comunidades, siendo las relaciones entre comunidades las más escasas. Cuando el indicador es igual a cero, las relaciones internas de las comunidades son igual a las esperadas dentro de un grafo aleatorio. La literatura sugiere que valores entre 0,3 y 0,75 pueden ser considerados como un resultado de segmentación aceptable,

siendo valores mayores a estos, extremadamente raros (Clauset et al., 2004; Newman & Girvan, 2004).

**Aspecto relacional** Una vez segmentada la red de individuos interrelacionados, se evalúan las características estructurales de cada comunidad. Para responder las preguntas de investigación es necesario utilizar dos tipos de medidas. Por un lado, el grado de cohesión interna de cada comunidad e interconectividad entre comunidades y por otro lado el grado de concentración de poder dentro de cada comunidad referido al flujo de la información. Como medidas de concentración del poder se utilizan una serie de medidas de centralidad:

Centralidad en la creación de mensajes a partir del indicador de *in-degree centrality*, en la interacción con otros usuarios a partir del *out-degree centrality*, en la distribución de los mensajes a partir de *betweenness centrality* y en el alcance de los mensajes escritos a partir del indicador de *closeness centrality* (Freeman, 1978). A partir de dichos indicadores calculados para cada vértice o usuario, se obtienen los indicadores a nivel comunidad. Dichos valores se normalizan tomando como base un grafo teórico completo con las mismas características de tamaño y dirección de las aristas (Wasserman & Faust, 1994).

Para medir la cohesión interna, se calculan el diámetro o distancia máxima dentro de la comunidad, la transitividad (Barrat, Barthelemy, Pastor-Satorras, & Vespignani, 2003) y densidad de las comunidades. Para medir el nivel de interconectividad o aislamiento de las comunidades se utiliza la conductancia entendida como el ratio entre grado de interacción sólo con individuos de la misma comunidad y el total de interacciones de los individuos de la comunidad incluyendo interacciones con individuos ajenos a la misma (Fortunato & Hric, 2016).

A partir de las 8 variables cuantitativas y normalizadas se lleva a cabo un análisis de componentes principales con el fin de facilitar la identificación de factores que informen de manera consolidada las características relacionales de las comunidades de twitteros.

**Discurso** Para identificar los distintos discursos que se comparten a través de la plataforma de Twitter se utiliza el texto de cada tweet compartido. Si bien hemos identificado los distintos factores que están presentes en cada tipología discursiva



alrededor de la problemática del cambio climático, es necesario entender cómo indentificar cada marco específicamente a partir del análisis de los mensajes compartidos. Benford y Snow explican que, dentro del desarrollo de enmarcado de una problemática social, es posible detectar un proceso discursivo que consta de la articulación del enmarcado a partir de la concatenación de ideas o hechos de forma tal de construir una visión de la realidad específica. Nisbet (2009, p. 18) agrega que parte del proceso de enmarcación implica la selección de palabras específicas relacionadas con un punto de vista particular. De este modo, es posible inferir distintos discursos a partir de la frecuencia en la ocurrencia simultánea de ciertas ideas o palabras clave.

La clasificación de los tweets según dichas ocurrencias se lleva a cabo a través de la utilización del método de inferencia no supervisado LDA (ver Blei and Lafferty 2009; Blei, Ng, and Jordan 2003) que permite identificar las estructuras latentes en un conjunto de corpus o documentos de texto. Como resultado, el algoritmo desarrollado por Grün (2017) arroja una serie de palabras o concatenación de palabras representativas para cada tópico encontrado. Como consecuencia, cada tweet es asignado con una probabilidad de pertenencia a cada uno de los tópicos. De este modo es posible segmentar a las conversaciones a partir de su alineación con cada tópico. Una de las limitaciones del algoritmo es que depende de la asignación manual de la cantidad de tópicos. Para asegurar la mayor precisión del modelo, se asigna el número de discursos a segmentar a partir de la maximización del ajuste del modelo predictivo de una serie de iteraciones teniendo en cuenta 20, 30, 40, 50, 60, 70 u 80 tópicos). El modelo que mejor se ajustó al cuerpo de tweets estudiado presenta 80 tópicos.

Una vez ejecutado el modelo, se analiza cualitativamente los distintos tópicos resultantes a partir de la interpretación de las palabras clave de cada tópico y los tweets más representativos, utilizando como guía teórica los factores de segmentación de los discursos sobre el cambio climático propuestos por investigaciones anteriores. Debido a la estructura probabilística del modelo, las variables discursivas son cuantitativas continuas con observaciones en el rango 0 y 1, indicando presencia nula o única respectivamente. De esta manera se asignan

valores discursivos a cada comunidad según los tópicos identificados en los tweets compartidos por sus integrantes.

***Relación entre estructura de la red y discursos*** Cada comunidad puede ser evaluada según su estructura relacional y la presencia de cada tópico discursivo. Para evaluar la relación entre discursos y estructura relacional primero se procede a la clusterización jerárquica de las comunidades a partir de los factores relacionales basado en el método de Ward y las distancias euclidianas entre comunidades (Husson, Josse, Le, & Mazet, 2017). Una vez identificados los clústeres, se comparan las medias de los valores de cada discurso en los distintos clústeres con el fin de identificar valores significativamente distintos a la media.

### **3. Resultados**

#### **3.1. Análisis de redes: Identificación y comparación de comunidades**

El algoritmo de inferencia de comunidades a partir de la optimización de la modularidad (Clauset et al., 2004) arroja como resultado 4897 comunidades con una modularidad de 0,65. El valor de la modularidad resulta de la resta entre la proporción de relaciones que suceden dentro de las comunidades detectadas sobre el total de relaciones y la proporción de relaciones que habrían dentro de las comunidades detectadas si se asignaran las relaciones de manera aleatoria dentro de toda la red. De este modo, un valor alto es signo de que los resultados obtenidos a partir del algoritmo utilizado para la detección de las comunidades son relevantes y por ende las comunidades resultantes reflejan con cierta coherencia las estructuras relacionales de los usuarios analizados. Dentro de las comunidades detectadas, existe una gran proporción no analizable debido a su reducida cantidad de miembros. Estos casos son en la práctica individuos aislados o sin la suficiente cantidad de interacción para que sea significativo su análisis. Por lo tanto, el análisis se realiza sobre las comunidades con más de diez miembros con el fin de obtener robustez en los resultados.

Tabla 1  
*Resumen distribución Variables por Comunidades*

Variables	Desviación		Min.	Max.
	Media	estandar		
Miembros	1,770	14,889	11	249,140
Usuarios escritores	281	3,335	1	68,483
Retweets	1,192	18,088	1	429,566
Distancia diameter score	3	2	2	35
Centralidad en la creación del mensaje in degree centrality score	0.59	0.27	0.0	1.0
mensajes closeness centrality score	0.34	0.39	0.0	1.0
Centralidad en la interacción out degree centrality score	0.07	0.11	0.0	1.0
Aislamiento conductance score	0.85	0.10	0.5	1.0
Centralidad en la distribución betweenness centrality score	0.01	0.03	0.0	0.2
Descentralización density score	0.05	0.03	0.0	0.2
recibidos transitivity score	0.02	0.05	0.0	0.4

*Nota. Resumen de variables agrupadas por comunidad teniendo en cuenta las 685 comunidades con más de 10 miembros. Los nombres de las variables corresponden a la interpretación de los indicadores dentro del marco de la investigación. Se adjuntan como subnomre las denominaciones de los indicadores según la bibliografía citada.*

Para los casos de las variables que miden la centralidad de las comunicaciones internas de las comunidades en términos de creación de mensajes originales, interacción, y alcance, todas tienen observaciones en la plenitud de su rango teórico, existiendo comunidades con el mínimo y máximo de centralidad posibles. Para el caso de la centralidad en de la distribución de los mensajes, la densidad de las comunidades y la homogeneidad de los mensajes recibidos, los casos se encuentran en valores bajos dentro del rango teórico posible. De esta manera se

entiende que las comunidades de usuarios en general no presentan una gran densidad de relaciones ni una presencia de intermediarios concentrada. Por otro lado, respecto a la interconectividad entre comunidades, el 15% de las relaciones de cada comunidad son, en promedio, con otra comunidad.

Con el fin de comprender de manera integral las características relacionales de las comunidades se realiza el análisis de componentes principales. Como resultado del análisis aplicado sobre las 685 comunidades con más de diez integrantes, es posible describir el 78,5%<sup>1</sup> de las 8 variables relacionales con 4 factores. A continuación, se describe a cada factor a partir de las variables con mayor contribución.

### ***Factores resultantes del análisis de Componentes principales***

#### **Factor 1: Concentración de poder en la creación y alcance del mensaje**

Fuerte control en la creación de los mensajes (0.90) y fuerte centralidad en el alcance de los mensajes escritos (0.80)

#### **Factor 2: Fuerte cohesión e interacción general**

Fuerte descentralización (0.87), poca distancia (0.49)

#### **Factor 3: Desarticulación general con centralización de la distribución del mensaje**

Sin centralidad en la interacción (0.57), Alta distancia (0.56), Alta centralidad en la distribución (0.44)

#### **Factor 4: Aislamiento del resto de comunidades y conocimiento homogéneo**

Muy baja conectividad con otras comunidades (0.88), Alta homogeneidad de los mensajes recibidos (0.42)

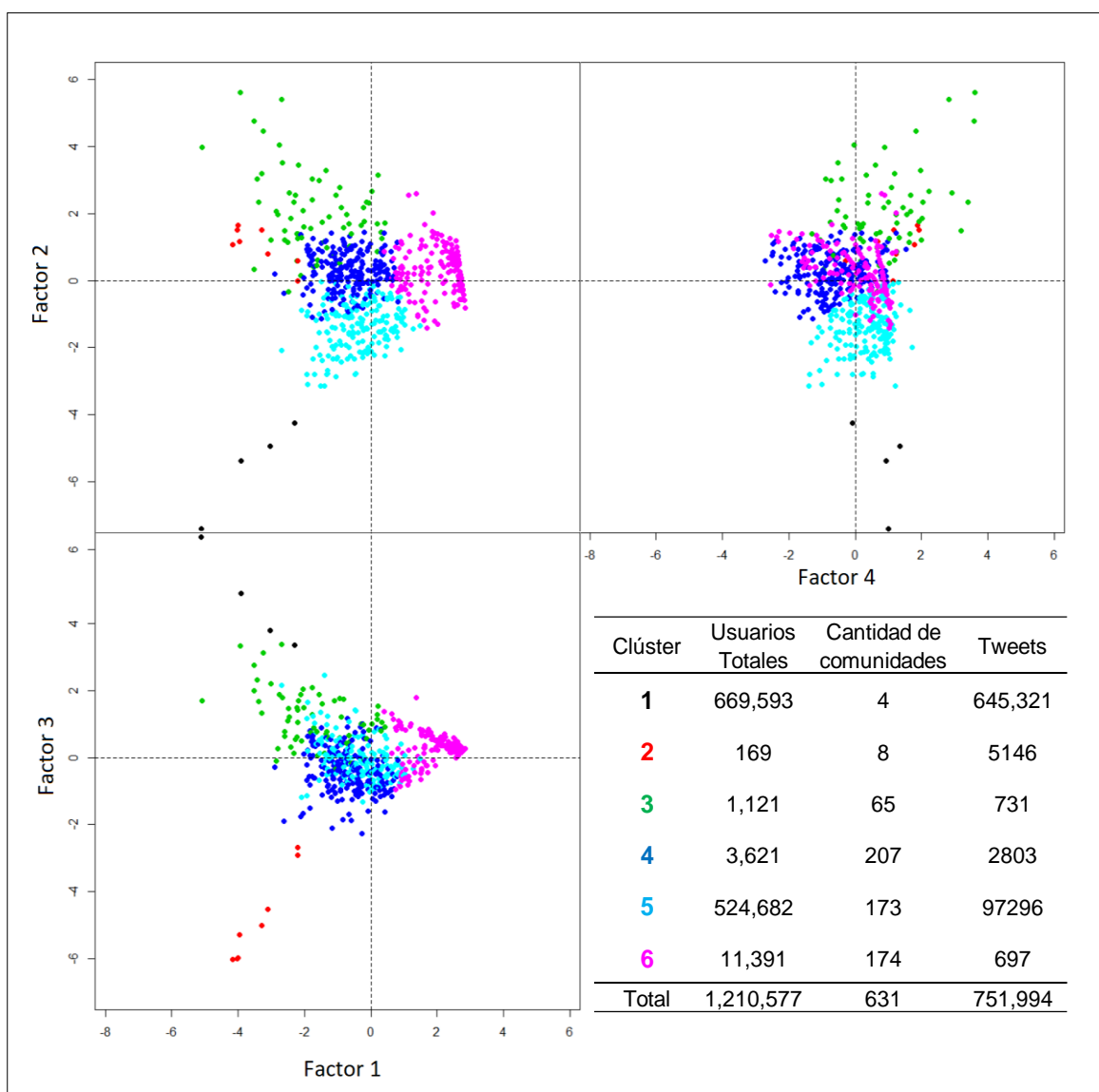
( ) intensidad de la correlación variable-factor ver ANEXO ACP - Tabla 2

El primer factor explica el 30,8% de las diferencias entre características relacionales de las comunidades y hace referencia principalmente a la concentración de la creación de mensajes originales y el alcance de los mismos en pocos miembros de una comunidad, al mismo tiempo que presenta una baja apertura hacia otras comunidades. El segundo factor explica 22,1% y hace

---

<sup>1</sup> El Índice KMO de Kaiser-Meyer-Olkin= 0.6 y el Test de esfericidad de Bartlett ( $p=0.00$ ) indican que las correlaciones entre variables son significativas y merece la construcción de componentes principales.

referencia a características de relaciones democráticas donde la mayoría de los miembros interactúan entre sí, destacándose la cercanía de sus miembros al mismo tiempo que existe cierta apertura a otras comunidades. El tercer factor (13,3%) atrapa las dinámicas de fuerte dispersión con multiplicidad de subgrupos y una articulación centralizada en pocos agentes distribuidores. El cuarto factor (12,4%) retiene las características de máxima impermeabilidad respecto a miembros ajenos a la comunidad a su vez que internamente presenta una fuerte homogeneidad en la exposición a la información. A partir de los cuatro factores anteriores se clasifican las comunidades según su distancia euclídea consiguiendo así 6 clústeres.



**Figura 1.** Clústeres de Comunidades según factores relacionales.

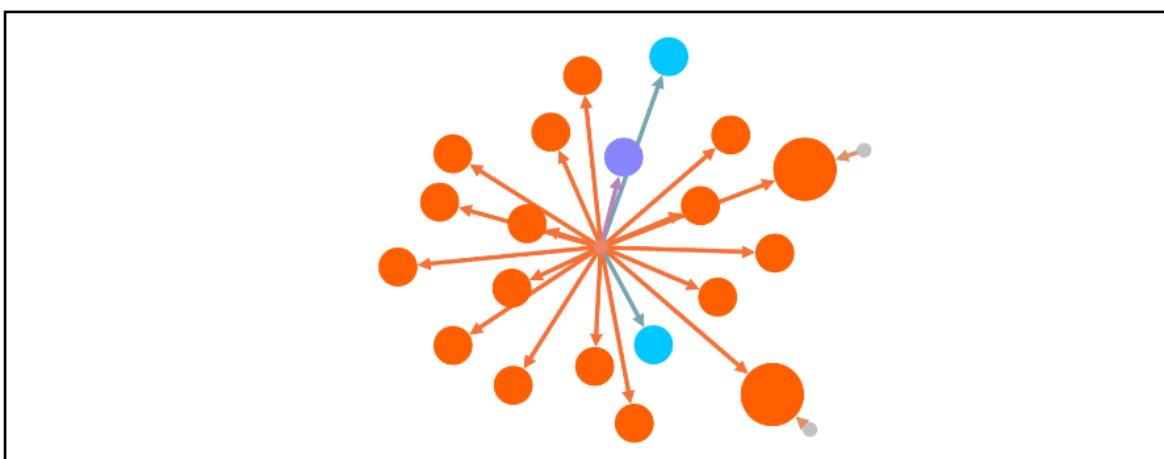
A continuación, excepto para el caso del clúster 1 donde no es posible debido al espacio, seguido a la descripción consolidada de cada clúster de comunidades se representa gráficamente las relaciones de su parangón tipológico según los resultados de la clusterización. Cada punto representa un miembro de la comunidad donde el tamaño indica la cantidad de retweets o *in-degree* y el color indica el tópicos más comunicado por cada miembro. En el caso de que un usuario no escriba mensajes originales y sólo interactúe con mensajes escritos por otros miembros, el nodo es identificado con el color gris.

### **Clúster 1: Comunidades desarticuladas y dispersas**

Con el mayor volumen de miembros y mensajes, este clúster de comunidades se caracteriza por una baja centralización en general y una gran falta de cohesión. Su extenso diámetro y dispersión, hace inconveniente expresar gráficamente estas relaciones.

### **Clúster 2: Comunidades con multiplicidad de voces y poca interacción**

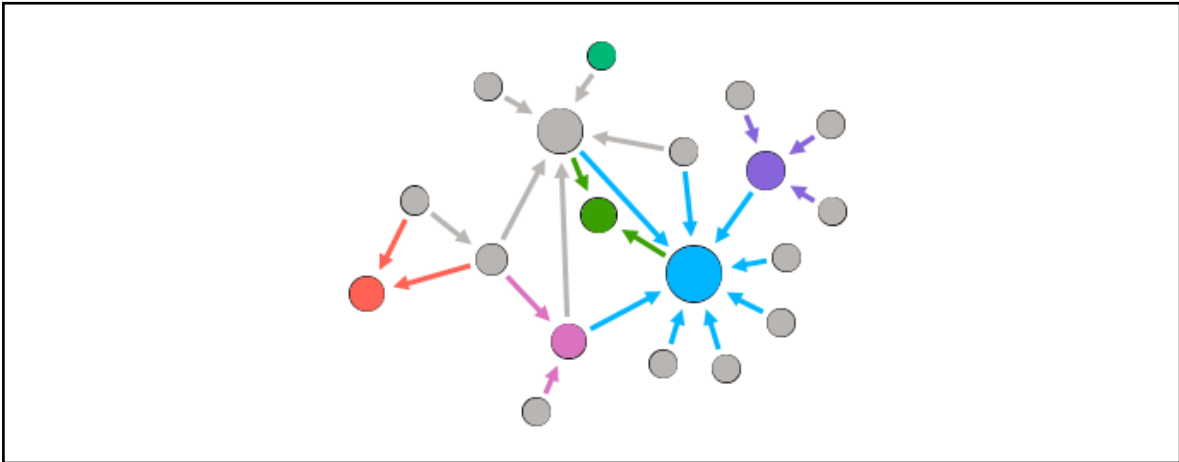
Fuerte descentralización de la producción de mensajes originales pero una concentración alta de la interacción en pocos miembros.



**Figura 2.** Parangón tipológico del clúster 2: Comunidad 433. Diagrama de red graficado con el software Gephi a partir de los resultados de la investigación.

### Clúster 3: Comunidades coordinadas y cohesionadas

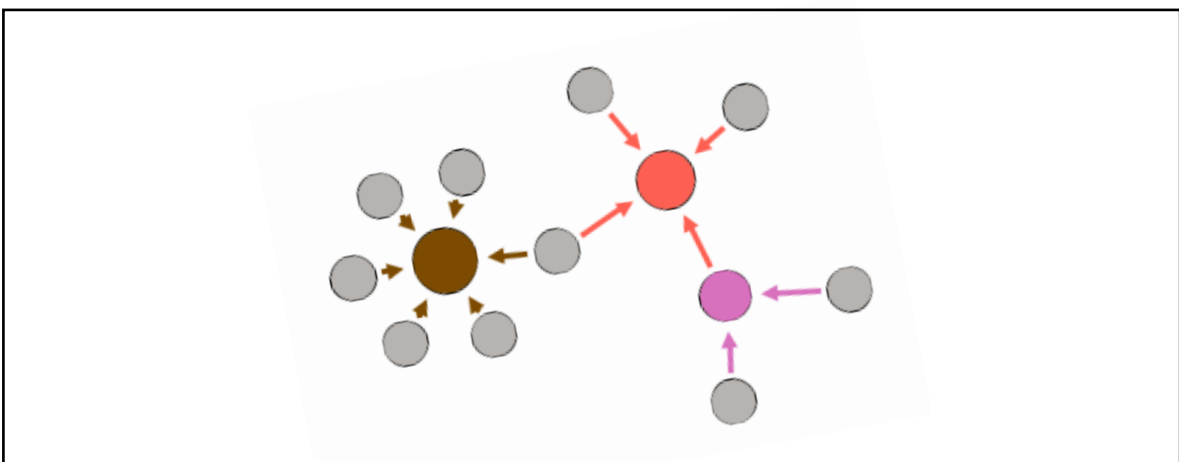
Caracterizadas por una fuerte interacción general con descentralización en la producción de mensajes originales y homogeneidad en la información obtenida por cada miembro, estas comunidades se caracterizan por contar con agentes de coordinación, quienes consolidan los mensajes de gran parte de los miembros y al mismo tiempo funcionan como referentes para muchos otros.



**Figura 3.** Parangón tipológico del clúster 3: Comunidad 228. Diagrama de red graficado con el software Gephi a partir de los resultados de la investigación.

### Clúster 4: Comunidades abiertas y heterogéneas

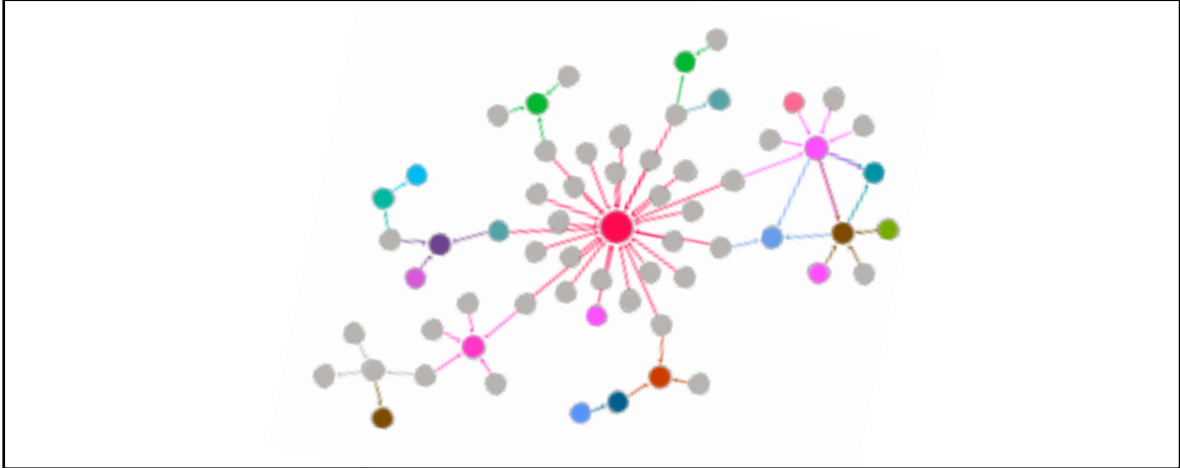
Con una marcada heterogeneidad entre las relaciones internas, estas comunidades se destacan por la cercanía entre sus miembros al mismo tiempo que se mantienen altamente conectadas con el exterior.



**Figura 4.** Parangón tipológico del clúster 4: Comunidad 439. Diagrama de red graficado con el software Gephi a partir de los resultados de la investigación.

**Clúster 5: Comunidades descentralizadas y dispersas**

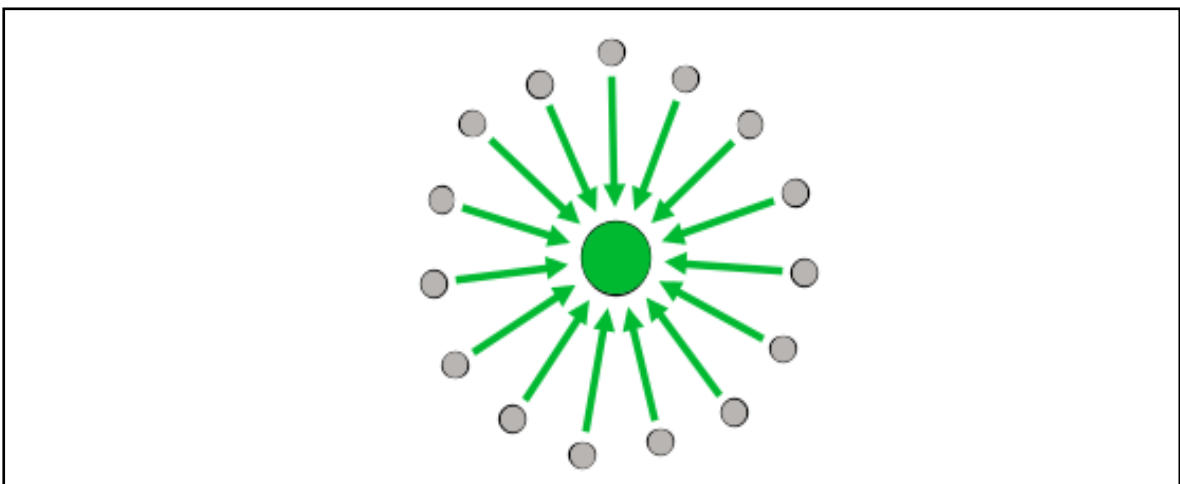
Sin presencia de actores preponderantes tanto en la creación como distribución de la información, estas comunidades presentan relaciones heterogéneas y dispersas.



**Figura 5.** Parangón tipológico del clúster 5: Comunidad 100. Diagrama de red graficado con el software Gephi a partir de los resultados de la investigación.

**Clúster 6: Comunidades de alta centralidad en la creación del mensaje**

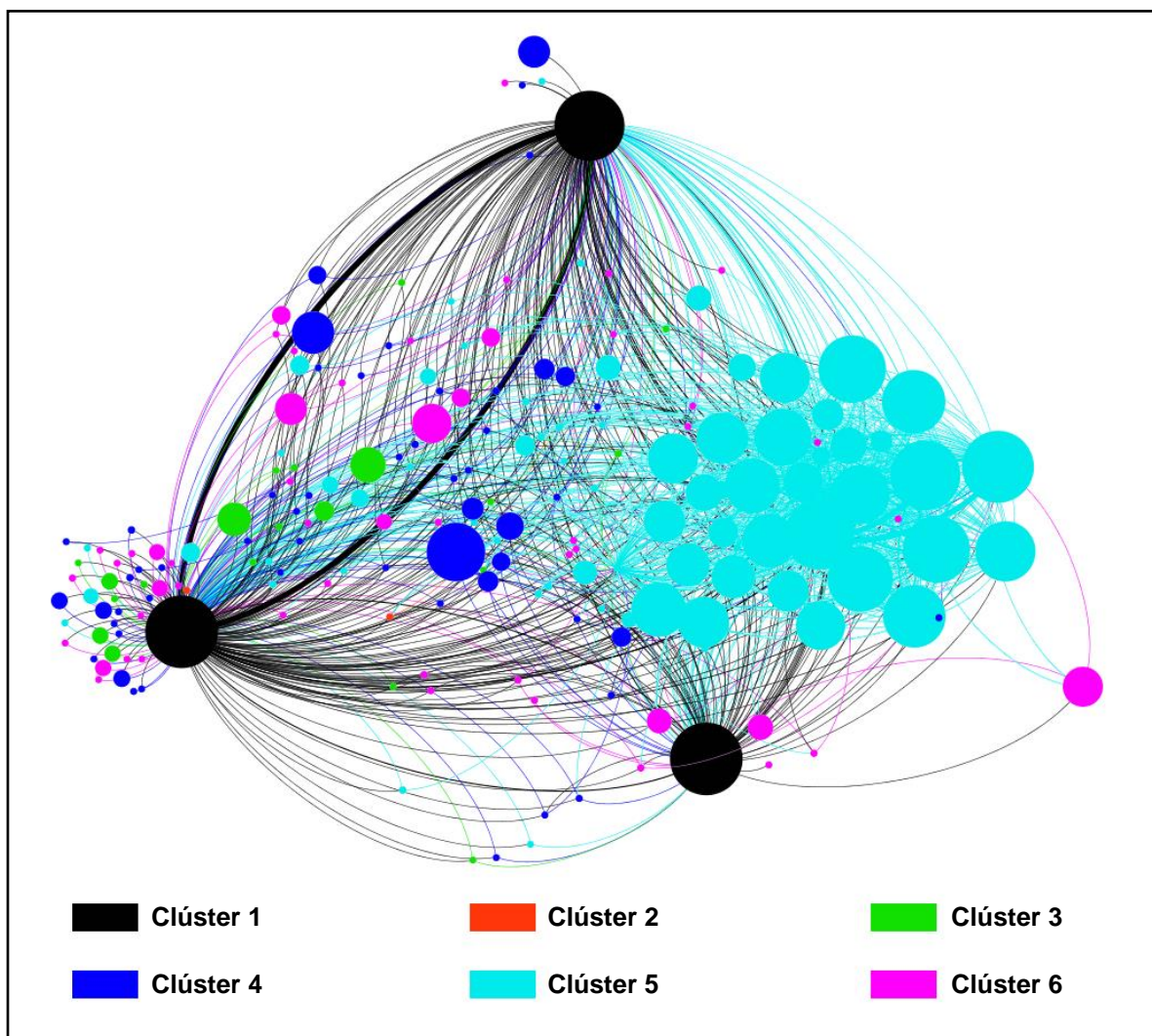
Estas comunidades se caracterizan por tener una creación y alcance de los mensajes muy centralizada, concentrando fuertemente el poder discursivo y al mismo tiempo, tienden a ser comunidades menos conectadas con el resto.



**Figura 6.** Parangón tipológico del clúster 6: Comunidad 772. Diagrama de red graficado con el software Gephi.



Con el fin de comprender la interacción entre las distintas comunidades y detectar la posible conglomeración de clusters dentro del universo observado de Twitter, se grafican las comunidades dispuestas en el plano y conectadas a partir de las interacciones intercomunitarias. Como resultado se hace evidente la particular interrelación de las comunidades del clúster 5. Si bien las comunidades del clúster 5 presentan una alta dispersión y distribución heterogénea de los mensajes, al nivel intercomunitario se hace visible la concentración de estas comunidades frente al resto de los clústers. Dicho de otro modo, las comunidades del clúster 5 tienen una mayor interacción entre comunidades del mismo clúster que el resto de comunidades. Por otro lado, las comunidades que conforman el clúster 1, si bien se presentan como las más dispersas, funcionan como consolidadores de la información ya que la mayoría de las demás comunidades se encuentran conectadas con al menos una comunidad del cluster 1.



**Figura 7.** Grafo de la relación entre comunidades. Diagrama de red graficado con el software Gephi.

### 3.2. Análisis del discurso

Dentro de los tópicos identificados, se distinguen tres tipos de estructuras a partir de las palabras claves. Para el análisis del discurso acerca del cambio climático se pone foco en aquellos tópicos que identifican palabras específicas relacionadas con el cambio climático según la enmarcación de la opinión pública revisada en el marco teórico y en segunda medida se revisan los tópicos que detectan modos de expresión y agregan sentido a los temas discutidos. Debido a la detección de un tercer patrón relacionado con la temática climática pero transversal a todas las enmarcaciones revisadas anteriormente, se decide crear un tercer segmento que conglomerar tópicos poniendo foco en el impacto del cambio climático. Por último, se detecta un cuarto segmento referido a estructuras semánticas que no hacen sentido analizar ya sea por ambigüedad teórica o relaciones semánticas no descriptivas. Estos últimos tópicos son descartados para el análisis.

Tabla 2

*Resumen distribución de los tópicos discursivos*

	Tópicos 80	Tweets 1,210,238	Usuarios 421,021
Tópicos analizados	75%	77%	82%
Vocabulario	50%	47%	51%
Tema climático	45%	48%	44%
Impacto	5%	5%	4%
Tópicos descartados	25%	23%	18%

### 3.3. Distribución de los discursos en las comunidades

A partir de la clusterización de las comunidades según su estructura relacional, se analiza la composición de los tópicos presentes en los tweets escritos por sus usuarios. De este modo, la presencia de cada tópico en una comunidad está definida por las temáticas escritas por sus miembros. Así mismo, un clúster de comunidades con una presencia de un tópico significativamente distinta a su media a lo largo de todas las comunidades será un indicador de relación entre los discursos que se comparten y la estructura relacional de cada comunidad. A

continuación, son analizados los tópicos que contienen una presencia significativamente distinta a la media en cada clúster. Cada tópico se lista según una serie de conceptos generales derivados de una combinación entre las palabras clave obtenidas con el modelo de distribución de tópicos y la observación de tweets altamente puntuados con el tópico en cuestión (ver listado de palabras clave en ATM – Tabla 1 del anexo). Al final del listado de cada tópico se describe de manera integral el conjunto de variables relacionales y discursivas que dan identidad a cada clúster de comunidades.

### **Clúster 1: Comunidades desarticuladas y dispersas**

Siendo el único caso, el clúster 1 no presenta afinidad con ningún tópico en particular. Lejos de ir en contra de las hipótesis planteadas, este resultado prueba que la formación de una opinión pública clara está relacionada con estructuras comunitarias bien articuladas. De todos modos, tal como es posible visualizar en la figura 7, la posición de las comunidades de este clúster respecto a comunidades de otros clústeres con discursos específicos funciona como una guía para detectar afinidades de menor grado, pero igualmente interesantes.

### **Clúster 2: Comunidades con multiplicidad de voces y poca interacción**

**Tópicos:** D67 - Impacto en el medioambiente // Conflicto // Alimento y Pobreza (141%), D26 - Política internacional // Derretimiento de los glaciares (54%).

#### ***Tweets ejemplares:***

- 🐦 "Climate change impacts food security as crop yields decline due to changes in temp, rainfall & increased climate variability."
- 🐦 "Houses will be destroyed, living will become harder here for people due to the change in climate and the atmosphere..."
- 🐦 "Australia has no climate policy and is killing of innovative future industries, thanks Abbott "
- 🐦 "Prince Charles lobbied on climate change policy after \$113,000 shares buy, leaked #PanamaPapers"

Las comunidades con una fuerte descentralización de la publicación de mensajes, pero una concentración de la interacción en pocos miembros, se encuentran relacionadas positivamente con las enmarcaciones de responsabilidad y gobernanza que discuten políticas internacionales ligadas al impacto sobre el medio ambiente y sus consecuencias en el progreso social referidas a la alimentación y la pobreza.

### Clúster 3: Comunidades coordinadas y cohesionadas

**Tópicos:** D68 - Participación ciudadana (41%), D35 - Llamado a debate (41%), D69 - Finanzas y fondos de inversión verdes // Bancos (31%), D38 - Negacionismo // Inmigración // Vida de las personas (20%), D11 - Costos y Pérdidas // Ministro medioambiente // Estrategia alimento (18%), D76 - Mitigación // Respeto, confianza, compartir, amistad // Vocabulario moral (12%).

#### **Tweets ejemplares:**

- 🐦 “SWM lead workshop at #FitFuture2 aiming at getting LEPs to share good practices & ideas related to low carbon & climate change mitigation...”
- 🐦 “Always a fun night supporting #Sydney Institute of Marine Science - great talk on effects of changing climate by Pr...”
- 🐦 “Fiji to sell world's first climate-change "green" bonds - SYDNEY (Reuters) - Fiji will issue a \$50 million”
- 🐦 “Sign to tell 91 Big Banks to act on #climatechange & Indigenous rights this October”
- 🐦 ““food biodiversity...prudent bet-hedging strategy for dealing w/ food insecurity & climate uncertainty.”

Con seis tópicos identificados con una presencia mayor a la media, las comunidades caracterizadas por una fuerte interacción general y comunicación coordinada reconocen la existencia del cambio climático y priorizan su mitigación ya que establecen con mayor intensidad conversaciones ligadas al impacto del mismo sobre el desarrollo económico y el progreso social con una visión estratégica. Estos temas relacionados con el cambio climático son enfocados desde una visión que busca empoderar a la ciudadanía y crear un ambiente propicio para el debate. Estas características se ven reforzadas por vocabulario vinculado a valores sociales de compromiso y participación.

### Clúster 4: Comunidades abiertas y heterogéneas

**Tópicos:** D35 - llamado a debate (14%), D65 - Calidad de la energía // Renovables y Limpias // Transición y Mitigación (13%), D53 - Ciencia y gobierno // USA (9%), D1 - Frenar o Parar (-8%), D60 - llamado a la acción (-9%), D47 - Percepción // sensación térmica // Calentamiento global (-12%), D20 - Calentamiento global (-25%).

#### **Tweets ejemplares:**




- 🐦 “Great analysis of the Climate Mitigation Gap Study. “Babies and Carbon: framing matters” by Bronwyn Horn”
- 🐦 “hey yalls there's a talk on climate change policy this evening 7pm at Chulan Tower and I'll be there. come join”
- 🐦 “Without a clean energy target there will be no guarantees #auspol #climatechange”
- 🐦 “Reasons to be cheerful? Welcome piece by @dpcarrington on positive trends in the fight to tackle climate change”

Enfocado en la apertura al debate científico y tecnológico relacionado con la transición a energías renovables, este grupo de comunidades compuestas por miembros cohesionados y a su vez expuestos a diversas comunidades, deja de lado la terminología de “calentamiento global” y hace un menor uso al promedio de vocabulario referido a la percepción.

### **Clúster 5: Comunidades descentralizadas y dispersas**

**Tópicos:** D29 - Creer o no Creer en el cambio climático (13%), D47 - Percepción // sensación térmica // Calentamiento global (12%), D41 - Causa del Cambio Climático//Rol del Humano // Reportes (10%), D23 - Expresión de opinión, pensamiento, punto de vista // Relativización (8%), D35 - llamado a debate (-14%).

#### **Tweets ejemplares:**




-  “how do you not believe in global warming when it's 70 degrees the first week of november...”
-  “so are you interested/concerned about #GlobalWarming ?? worried about some of the facts ...”
-  “U.S. agencies release report saying humans cause climate change.”

Con foco en la discusión de la existencia o no acerca del cambio climático y su componente antropogénico, estas comunidades tienen una tendencia a expresar opiniones y conectan el fenómeno climatológico a la sensación térmica. A su vez, estas comunidades caracterizadas por su dispersión demuestran una menor predisposición al debate.

### **Cluster 6: Comunidades de alta centralidad en la creación del mensaje**

**Tópicos:** D27 - Calentamiento global (42%), D19 - Opinión // vocabulario intenso // frío o caliente (17%), D1 - Frenar o Parar (16%), D18 - Calidad de las noticias y chequeo de la información (12%), D2 - Es o no real el cambio climático (12%), D20 - Mitigación del cambio climático // Peligro guerra (-9%), D69 - Finanzas y fondos de inversión verdes // Bancos (-9%), D55 - polución // sistema productivo // pagos, impuestos (-10%), D16 - Ayudar y Pelear para Salvar el planeta // ley, gobernancia, independencia (-10%), D11 - Costos y pérdidas // ministro medioambiente // estrategia alimento (-11%), D35 - llamado a debate (-16%).

#### **Tweets ejemplares:**

-  “You can't control the weather. Its impossible to do so.”
-  “Now 400 Scientific Papers in 2017 Say 'Global Warming' Is a Myth”
-  “Israeli Astrophysicist rejects UN IPCC - Finds 'the sun completely overturns the way we should see”

Al igual que el clúster anterior, estas comunidades hacen referencia a la problemática climática usando la terminología de “calentamiento global” y utilizan

con mayor frecuencia que la media vocabulario intenso o agresivo expresando opinión. Con una concentración alta de creación de los mensajes en pocos miembros, en estas comunidades se da menos espacio al debate y a temáticas de impacto, mitigación y planificación política ante el cambio climático.

#### 4. Conclusión

A partir de los resultados del análisis ha sido posible responder todas las preguntas de la investigación.

**Hipótesis 1** Las comunidades pueden segmentarse según su cohesión y concentración de poder.

Enfocada en las características relacionales de las comunidades, la primera hipótesis queda validada a partir de la segmentación coherente de las comunidades en 6 clúster definidos por estructuras relacionales claras y diferenciadas en dos aspectos claves. Las características más distintivas son la concentración de poder en la publicación efectiva de mensajes en pocos usuarios en contraposición de estructuras con multiplicidad de miembros que interactúan de manera más horizontal y, por otro lado, la cohesión entre miembros de cada comunidad y el nivel de homogeneidad en las discusiones internas.

**Hipótesis 2** Dentro de cada comunidad se discuten pocos puntos de vista con una gran intensidad, formando así una relación intensa entre comunidad y tipo de discurso.

Con respecto a la distribución de los tópicos, se valida la hipótesis acerca de la presencia de ciertos discursos con mayor intensidad en las distintas comunidades detectadas. No sólo es significativa la diferencia de aparición de ciertos tópicos dependiendo de la comunidad en la que se participa, sino que la presencia conjunta de una serie de tópicos permite detectar discursos específicos relacionados al cambio climático y sus características socialmente innovadoras. Es así como se distinguen diferencias claras entre la concepción de “calentamiento global” y una postura de relativización basada en la opinión versus una visión con fundamentos científicos y planteamiento de posibles soluciones a la problemática ambiental.

**Hipótesis 3** Los discursos relacionados con la apertura al debate, el empoderamiento de las comunidades de riesgo y la democratización de las soluciones al cambio climático se construyen y circulan con mayor intensidad en comunidades de twitteros con relaciones más cohesionadas y con mayor distribución del poder.

Respondiendo la última pregunta de investigación y validando la hipótesis propuesta, los resultados indican que los discursos relacionados con la apertura al debate, el empoderamiento de las comunidades y la democratización de las soluciones al cambio climático se construyen y circulan con mayor intensidad en comunidades de twitteros con relaciones más cohesionadas. Adicionalmente, se ha identificado una característica en las estructuras relacionales que implica cierto nivel de concentración de poder en la distribución de la información que se encuentra presente en las comunidades con una mayor predisposición al debate y a la promoción de la participación ciudadana. De este modo, debe entenderse que, si bien la concentración de poder en la creación de mensajes se relaciona a comunidades con menor predisposición al debate, la coordinación centralizada de las comunidades es una característica presente en grupos socialmente más involucrados.

Los aportes de estas conclusiones pueden funcionar como una guía para la formulación de políticas que busquen fomentar la dispersión del pensamiento innovador y las ideas socialmente transformadoras acerca del cambio climático. Al mismo tiempo, la metodología de estudio diseñada para esta investigación podría ser de utilidad para la identificación de patrones estructurales en comunidades online que traten temas de problemáticas sociales con impacto en la opinión pública.

La cohesión social implica coherencia en la construcción social de la realidad. En este sentido, la problemática medioambiental debe ser reconocida, no sólo por los efectos adversos que supone sino también por el conflicto social que implica la construcción de realidades contrapuestas. Este último punto se relaciona con la capacidad de la sociedad global de encontrar una solución comunitaria a la adversidad que el cambio climático implica para la humanidad. Discursos basados en la opinión propia y la capacidad de percepción en vez de enfocados en la

construcción desde las ciencias y el debate ciudadano ponen en riesgo la capacidad social de encontrar soluciones innovadoras a la problemática ambiental.

***Futuras investigaciones*** Como resultado directo de la presente investigación se desprende la necesidad de comprender cuáles son las características de los agentes de distribución dentro de las comunidades coordinadas y cohesionadas y, de igual manera describir las características de los individuos centrales en las comunidades con la creación de los mensajes altamente concentrada. Por otro lado, la inevitable restricción de acceso a la información y la inmensidad de contenido en la base de datos de Twitter implica que sea necesario tomar decisiones con respecto a las palabras clave que habrán de ser filtradas. Esta investigación aporta a las próximas búsquedas de discursos sobre el cambio climático las principales codificaciones con las que es posible describir y segmentar la opinión pública de dicho tema.





## Bibliografía

- Barrat, A., Barthelemy, M., Pastor-Satorras, R., & Vespignani, A. (2003). The architecture of complex weighted networks, 1–7.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0400087101>
- Beck, U. (1992). From Industrial Society to the Risk Society: Questions of Survival, Social Structure and Ecological Enlightenment. *Theory, Culture & Society*, 9(1), 97–123. <https://doi.org/10.1177/026327692009001006>
- Beck, U. (2002). *La sociedad del riesgo global. Sociología y política* (Vol. 1).
- Bell, D. (1976). The coming of the post-industrial society. *Educational Forum*, 40(4), 575–579. <https://doi.org/10.1080/00131727609336501>
- Benegal, S., & Scruggs, L. (2016). Economic Conditions and Public Opinion on Climate Change, 1(June), 1–29.  
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.310>
- Blei, D. M., & Lafferty, J. D. (2009). Topic Models. *Text Mining: Classification, Clustering, and Applications*, 71–89.  
<https://doi.org/10.1145/1143844.1143859>
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *The Journal of Machine Learning Research*, 3(3), 993–1022.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1162/jmlr.2003.3.4-5.993>
- Boykoff, M. T. (2008). The cultural politics of climate change discourse in UK tabloids. *Political Geography*, 27(5), 549–569.  
<https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2008.05.002>
- Brulle, R. J., Carmichael, J., & Jenkins, J. C. (2012). Shifting public opinion on climate change: An empirical assessment of factors influencing concern over climate change in the U.S., 2002-2010. *Climatic Change*, 114(2), 169–188.  
<https://doi.org/10.1007/s10584-012-0403-y>
- Castells, M. (2001). *La era de la Información: Economía, sociedad y cultura*. Vasa.

## Bibliografía

- Castells, M. (2007). Communication , Power and Counter-power in the Network Society, 1(June 2006), 238–266.
- Castells, M. (2009). *Comunicación y Poder*. Alianza Editorial.
- Clauset, A., Newman, M. E. J., & Moore, C. (2004). Finding community structure in very large networks, 1–6. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.70.066111>
- Csardi, G., & Nepusz, T. (2006). The igraph software package for complex network research. *InterJournal, Complex Sy*, 1695. Retrieved from <http://igraph.org>
- Dayton, B. W. (2000). Policy frames, policy making and the global climate change discourse. In H. Addams & J. Proops (Eds.), *Social discourse and environmental policy* (pp. 71–99). Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar.
- Dimaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., & Shafer, S. (2004). Digital Inequality: From Unequal Access to Differentiated Use. *Social Inequality*, 355–400.
- Elgesem, D., Steskal, L., & Diakopoulos, N. (2015). Structure and content of the discourse on climate change in the blogosphere: The big picture. *Environmental Communication*, 9(2), 169–188.  
<https://doi.org/10.1080/17524032.2014.983536>
- Entman, R. M. (2007). Framing bias: Media in the distribution of power. *Journal of Communication*, 57(1), 163–173.  
<https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00336.x>
- Fischer, C. S. (1975). Toward a Subcultural Theory of Urbanism. *American Journal of Sociology*, 80(6), 1319–1341. <https://doi.org/10.2307/2777297>
- Fortunato, S., & Barthélemy, M. (2007). Resolution limit in community detection. *Pnas*, 104(1), 36–41. <https://doi.org/10.1073/pnas.0605965104>
- Fortunato, S., & Hric, D. (2016). Community detection in networks: A user guide, 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2016.09.002>

## Bibliografía

- Freeman, L. C. (1978). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239. [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
- Friedland, L. A. (2001). Communication, Community, and Democracy. *Communication Research*, 28(4), 358–391. <https://doi.org/10.1177/009365001028004002>
- Goffman, E. (1974). *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. Cambridge, MA, US: Harvard University Press.
- Grün, B., & Hornik, K. (2017). topicmodels: Topic Models. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=topicmodels>
- Grundmann, R., & Stehr, N. (2012). *The power of scientific knowledge : from research to public policy*. Cambridge University Press.
- Habermas, J. (1996). *Between Facts and Norms: Contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy*. *Contributions To a Discourse Theory of Law and Democracy*. <https://doi.org/10.2307/2941077>
- Harvey, D. (1990). Between Space and Time: Reflections on the Geographical Imagination<sup>1</sup>. *Annals of the Association of American Geographers*, 80(3), 418–434. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1990.tb00305.x>
- H Weenig, M. W., & H Midden, C. J. (1991). Communication Network Influences on Information Diffusion and Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(5), 734–742. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.5.734>
- Himmelboim, I. (2011). Civil Society and Online Political Discourse. *Communication Research*, 38(5), 634–659. <https://doi.org/10.1177/0093650210384853>
- Himmelboim, I., McCreery, S., & Smith, M. (2013). Birds of a Feather Tweet Together: Integrating Network and Content Analyses to Examine Cross-Ideology Exposure on Twitter. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 18(2), 40–60. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12001>

## Bibliografía

- Hopper, J. R., & Nielsen, J. M. (1991). Recycling as Altruistic Behavior. *Environment and Behavior*. <https://doi.org/10.1177/0013916591232004>
- Husson, F., Josse, J., Le, S., & Mazet, J. (2017). FactoMineR: Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=FactoMineR>
- IPCC. (2007). IPCC fourth assessment report. *IPCC Fourth Assessment Report*, 1, 976.
- IPCC. (2013). IPCC Fifth Assessment Report (AR5). *IPCC*, s. 10-12.
- Leiserowitz, a. (2007). International public opinion, perception, and understanding of global climate change. *Human Development Report, 2008*, 2007.
- Mann, M. (1986). The Sources of Social Power: A history of power from the beginning to A.D. 1760. *Man*, 1, 549.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139381314>
- Moulaert, F. (2013). *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*. Edward Elgar.
- Newman, M. E. J., & Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*, 69(2 2), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.69.026113>
- Nisbet, M. C. (2009). Communicating Climate Change: Why Frames Matter for Public Engagement. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51(2), 12–23. <https://doi.org/10.3200/ENV.51.2.12-23>
- Palm, R., Lewis, G. B., & Feng, B. (2017). What Causes People to Change Their Opinion about Climate Change? *Annals of the American Association of Geographers*, 107(4), 883–896.  
<https://doi.org/10.1080/24694452.2016.1270193>
- Putnam, L., & Holmer, M. (1992). Communication and Negotiation. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781483325880NV20>

## Bibliografía

- Putnam, R. D. (1995). Bowling alone: Americas´ s declining social capital. *Journal of Democracy*, 6, 65–78. <https://doi.org/10.1353/jod.1995.0002>
- R Core Team. (2017). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.r-project.org>
- Tocqueville, A. de. (1839). Democracy in America. *Democracy in America*, 2(October), 1–10. <https://doi.org/10.2307/2679211>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications. *Cambridge University Press*, 1, 116. <https://doi.org/10.1525/ae.1997.24.1.219>
- Wellman, B., Haase, a. Q., Witte, J., & Hampton, K. (2001). Does the Internet Increase, Decrease, or Supplement Social Capital?: Social Networks, Participation, and Community Commitment. *American Behavioral Scientist*, 45(3), 436–455. <https://doi.org/10.1177/00027640121957286>
- Wilhelm, A. (2002). The Digital Divide: Facing a Crisis or Creating a Myth, edited by B. M. Compaine. Cambridge and London: MIT Press, 2001. xvii + 357 pp., \$29.95. ISBN 0-262-53193-3. *The Information Society*, 18(5), 415–416. <https://doi.org/10.1080/01972240290108212>



## ANEXO

### Análisis de Componentes Principales

ACP - Tabla 1

*Varianza explicada*

	Autovalor	% Varianza explicada	% Varianza acumulada	
Factor 1	2.46	30.8%	30.8%	
Factor 2	1.77	22.1%	52.8%	
Factor 3	1.06	13.2%	66.1%	
Factor 4	0.99	12.4%	78.5%	< Cantidad de Factores seleccionado
Factor 5	0.63	7.9%	86.4%	
Factor 6	0.54	6.7%	93.1%	
Factor 7	0.38	4.7%	97.8%	
Factor 8	0.17	2.2%	100.0%	

ACP - Tabla 2

*Correlación y test de significatividad entre variables y componentes principales*

		1	2	3	4
Centralidad en la distribución <i>betweenness centrality score</i>	correlación	-0.43	0.52	0.44	-
	p. value	0.000	0.000	0.000	-
Centralidad en el alcance de los mensajes escritos <i>closeness centrality score</i>	correlación	0.80	0.35	0.24	-
	p. value	0.000	0.000	0.000	-
Centralidad en el mensaje <i>in degree centrality score</i>	correlación	0.90	0.19	0.15	-
	p. value	0.000	0.000	0.000	-
Centralidad en la interacción <i>out degree centrality score</i>	correlación	-0.57	0.34	-0.57	0.13
	p. value	0.000	0.000	0.000	0.001
Conectividad con otras comunidades <i>conductance score</i>	correlación	0.34	-0.11	-0.18	0.88
	p. value	0.000	0.005	0.000	0.000
Descentralización <i>density score</i>	correlación	-	0.87	-	-0.14
	p. value	-	0.000	-	0.000
Distancia <i>diameter score</i>	correlación	-0.44	-0.49	0.56	0.09
	p. value	0.000	0.000	0.000	0.025
Homogeneidad de los mensajes recibidos <i>transitivity score</i>	correlación	-0.43	0.45	0.35	0.42
	p. value	0.000	0.000	0.000	0.000

Se muestran los resultados para los casos significativos con  $p \leq 0.05$



# ANEXO

## Análisis de tópicos

ATM - Tabla 1

Palabras claves más importantes de cada Tópico analizado

	Tweets	Usuarios
Vocabulario	47%	51%
D27: global_warming, explanation, alternative, warming_climate, convincing	10%	16%
D21: Political_climate, current, in_this, social, today's, economic, social_climate	5%	7%
D47: degrees, warm, winter, hot, rain, cold, isnt_real, season, #globalwarming	4%	7%
D18: fake_news, good_news, tweet, stories, natural_disasters, faith, convince	4%	4%
D23: Think, probably, though, says, aware	4%	4%
D19: really, important, true, shit, cold, hot, hate, system, human, society, scary, sich, dry, wierd	3%	4%
D14: one, many, better, issues, address, the_most, culture, reasons	4%	4%
D54: you_know, i_know, to_know, imagine, i_wonder, obvious, essential	3%	3%
D6: Action, support, leaders, local, strong, community, governments, cities, urgent, action_plan, commitment	5%	3%
D60: it's_time, to_talk, to_fight, evidence, sad, stay	3%	3%
D62: get, impact, effects, because_of, challenges, because_of_climate	3%	3%
D35: join, event, discussion, conversation, sustainability	4%	3%
D10: since, has_been, remember, it_was, have_been, meat, eat, vegan	3%	3%
D3: needs_to, disaster, special, education, prevent, super, brain, alarmist, stupidity, essay, written	3%	3%
D37: We_can, you_can, make_a_difference, smart, climate_models, animal, agriculture	3%	3%
D13: part_of, feel, taking, person, adapt, affects, terrible, is_bad, moral	3%	3%
D40: earth, thank_you, might, god, learn, worse, temperature, evolution, average, prepare	3%	3%
D76: mitigate, trust, respect, sharing, friend, evil, embarrassing, investing, wonderful, brilliant	2%	3%
D24: new, want_to, meet, grow, survive, trade, goals, criminal	3%	3%
D50: need, solutions, act, man_made, you_need, we_need, climate_solution, demand,acknowledge, extinction	3%	2%
D1: stop, ozone, hole	3%	2%
D66: worry, concerned, disagree	2%	2%
D39: life, scientis, fighting, deny, children, responsible	3%	2%
D73: trump, president, chine, lead, india, obama, russia, france, election, putin	3%	2%
D45: building, resilience, soil, areas, heart, ideas, church, urban, cycle, supports, climate_resilience, choose, orgar	2%	2%
D68: you_are, everyone, vote, efforts, citizens, income	2%	2%
D70: women, understand, gender, equality, men, analysis, sustainable_development	2%	2%
D79: study, caused, by_climate_change, millions, finds, thousands, affected, globally, institute	3%	2%
D77: truth, students, solve, problems, animals, migration, peace, interest, benefit, plants, stopping, advocate	2%	2%
D58: leadership, question, humanity, warning, worlds, combat, scientists, catastrophic, fate	2%	1%

\* porcentaje sobre totales \*\* porcentajes sobre segmento

## ANEXO

ATM - Tabla 1 *continuación*

*Palabras claves más importantes de cada Tópico analizado*

	Tweets	Usuarios
	48%	44%
Tema climático		
D74: Paris_climate_accord, paris_climate_agreement, climate_deal, join, sign	7%	10%
D2: Climate_change_is, is_real, isn't_real, is_a_hoax, chinese, pope, conspiracy, bulimate	5%	7%
D9: party, republican, care_about, driven, surprise, human_activity, future_generations, voting	4%	5%
D41: government_report, the_climate_change, humans_are, the_cause, is_warming	4%	5%
D29: Believe, focus, republicans, don't_believe, i_believe, you_believe, ignorant	3%	4%
D52: science, facts, debate, sides, believes, knows, religion, consensus, argument, theory	4%	4%
D7: climate_change_deniers, skeps, danger, climate_refugees, nothing, everything, anything, opinion	4%	4%
D53: climate_change, EPA, agree, climate_scientists, speaking, consider, cancels, listening, agree_with, warn	4%	4%
D33: environmental, climate, trump, EPA, white_house, rule, NASA, Obama, repeal, private, movement, top	4%	4%
D26: policy, ice, international, melting, glaciers, climate_change_policy	3%	4%
D65: Energy, power, clean_air, solar, gas, jobs, wind, clean_energy, renewable_energy, transition, future	5%	3%
D28: UN, conference, climate_talks, summit, fossil_fuels, the_UN, activists, promote, progress, meeting	5%	3%
D20: administration, war, nuclear, kill, lies, potential, mitigation, dangerous, climate_change_mitigation	3%	3%
D43: never, sure, im, climate_change_denier, reality, family, racist, climate_reality, make_sure, connection	3%	3%
D78: #globalwarming, #climate_change, #trump, #environment, #science, #energy, #coal	4%	3%
D17: carbon_tax, hurricanes, wildfires, causes, costs, knowledge, oceans, indigenous, floods, drought	4%	3%
D16: help, planet, save, please, share, proof, beautiful, law, earth, committed, governance, independent	4%	3%
D31: threat, crisis, growth, economic, capitalism, shared, population, taxpayers, farming, refugee	3%	3%
D72: risk, worst, liberal, explain, we_should, definitely, dead, soon, the_worst, latest, conservative	3%	3%
D69: green, #climateaction, finance, project, fund, investment, infrastructure, climate_finance, opportunities, banks	3%	3%
D64: climate_change, nature, report, cause, officials, humans_cause, contradicting	3%	3%
D8: business, countries, poor, policies, rich, nations, developing, improve, learning, initiative, concern, suffer	3%	3%
D11: environment, minister, crazy, strategy, dealing, costing, losses, food	3%	3%
D36: adaptation, together, job, risk, experts, challenge, myth, climate_adaptation, industrial	3%	3%
D80: emissions, CO2, economy, levels, record, rising, atmosphere, temperature, carbon_dioxide, resilient, methane	3%	2%
D63: pollution, fossil_fuel, years_ago, ice_age, the_past, decades, anthropogenic, corruption, invention	3%	2%
D55: use, oil, industry, companies, pay, run, term, attention, build, taxes, gas, contribute, company, polluters	2%	2%
Impacto	5%	4%
D67: water, impacts, land, farmers, species, poverty, food_security, communities, hunger, deforestation, conflict	38%	36%
D38: people, denial, control, killing, lives, answer, young, created, gun, consequences, violence, black, immigration	29%	34%
D12: extreme_weather, heat, causing, sun, sea_level_rising, vulnerable, coastal, flooding, cities	32%	30%

\* porcentaje sobre totales \*\* porcentajes sobre segmento

## ANEXO

### **Análisis de Clusterización Jerárquica**

ACJ - Tabla 1

*Clusterización por factores relacionales*

		Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
<hr/>					
Modelo general					
	Eta2	0.74	0.69	0.63	0.25
	P value	0.000	0.000	0.000	0.000
Cluster 1					
	Media	-3.59	-5.50	4.93	
	V. test	-4.6	-8.3	9.6	
	P value	0.000	0.000	0.000	
Cluster 2					
	Media	-3.37	1.04	-4.81	1.19
	V. test	-6.1	2.2	-13.3	3.4
	P value	0.000	0.027	0.000	0.001
Cluster 3					
	Media	-1.71	2.03	1.18	0.84
	V. test	-9.3	13.0	9.7	7.2
	P value	0.000	0.000	0.000	0.000
Cluster 4					
	Media	-0.66	0.28	-0.43	-0.63
	V. test	-7.4	3.7	-7.3	-11.0
	P value	0.000	0.000	0.000	0.000
Cluster 5					
	Media	-0.36	-1.39		0.32
	V. test	-3.5	-16.1		4.9
	P value	0.000	0.000		0.000
Cluster 6					
	Media	2.02	0.37	0.24	
	V. test	19.9	4.3	3.6	
	P value	0.000	0.000	0.000	

Se muestran los resultados para los casos significativos con  $p \leq 0.05$ .

***Sintaxis de programación en R disponible en la siguiente dirección web***

<https://maximilianoscocozza.github.io/sintaxis.txt>