

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Máster Universitario en Ingeniería Informática



Gestión de Información en la Web

Caso Práctico de Análisis y Evaluación de Redes en Twitter

Alumno

Marvin Matías Agüero Torales

DNI

4423998

E-mail

maguero@correo.ugr.es

2016-2017

Índice

Caso Práctico de Análisis y Evaluación de Redes en Twitter.....	3
Pregunta de investigación.....	3
Conjunto de datos.....	3
Obtención.....	3
Importación de tweets.....	3
Estructura de red obtenida.....	4
Red básica.....	5
Valores de medidas y su análisis.....	5
Gráficas de la red.....	5
Distribución de grados.....	5
Distribución de distancias.....	6
Distribución de coeficientes de clustering.....	10
Valores de las medidas de centralidad y su análisis.....	10
Métodos de descubrimiento de comunidades y su análisis.....	16
Visualizaciones de la red.....	18
Force Atlas.....	18
Noverlap.....	19
Ajustes de Etiquetas.....	19
ForceAtlas2.....	20
Fruchterman Reingold.....	21
Conclusión y Discusión de los resultados obtenidos.....	22
Anexos.....	23
Adjuntos.....	23

Caso Práctico de Análisis y Evaluación de Redes en Twitter

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los actores más relevantes que han escrito un tweet sobre los hechos acaecidos en Paraguay la noche del 31 de Marzo de 2017?

Conjunto de datos

El conjunto de datos se basan sobre los hechos acaecidos en Paraguay la noche del 31 de Marzo y la madrugada del 1 de Abril de 2017, una situación política que alteró el orden democrático de dicho país: una enmienda a la Constitución Nacional para posibilitar la reelección del cargo de Presidente de la República y su repercusión global en Twitter, decidí utilizar datos de esta red porque es la más enfocada para este tipo de sucesos (ver Figura 1).



Figura 1. Congreso paraguayo en llamas a manos de los manifestantes¹.

Obtención

Utilicé NodeXL², una plantilla para Excel 2007 y 2010, para importar datos de Twitter.

Importación de tweets

Abrir NodeXL y elegir NodeXL Basic en la pestaña, seleccionar importación, desde la red de búsqueda de Twitter. Ahora podemos ingresar una palabra clave o un hashtag, incluso operadores de búsqueda de Twitter para encontrarlos (ver Figura 2). Se toma un tiempo razonable, más si se elige el plus de amigos (no utilizado para este trabajo), sumado a los 15 minutos de corte propio de Twitter. Nos pide autorizar la aplicación, para ello necesitamos una cuenta de Twitter (Parviainen, 2011).

1 Fuente: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-39462390>

2 <http://nodexl.codeplex.com/>

La búsqueda la hice con los operadores since y until para el filtro de fechas (entre el 28/03 y el 02/04), hashtags adecuados y operadores lógicos como OR y AND:

- #prayforparaguay OR ((#paraguay OR paraguay) AND (incendio OR llama OR quema OR fuego OR protesta OR disturbio OR incidente OR burn OR fire OR flames OR protest OR disturb OR incident) AND (congreso OR congress)) since:fecha until:fecha
- #prayforparaguay OR ((#paraguay OR paraguay) AND (enmienda OR amend OR reform)) since:fecha until:fecha

The screenshot shows the 'Import from Twitter Search Network' dialog box. At the top, there is a link to upgrade to NodeXL Pro. Below that, a search query 'NodeXL' is entered in the 'Search for tweets that match this query:' field. The 'What to import' section has two radio buttons: 'Basic network' (selected) and 'Basic network plus friends (very slow!)'. The 'Your Twitter account' section has two radio buttons: 'I have a Twitter account, but I have not yet authorized NodeXL...' (unselected) and 'I have a Twitter account, and I have authorized NodeXL...' (selected). The 'Limit to' field is set to 2,000 tweets, and the 'Expand URLs in tweets (slower)' checkbox is checked. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

Figura 2. Importar datos de Twitter basados en una búsqueda con una red básica.

Por las limitaciones de NodeXL, tuve que realizar varias importaciones y exportaciones para obtener un CSV global con los nodos y aristas finales.

Estructura de red obtenida

Finalmente decante por utilizar los datos previos al suceso (y durante), es decir los anteriores al 01 de Abril de 2017.

El resultado arroja un conjunto de datos tabulados con los micromensajes de Twitter y otros datos relevantes, donde se interpreta a cada usuario como un vértice o vertex o nodo, un punto; mientras que considera como aristas o edges a la relación que los mensajes guardan entre los usuarios, misma que visualmente representa con una línea (Hdez Pérez, 2016).

Red básica

Red básica o basic network en NodeXL, representa las formas en la que los usuarios interactúan o crean vínculos entre sí o relationship al participar en la red de los 140 caracteres: las respuestas o replies-to y las menciones o mentions, estos últimos incluyen los retweets o RT. En este caso, cuando no existe una referencia directa o indirecta de un usuario a otro en el cuerpo del mensaje, NodeXL clasifica a esa relationship como un Tweet, que estaría representado por un usuario sin vinculación con otros usuarios, puesto que se trata de una red dirigida, un punto sin líneas de conexión con otros puntos; entonces la opción de *Basic Network* captura tres tipos de relaciones: respuestas, menciones y tweets, un flujo de información, suficiente para responder a la pregunta de investigación del trabajo (Hdez Pérez, 2016).

Valores de medidas y su análisis

Se puede ver en la Figura 3 los valores de la red obtenida con la herramienta Gephi³.

Medida	Valor
Número de nodos N	4.145
Número de enlaces L	5.117
Número máximo de enlaces L_{max}	8.588.440
Densidad del grafo L/L_{max}	0,001
Grado medio $\langle k \rangle$	1,254
Diámetro d_{max}	6
Distancia media d	2,184
Distancia media de una red libre de escala $\langle d_{libre-escala} \rangle = \log n(N) / \log n(\log n(N))$	6,478
Distancia media para la red aleatoria equivalente $\langle d_{aleatoria} \rangle = \log n(N) / \log n(\langle k \rangle)$	37
Coefficiente medio de clustering $\langle C \rangle$	0,031
Coefficiente de clustering medio para la red aleatoria equivalente $\langle C_{aleatoria} \rangle = \langle k \rangle / N$	0,00030
Número de componentes conexas	291
Número de nodos componente gigante (y %)	3583 (86,44)
Número de aristas componente gigante (y %)	4575 (89,41)

Figura 3. Valores globales de la red obtenida.

Filtramos nodos con grado de hasta n , empezando de 1, puesto que utilizando Gephi podemos filtrar los que no mencionaron a nadie, que no recibieron menciones o RT, tomamos el valor de Grado medio en la pestaña Estadísticas (en nuestro caso cuenta la cantidad de menciones dadas o recibidas), utilizaremos esta información para elegir a quién se debe filtrar, en la pestaña Filtros y tras seleccionar Bucle y Rango de Grado, con el control deslizante eliminamos todos los que no tienen conexiones (mayor a 0) (Parviainen, 2011). Nos quedan nodos, 3510, aristas, 4361.

La densidad de la red global es bastante pequeña, se ve que existen nodos conectados con un enorme número de usuarios; incluso el diámetro es de 6, en seis pasos se podría pasar de un nodo a otro. Si nos fijamos, el coeficiente de clustering medio es también bajo y el de red aleatoria, inclusive más bajo.

Gráficas de la red

Gráficas con las distribuciones de grados, distancias y coeficientes de clustering.

Distribución de grados

Los grados están distribuidos mayormente en valores de entre 1 y 20, siendo notables hasta el grado

³ <https://gephi.org/>

120 aproximadamente. Casi lo mismo ocurre con los grados de entrada a menor escala, pero en la salida vemos amontonamos en valores de 1 al 10 (Ver Figura 4, 5 y 6 respectivamente). Aquí se ve que todas poseen una forma de distribución que sigue la ley de la potencia, parece ser una red social libre de escala.

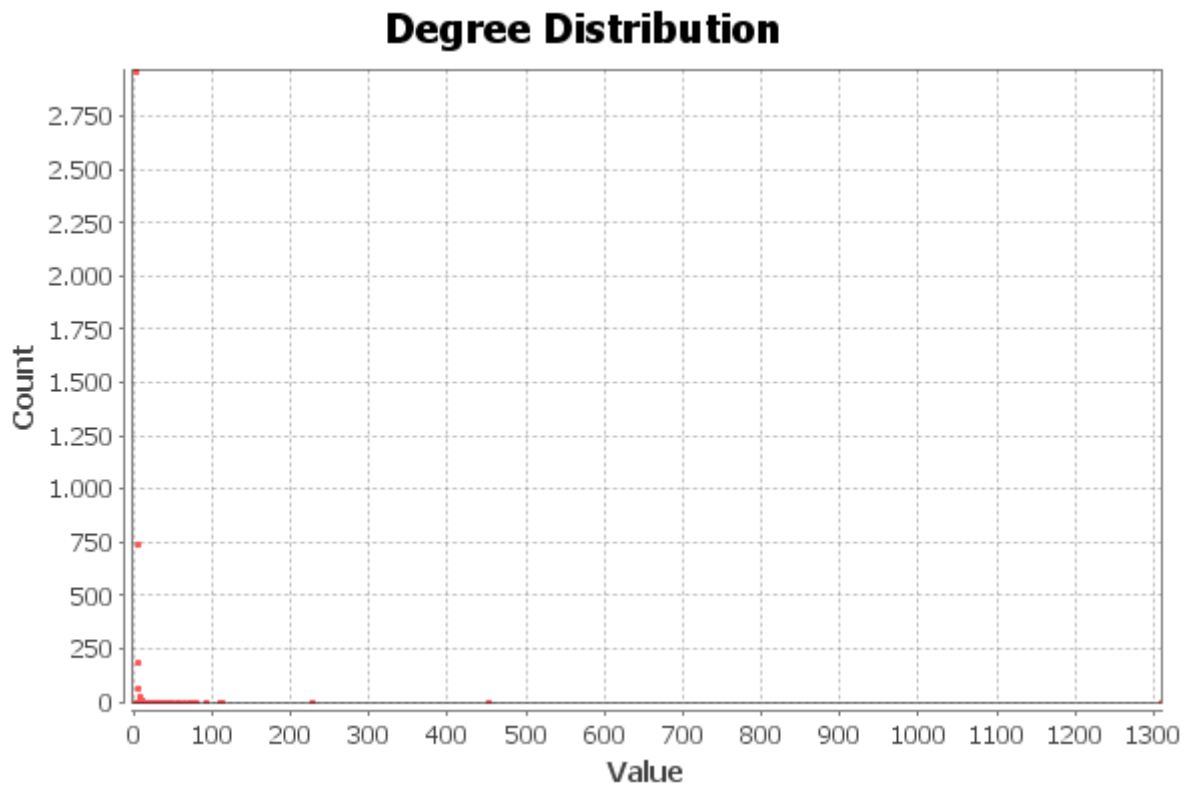


Figura 4. Distribución de grados de la red.

Distribución de distancias

La Figura 7 mide la frecuencia con la que un nodo aparece en el camino más corto entre otros de la red, es decir como actúan de intermediarios; la Figura 8 y 9, la distancia media entre un nodo inicial y todos los demás de la red, en ambas variantes no se observa mucha diferencia de cercanía; y la Figura 10, la excentricidad, es decir, la distancia desde un nodo al más alejado de él.

In-Degree Distribution

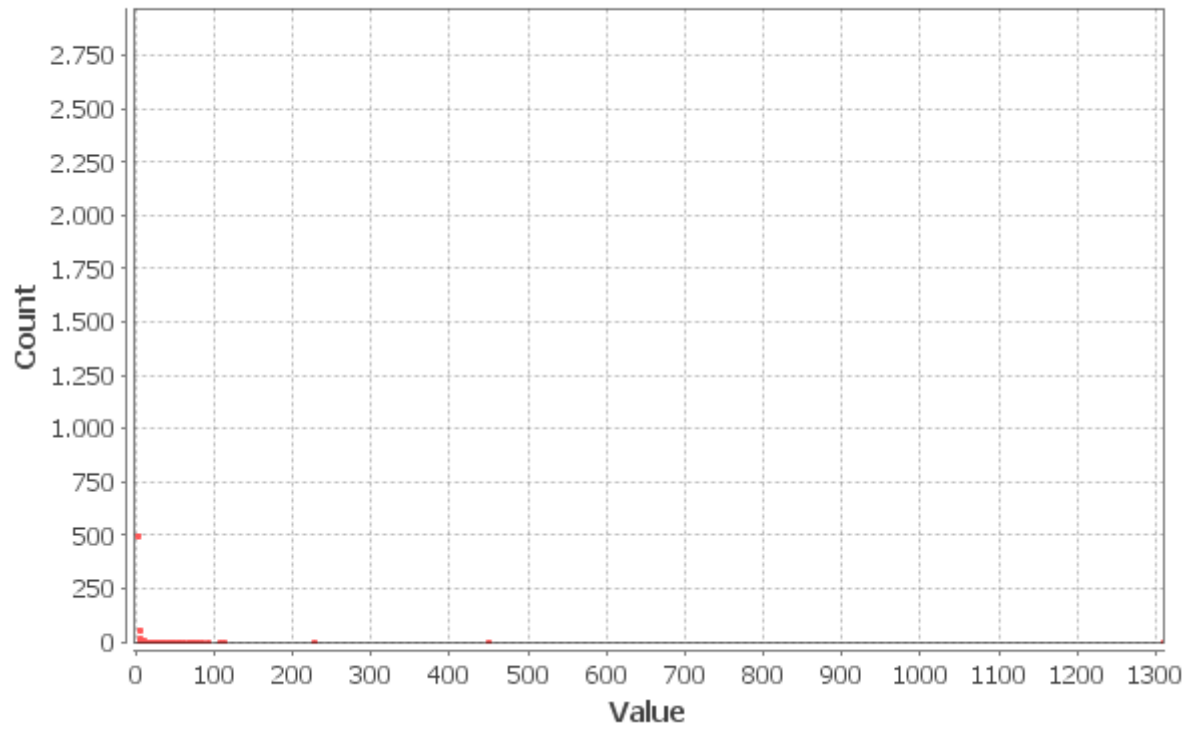


Figura 5. Distribución de grados de entrada de la red.

Out-Degree Distribution

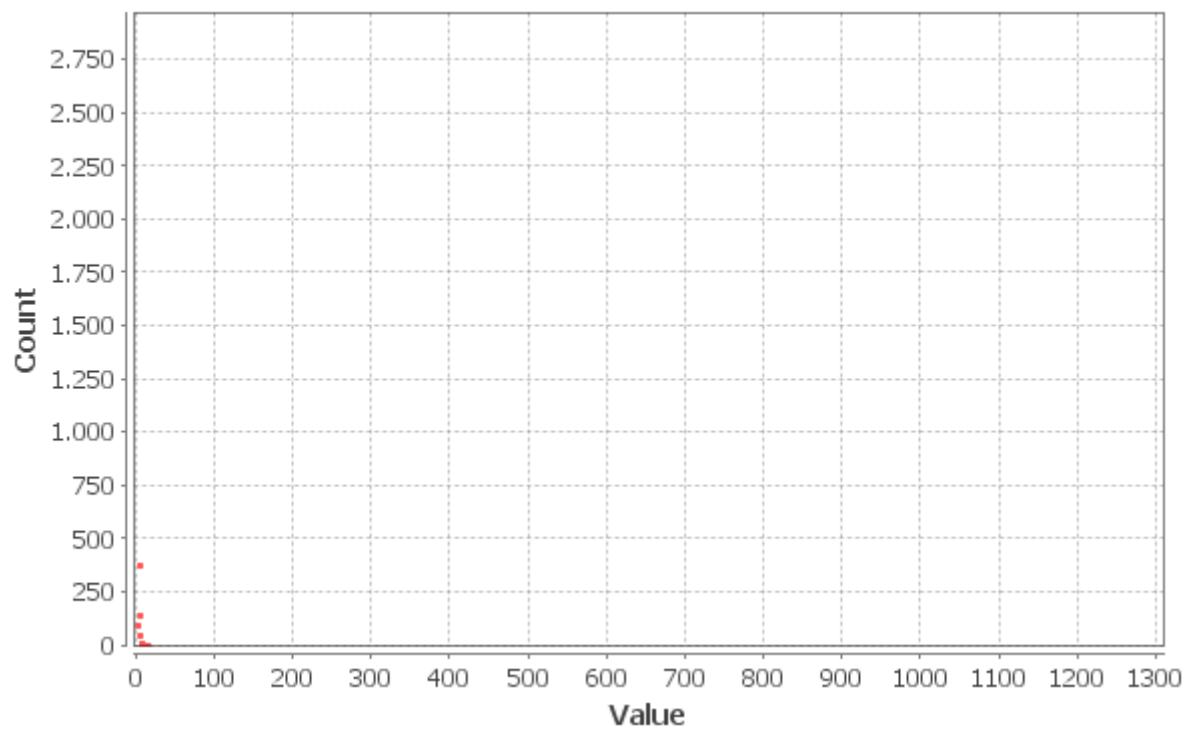


Figura 6. Distribución de grados de salida de la red.

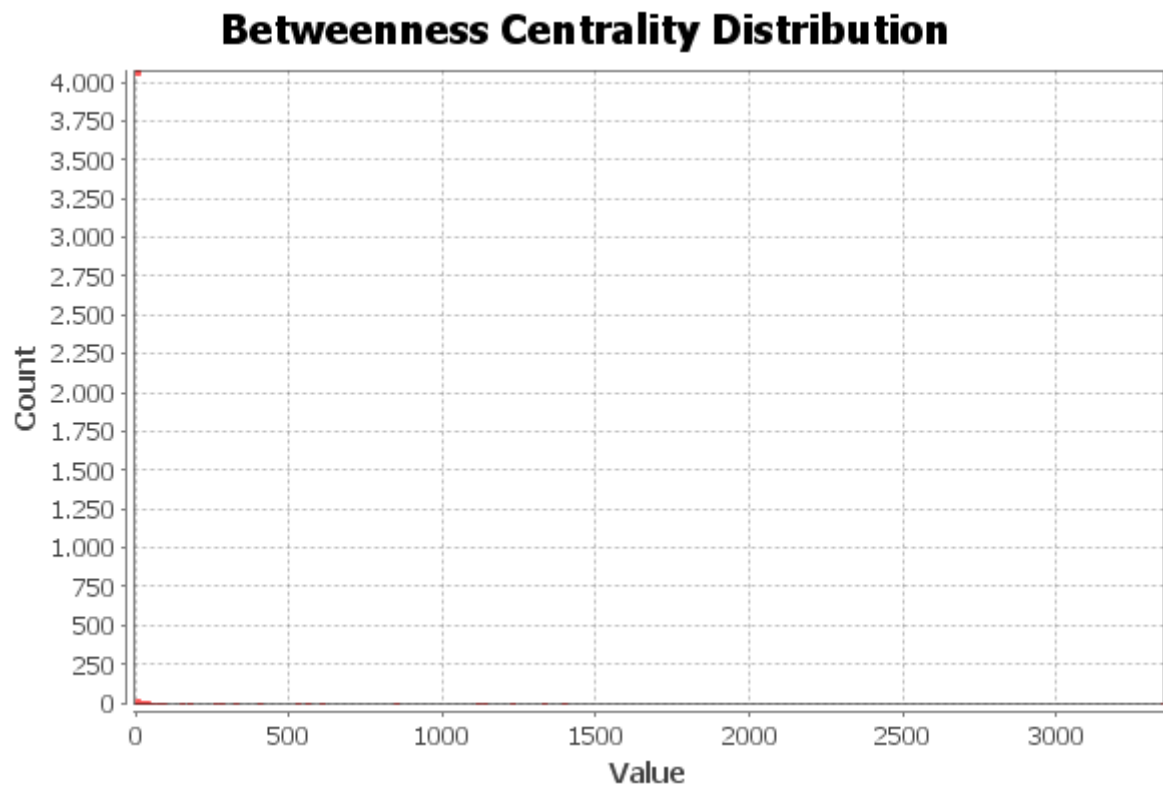


Figura 7. Distribución de intermediación de nodos de la red.

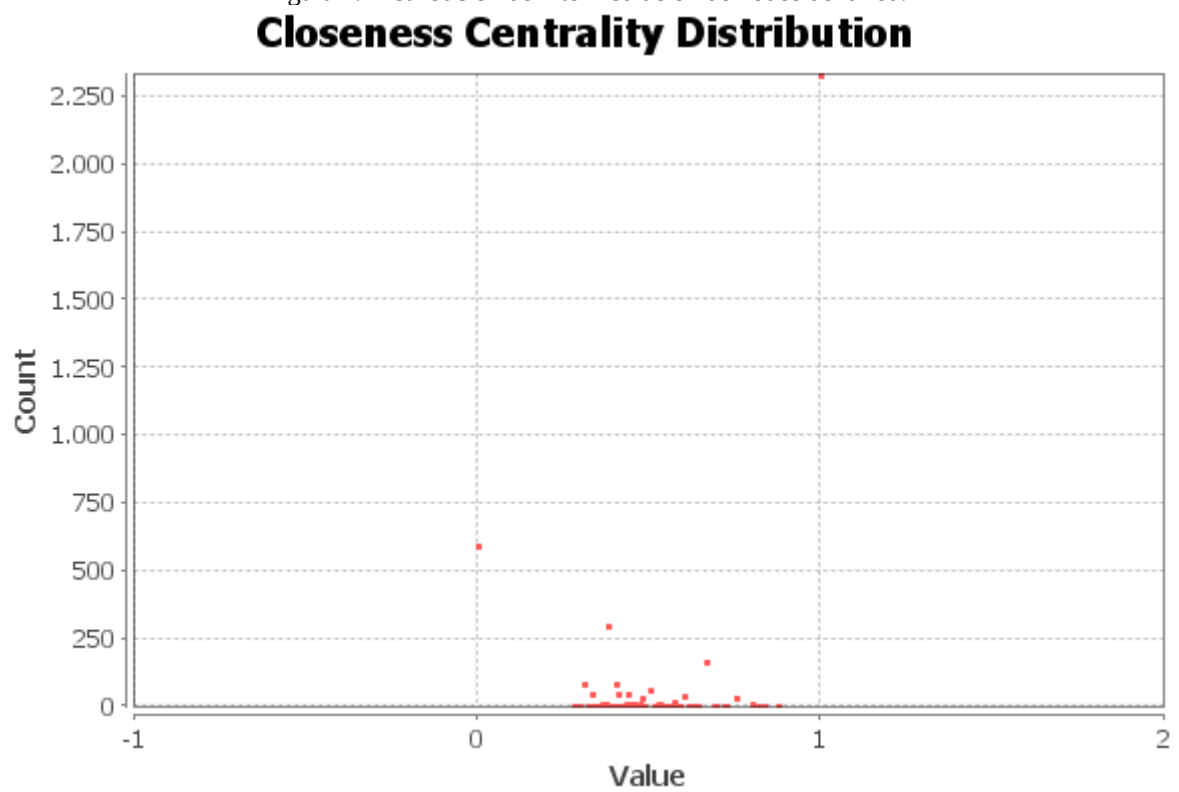


Figura 8. Distribución de cercanía de nodos de la red.

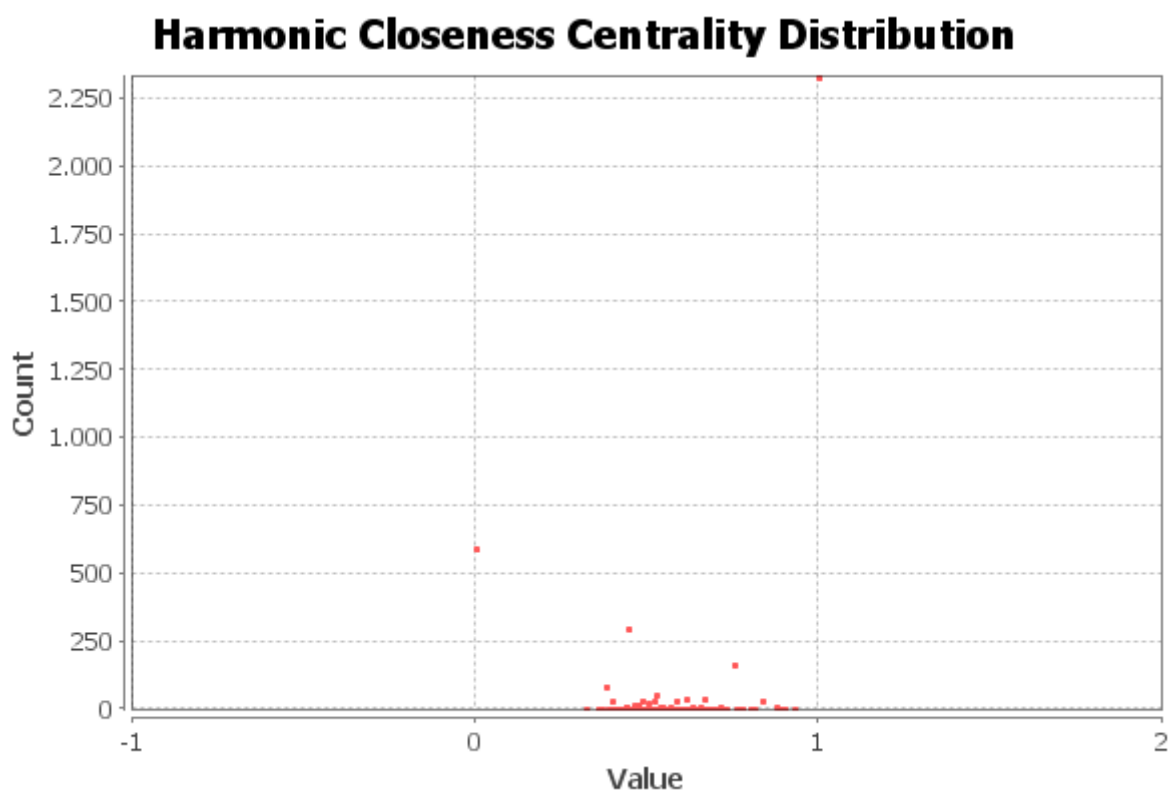


Figura 9. Variante de distribución de intermediación de nodos de la red.

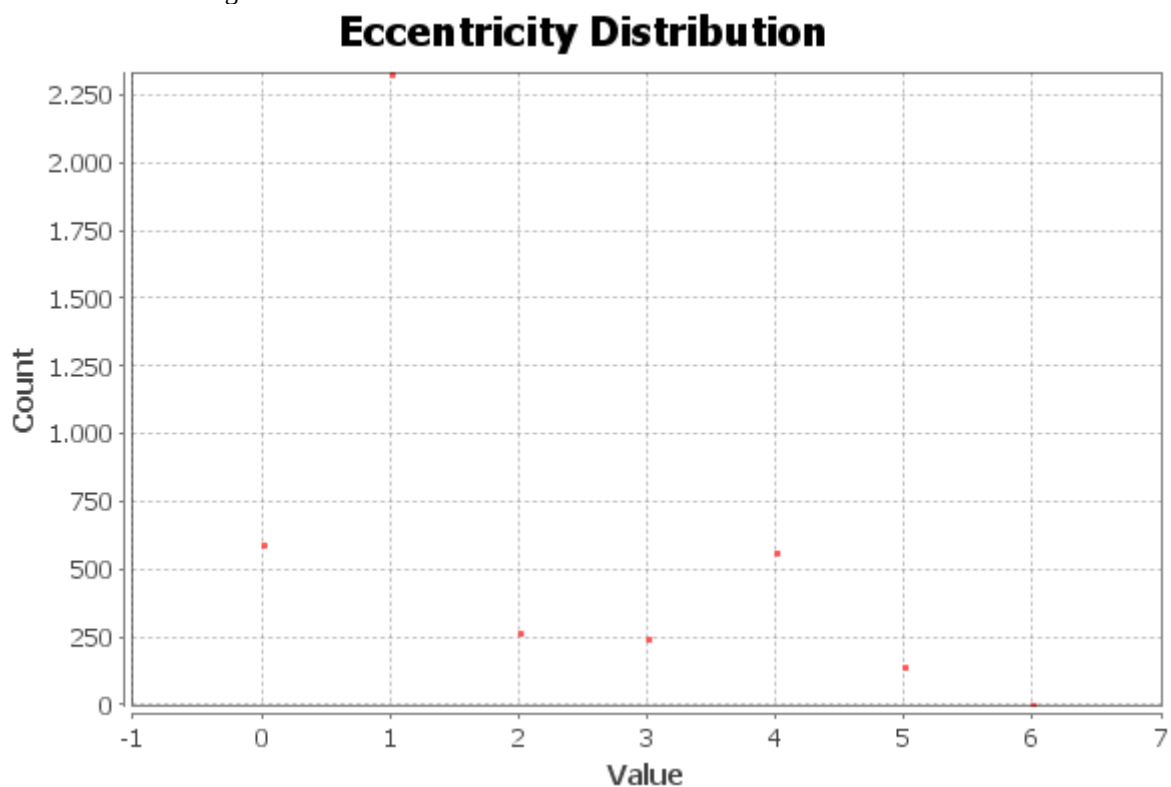


Figura 10. Distribución de excentricidad de nodos de la red.

En la Figura 10 vemos que existen nodos con valor 0, no es posible llegar desde ellos a los otros nodos, por ser un grafo dirigido.

Como la distancia media obtenida para esta red es de 2,184; menor a la aleatoria equivalente, tenemos una red de mundo pequeño, pero podemos compararla también con la distancia media de

una red libre de escala ($\log(N)/\log(\log(N)) < d_{\text{libre-escala}} = 6,478$; siendo menor, así se cumple la propiedad de mundos pequeños.

Distribución de coeficientes de clustering

La Figura 11 indica como los nodos de la red estan incrustados con su vecinos; comparando la red con una red aleatoria, el coeficiente de clustering medio para una red aleatoria equivalente es de 0,00030; menor que el coeficiente de clustering medio de 0,031.

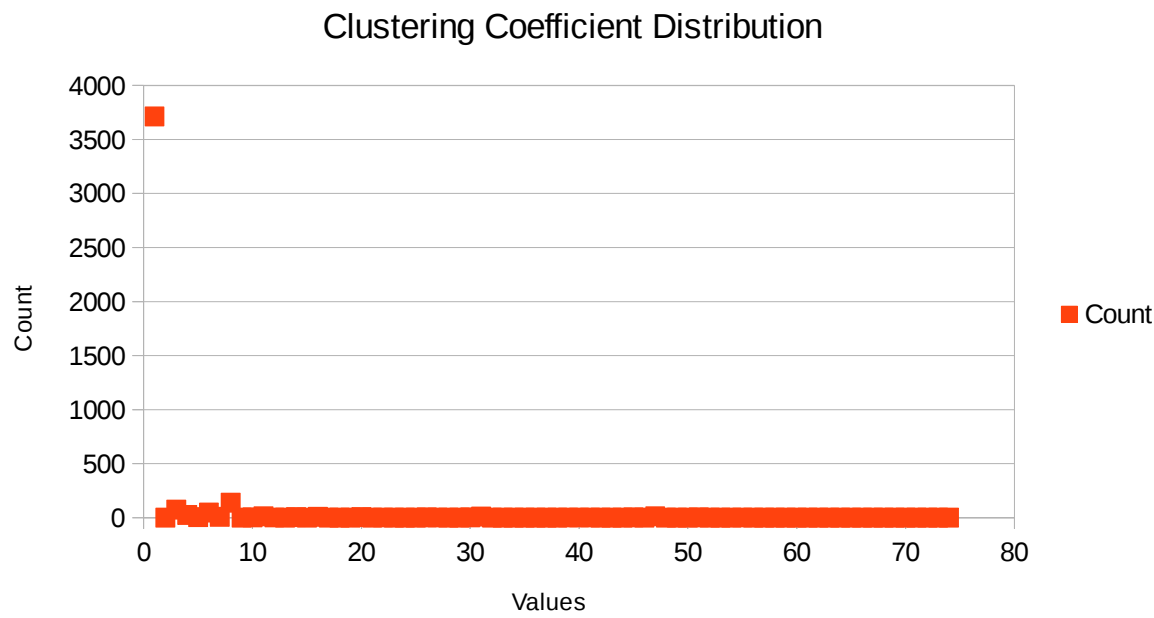


Figura 11. Distribución de coeficiente de clustering de la red.

Valores de las medidas de centralidad y su análisis

Para intentar responder a la pregunta de investigación planteada debemos realizar un análisis: calcular medidas de centralidad para los nodos principales y determinar cuales son los más importantes.

Analizamos los nodos más importantes en la red filtrada según las medidas de grado (ver Tabla 1), y a su vez los pesos (Ver Tabla 2), la intermediación (ver Tabla 3). la cercanía (ver Tabla 4) y la centralidad del vector propio (ver Tabla 5).

Usuario	Tooltip	Descripción	Ubicación	Zona Horaria	Grado
monterocnn	monterocnn Disturbios frente Congreso #Paraguay Carros hidrantes lanzan chorros de agua contra manifestantes q repudian enmienda #reeleccion	Presentador/Corresponsal @cnn Maratonista televisivo: los espero de 6 a 11 de lunes a viernes por @CNNEE @cafecnn https://t.co/Kgl4NjtK8R	Atlanta, GA	Central Time (US & Canada)	1307
cnnee	cnnee	CNN en Español es tu principal fuente de informacion y breaking news. Cubrimos las noticias de America Latina y el resto del mundo. Vive la noticia.	Atlanta	Eastern Time (US & Canada)	448
guardian	guardian	With article 50 triggered, the need for independent journalism has never been greater. Become a Guardian supporter: https://t.co/EWg9aqA7PQ	London	London	224
c0nvey	c0nvey	Power up your posting with engaging content, automagically! #socialmedia.	United States	Pacific Time	111

		Visit ur Facebook page -https://t.co/LzVWuWdQOL E-mail convey@linkis.com		(US & Canada)	
infonodal	infonodal #Paraguay Manifestantes toman el Congreso en rechazo a la enmienda que habilita la reeleccion https://t.co/j7YYN5uLDN via @ultimahoracom	Noticias de America Latina y el Caribe. Director @PedroBriegerOK	Buenos Aires, Argentina	Buenos Aires	104
f_memete	f_memete	HUMOR ALTERNATIVO Si es tu 1era vez en la cuenta lee el aviso en la foto de Portada. Facebook: El Sensei de las Michis. YouTube: El Sensei de las Michis	Paraguay		89
nestornunezpy	nestornunezpy	Emprendedor, Musico e #Infoactivista Civico #reformaconstitucionalpy. Un buen infoactivista tiene un mensaje claro y solido, basado en informacion confiable.	Asuncion	Santiago	83
pinguinitopy	pinguinitopy	PARAWHY..Locura de memes..Hooligan.???	Paraguay		76
flaorrego	flaorrego RT @FedeFilartiga: #AHORA: Me confirman que Acevedo, luego de desvanecerse en el ascensor, habria solicitado asistencia medica urgente #enmienda	Si no luchas para cumplir tus sueños, alguien te va a contratar para que le ayudes a cumplir el suyo	Asuncion, Paraguay	Quito	73
rraq65	rraq65 The Guardian, periodico britanico se hace eco del #GolpeParlamentario https://t.co/ZXuL9PLWdR	Presidente de la Honorable Camara de Senadores de la Republica del Paraguay	Asuncion, Paraguay		68

Tabla 1. Nodos con sus grados en la red.

Usuario	Tooltip	Descripción	Ubicación	Zona Horaria	Peso (Grado)
belu_bieber99	belu_bieber99 RT @coolforthev: #Cartes creyó que quedaríamos estupefactos por su "súper viaducto" y que no notaríamos lo sucedido en el congreso #Enmienda	Justin is literally everything in my life????	Caballeros " Magcon,, Marama,,	Brasilia	13
eorbri	eorbri https://t.co/2tWuhGR4X7 @chiqui_avalos @ABCDigital @UltimaHoracom @enriquedavalos @oscar_marandu @diegomarini @MaritoAbdo @chena @RRAQ65				12
aracelijazmin03	aracelijazmin03 RT @jaryi_mortal: Sabemos que la violencia no soluciona nada pero la gente se cansa y la última instancia es esa. #Enmienda #Paraguay	God's not dead ?	Limpio,Pa raguay		12
_aledesma	_aledesma #GolpeParlamentario #Enmienda #paraguay https://t.co/mzGEn1Nje4	Ig: _aLedesma96 #asunciónfirefighter #feminism #PARAGUAY?	Desubicad a	Buenos Aires	11
informaparagua	informaparagua RT @CNNEE: Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional: ¿qué significa esto? https://t.co/jBETBiWTzI	Informar es transmitir la verdad para el Paraguay y al mundo entero			9
elcondepy	elcondepy @cambiopo Por favor RT en Paraguay hay un golpe parlamentario el Pdte hacen enmienda ilegal para instalar reeleccion https://t.co/B3FFLUqVHe	Me considero una persona idealista, pero con los pies en la tierra y pienso que un mundo mejor es posible solo depende de nosotros mismos	Asuncion, Paraguay	Madrid	8
comunidadmitre	comunidadmitre RT @Informaparagua:	R. Mitre, TW no oficial !!! @ComunidadMitre !!	argentina	Buenos Aires	8

	https://t.co/W2qhCu8UgD @MaritoAbdo @CNNEE @ComunidadMitre @Horacio_Cartes @enriquevp @LuisBareiro @TukuKaruPY @Telefuturo	#DondeVosTambienEstas			
marioo_ayala	marioo_ayala RT @coolforthev: #Cartes creyó que quedaríamos estupefactos por su "súper viaducto" y que no notaríamos lo sucedido en el congreso #Enmienda	Naciste lejos de tus ídolos para demostrarles que el amor a distancia, es más fuerte ?? @soypaulinagoto ? #Pablina es todo lo que está bien ??	Paraguay	Pacific Time (US & Canada)	8
gulinogladys	gulinogladys RT @nestornunezpy: #urgente #GolpedeEstado en #Paraguay Foto 1: Convocatoria a Sesión Extra, sin autoriz. del Pte. del Senado Foto 2 y 3: Py	Mamá por sobre todas las cosas, arquitecta, animalera, contra toda injusticia. Amo la vida y la paz.	Paraguay		8
beatriz20d	beatriz20d RT @InfoNodal: #nodalinforma #Paraguay Se levantó la sesión del Senado que iba a tratar la enmienda que habilita la reelección				7

Tabla 2. Pesos de nodos (grados) en la red.

Usuario	Tooltip	Descripción	Ubicación	Zona Horaria	InterM.
cnnee	cnnee	CNN en Español es tu principal fuente de información y breaking news. Cubrimos las noticias de América Latina y el resto del mundo. Vive la noticia.	Atlanta	Eastern Time (US & Canada)	3346
rraq65	rraq65	The Guardian, periódico británico se hace eco del #GolpeParlamentario https://t.co/ZXuL9PLWdR	Asuncion, Paraguay		1392
andrescolman	andrescolman	Paraguay fears dictatorship as president moves to amend constitution https://t.co/GUQIHJ71rF	Paraguay	Quito	1325
infonodal	infonodal	#Paraguay Manifestantes toman el Congreso en rechazo a la enmienda que habilita la reelección https://t.co/j7YYN5uLDN	Buenos Aires, Argentina	Buenos Aires	1226
abcdigital	abcdigital	ABC Digital, el diario digital con mayor cantidad de visitas del Paraguay. Todas las noticias nacionales, internacionales, deportes, espectáculos y más.	Asunción, Paraguay	Santiago	1134
nestornunezpy	nestornunezpy	Emprendedor, Músico e #Infoactivista Cívico #reformaconstitucionalpy.	Asuncion	Santiago	1110
riverplatebsas	riverplatebsas	Un buen infoactivista tiene un mensaje claro y sólido, basado en información confiable. Periodista y Fanzinero de River Plate (Bs.As.).		Buenos Aires	847
	RT @nuevospapeles:				

Manifestaciones
en Paraguay contra la reelección
de Cartes <https://t.co/09xglQA8HW>
#Enmienda #ParlamentoInstrumental
htü½
soyfdelrincon

soyfdelrincon	RT @azucenita: #Conclupyreelex PARAGUAY: ¡½GOLPE PARLAMENTARIO? La enmienda constitucional para aprobar la reelección by @soyfdelrincon coolforthev	Journalist/News Anchor/Producer/writer #LIBERTADEXPRESION INSTAGRAM @fdelrincon	En todas partes/Eve rywhere.	Quito	605
coolforthev	@Horacio_Cartes, creí½ste que no harí½amos algo en contra? Pues estabas muy equivocado #Enmienda #paraguay paraguayrt	si½lo soy v ?	Paraguay		556
paraguayrt	#Enmienda Me duele verte así mi Paraguay, que impotencia!	Soy EL Boton RT Paraguayo. Doy RT a los Twitts que sean interesantes e Ingenios.... #añarakopeguare ??Cuenta Personal: framk999			523

Tabla 3. Intermediación en la red.

Usuario	Tooltip	Descripción	Ubicación	Zona Horaria	Cercanía
	ba77ousai				
ba77ousai	RT @paraguaycom: .@EnriBacchetta apela al escrache a senadores a favor de enmienda https://t.co/aliSKfGHLY https://t.co/uWyiJ8sjhm pabloseitz	See ya in another life, brotha!	Asuncion, Paraguay	La Paz	875
pabloseitz	RT @andrescolman: Paraguay fears dictatorship as president moves to amend constitution https://t.co/GUQlHJ71rF juanctpy				625
juanctpy	En breve hacemos un resumen de toda la jornada política y las reacciones en vivo por @HispanTV! #enmienda #Paraguay https://t.co/fvT8wZYQrE mujernormanda	Periodista del SNT Canal 9 Paraguay. Corresponsal @HispanTV. @GlobalShapers Asunción Hub. Seamos realistas, pidamos lo imposible. Instagram/Snap: juanctpy	Asunción	Buenos Aires	625
mujernormanda	RT @AFPespanol: Tensión en Paraguay por enmienda que busca la reelección presidencial #AFP https://t.co/GkV6DnYyHn https://t.co/rU9a4gXU1w	Creo en el libre mercado, Poder Judicial independiente. Quiero un país Federal. Apoyo a Macri.	Buenos Aires, Argentina	América /Argenti na/Buen os_Aire s	625
carlinortega	carlinortega RT @AFPespanol: Tensión en Paraguay por enmienda que busca la reelección presidencial #AFP	Esposo de @Antonella_88 papí½ de Isabella Valentina editor de https://t.co/aEshZ0h0mz co-conductor en @780AM, seguidor de Jesucristo y fan½tico olimpista.	Luque - Paraguay	Santiago	625

	https://t.co/GkV6DnYyHn https://t.co/rU9a4gXU1w elena11_16				
elena11_16	RT @CNNEE: Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional: ¿¿½qui¿½ significa esto? https://t.co/jBETBiWTzI arceorlando18	#OLIMPIA #GH1S	Santiago		425
arceorlando18	RT @CNNEE: Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional: ¿¿½qui¿½ significa esto? https://t.co/jBETBiWTzI yvocove	Primero Olimpia, despu¿½s tambi¿½n. @elclubolimpia #114A¿½sDeGloria ??	Central - Paraguay		375
yvocove	RT @SPlagueona: #GolpeParlamentario #paraguay #Enmienda @CNNEE @Pontifex_es @ matiasalinas0		paraguay	Quito	375
matiasalinas0	RT @Tere_Mendoza: #Paraguay #NoAlGolpe #EnmiendaConstitucional #Enmienda #GolpeParlamentario https://t.co/qKrFrtnWRK paolinchi88		Capiata, Paraguay		375
paolinchi88	RT @Sarifrancoo: Te entregaron un pa¿½ libre y soberano, y decididiste empezar una Dictadura, Marzo Paraguay de Cartes #Enmienda #paraguay				375

Tabla 4. Cercanía en la red.

Usuario	Tooltip	Descripción	Ubicación	Zona Horaria	Vector Propio
	morenomuo				
morenomuo	ULTIMA HORA Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional:... https://t.co/3J3yvt3FiQ by #CNNEE via @c0nvey frogsarelovely	Ing. Electricista UIS. Uribista	respetuoso de la institucion alidad		4088
frogsarelovely	RT @syndicalisms: .@LABlair1492 Here is some background info published yesterday on situation in #Paraguay https://t.co/KaO7nE134o	news junkie and just about ready to start a revolution	-)		4052
alejandro02824	alejandro02824 RT @CNNEE: Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda	Cuando me entere para qui¿½ sirve esto) en Twitter lo relleno de algo ¿½til vale?			3734

	<p>constitucional: i¿½qui¿½ significa esto? https://t.co/jBETBiWTzI bettomcrose</p>			
bettomcrose	<p>RT @monterocnn: Disturbios frente Congreso #Paraguay Carros hidrantes lanzan chorros de agua contra manifestantes q repudian enmienda #reeli¿½ diegoverong</p>	man... programming never gets boring)		3721
diegoverong	<p>RT @CNNEE: Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional: i¿½qui¿½ significa esto? https://t.co/jBETBiWTzI yerardinserena</p>	<p>Olimpia. Paraguay. DEPORTES. Abogado. Brit rock and pop. In Love with: @maguyservian</p>)	2900
yerardinserena	<p>Senado paralelo de Paraguay aprueba proyecto de enmienda constitucional: i¿½qui¿½... https://t.co/OAVhIwssEj by #CNNEE via @c0nvey carlesalmiron</p>	alegre	amistosa	2889
carlesalmiron	<p>RT @monterocnn: i¿½Q esti¿½ pasando en #Paraguay? Senador oficialista se autoproclama presidente Senado buscando una enmienda pro reeleccion pri¿½</p>	Soi¿½ando locuras	Desde 1988	1965
revista_cela	<p>revista_cela</p> <p>RT @InfoNodal: #NodalInforma Crisis institucional en #Paraguay: alta tensi¿½n en el #Senado por enmienda que busca la reelecci¿½n</p>	#Revista estudiantil del #CELA	<p>voz y vehi¿½cul o de #difusi¿½n y #debate sobre #Ami¿½ricaLatina y los #Estudios Latinoamericanos. #UNAM @Filos_u nam</p>	1888
cyn_baez	<p>cyn_baez</p> <p>RT @monterocnn: i¿½Q esti¿½ pasando en #Paraguay? Senador oficialista se autoproclama presidente Senado buscando una enmienda pro reeleccion pri¿½</p>	En metamorfosis Me veri¿½s volver		1762
josirun	<p>josirun</p> <p>RT @WILLIAMPAAATS: Sin enmienda sin mundial sin senado mamita querida</p>	Si el plan no funciona	cambia el plan no la meta. Villa Florida paraíso de	1670

Paraguay ah sin libertadores para
cerro (?)???????

Misiones.
Olimpia
de la cuna
hasta el
cajon.

Tabla 5. Centralidad del vector propio.

Bueno, analizando todas las anteriores tablas de esta sección, podemos concluir más o menos lo siguiente:

- Si miramos la intermediación, considera mejor a un nodo cuando más grupos de nodos separados conecte, es interesante para algunas preguntas, pero en este caso creo que no logra determinar actores de importancia, muy relacionado con los usuarios más mencionados o retuiteados.
- La medida de cercanía creo que no determinada nada relevante, quizás se deba a que son nodos que se encuentran intermediando la información, como enlazados a hubs, lo que hace a que las distancias a otros nodos se reduzcan.
- Si miramos el grado, pinta ser una buena medida, y si vemos el top ten tiene sentido, por otro lado el grado con peso da unas medidas más relacionadas a los hashtags que al impacto.
- En cuanto a la centralidad de vector propio, como una generalización de la medida de grado buscando la calidad de los enlaces, aunque parece prometedora, no llega a ser concluyente.

Resumiendo, creo que la medida del Grado de un nodo es la centralidad más relevante para la investigación: medios internacionales cuestionándose la enmienda, el actuar de la clase política, hace que un pueblo dormido despierte y sucedan hechos como lo ocurridos.

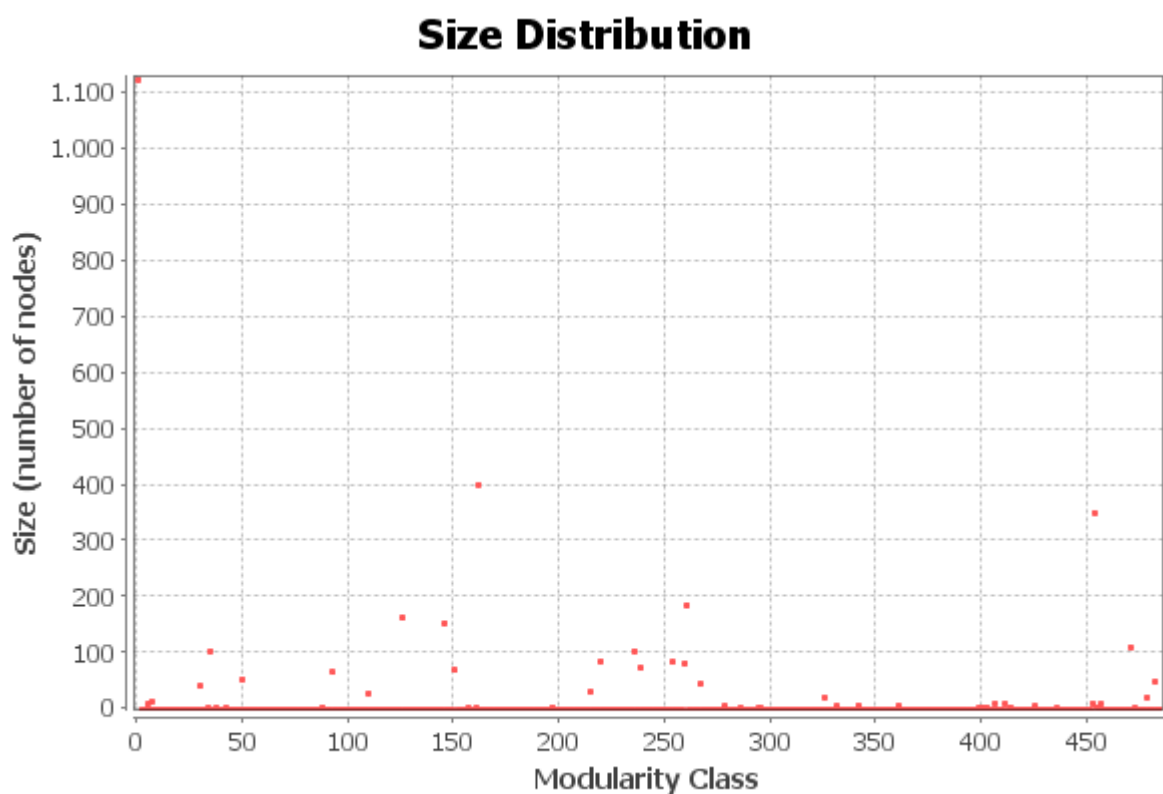
Métodos de descubrimiento de comunidades y su análisis

Gephi proporciona un método de descubrimiento de comunidades: el método de Lovaina, como parámetro toma la resolución, lo que determina el tamaño de las mismas. He probado con varios valores, pero los resultados variaban muy poco, entonces decidí quedarme con los que por defecto sugiere Gephi (Tabla 6), el proceso parece es aleatorio (igual resolución producen diferentes valores). Se utiliza en este caso, si la red es reducida.

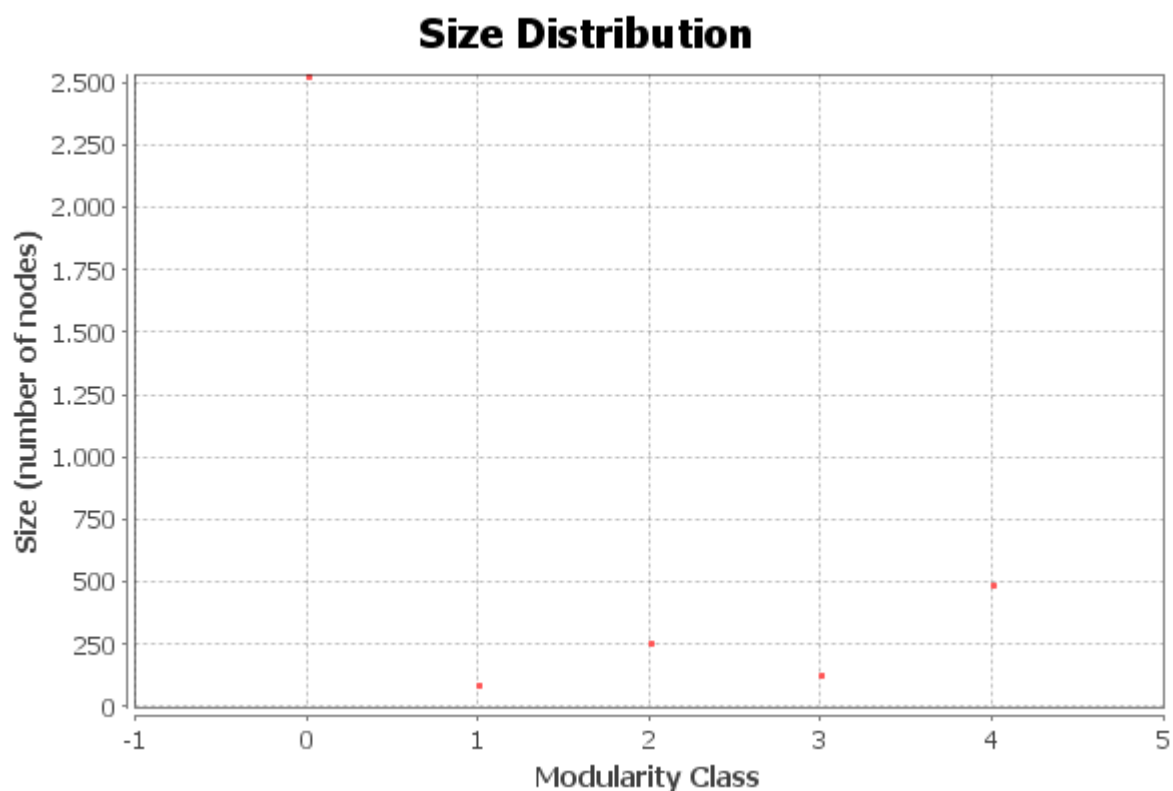
Modularity Report
<i>Parameters</i>
Randomize: On Use edge weights: On Resolution: 7.5
<i>Results</i>
Modularity: 0,439 Modularity with resolution: 6,681 Number of Communities: 5

Tabla 6. Reporte de Modularidad generado por Gephi.

Siendo la modularidad un valor definido entre -1 y 1, deseable cuanto mayor sea. Realizar un análisis de demasiadas comunidades, es complicado, por eso se uso la red filtrada, y la red posee 486 comunidades originalmente, quedando en 5, aún así veremos que podemos extraer. En la Figura 12 se ve la distribución de tamaño de las comunidades originales y de la red filtrada.



(a)



(b)

Figura 12. Comunidades dentro de la red: (a) original, (b) filtrada.

Analizaremos los resultados, tomando como significativos, a los valores de modularidad superiores a 0,3, medida de inflexión para comunidades subyacentes a la red. Una consideración, al ser una red tomada con NodeXL filtrando fechas, recuperando hasta 2000 tweets, llegando a 5500 aproximadamente, hay que analizarlo con cuidado:

- **Comunidad 0**
 - son paraguayos en su mayoría, haciéndose eco de los tweets de usuarios con grados más altos (ver Tabla 1), en especial de @monterocnn. Es destacable la presencia de @rraq65, presidente del Senado Paraguayo, quién al estar en contra de la enmienda, fue exlcuido de dicha decisión, haciéndose los demás senadores de un Senado paralelo, consiguiendo los votos necesarios para lograr una enmienda.
- **Comunidad 1**
 - encontramos diversas nacionalidades en los usuarios, hispanos por sobre todo, haciendo eco de la noticia, se ven más venezolanos, país donde la reelección está al orden del día.
- **Comunidad 2**
 - @InfoNodal, @AFPespanol, @AFPTV_LATAM, @ABCDigital (medio paraguayo) ... portales de comunicación hispanos, más usuarios limítrofes a Paraguay (Brasil, Argentina) en su mayoría, pero también hispanos, Inglaterra y América del Norte.
- **Comunidad 3**
 - aparecen @ULTIMAHORA, otro medio paraguayo, y muchos usuarios de toda América, algunos otros países del mundo.
- **Comunidad 4**
 - tiene como temática principal el hecho en sí, la quema al congreso de Paraguay, diversas fuentes, divulgando información, siempre más hispanos, alcance mundial.

Según lo expuesto se ve que si existe una estructura de comunidades en la red social, y los miembros de estas comunidades parecen lógicos. Destaca como las comunidades tiene picos intercalados: 0, 2, 4 picos altos, 1 y 3, bajos; también son correlativos, es decir, de 0 a 4 van sucediéndose los hechos hasta que llegar al hecho acontecido en el congreso, la quema del mismo.

Visualizaciones de la red

Force Atlas

Con la siguiente configuracion de Gephi obtenemos la Figura 13, seleccionamos la pestaña Diseño en el modo de vista general, elegimos Force Atlas, con los valores de repulsión a 20000, Fuerza de atracción a 50, Desplazamiento máximo a 1, en falso Auto-estabilizar, Ajuste de Gravedad a 80, Controlar/Ajustar por tamaños a verdadero y Ajuste de Velocidad a 5. Esto proporciona un arreglo agradable cuando se usan redes de hasta 1000 nodos (Parviainen, 2011). Debido al lo anterior, filtramos por Rango de Grados (1 a 30). Podemos atribuir colores a grados de nodos y sus enlaces en Apariencia.

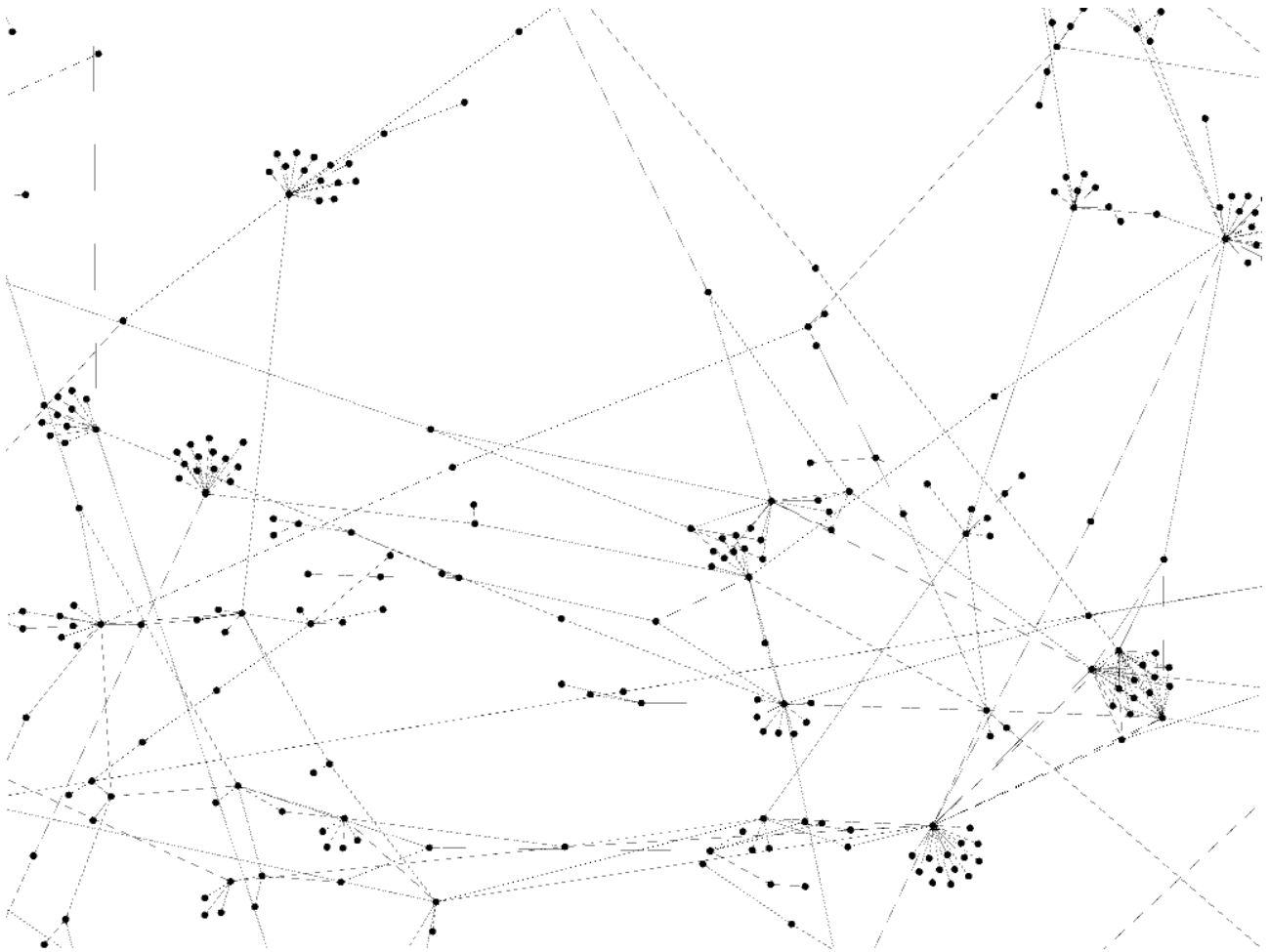


Figura 13. Red con layout Force Atlas.

Noverlap

Para la visualización de los datos y etiquetas, primero en Layout, seleccionamos Noverlap, luego en Apariencia, nodos, seleccionamos Grados de Entrada. Para cambiar el tamaño de los nodo, seleccionamos la forma del aristas enlazadas en el lado derecho a la altura de Nodos y Aristas en Apariencia, establecemos tamaño mínimo a 5 y tamaño máximo a 100. Los nodos representarán ahora la cantidad de menciones, y Grados de salida, representaría las veces que el usuario de Twitter mencionó a otros (Parviainen, 2011). El resultado final se puede ver en la Figura 13.

Ajustes de Etiquetas

Ahora bien, para la anterior visualización es necesario resaltar las etiquetas. Primero las hacemos visibles desde el símbolo "T", abajo de la ventana Grafo en el centro de Gephi y para evitar que los nodos se solapen, vamos al Layout Ajuste de etiquetas, incluso podemos arrastrar los nodos con el símbolo Mano, situado a la derecha de la ventana Grafo.

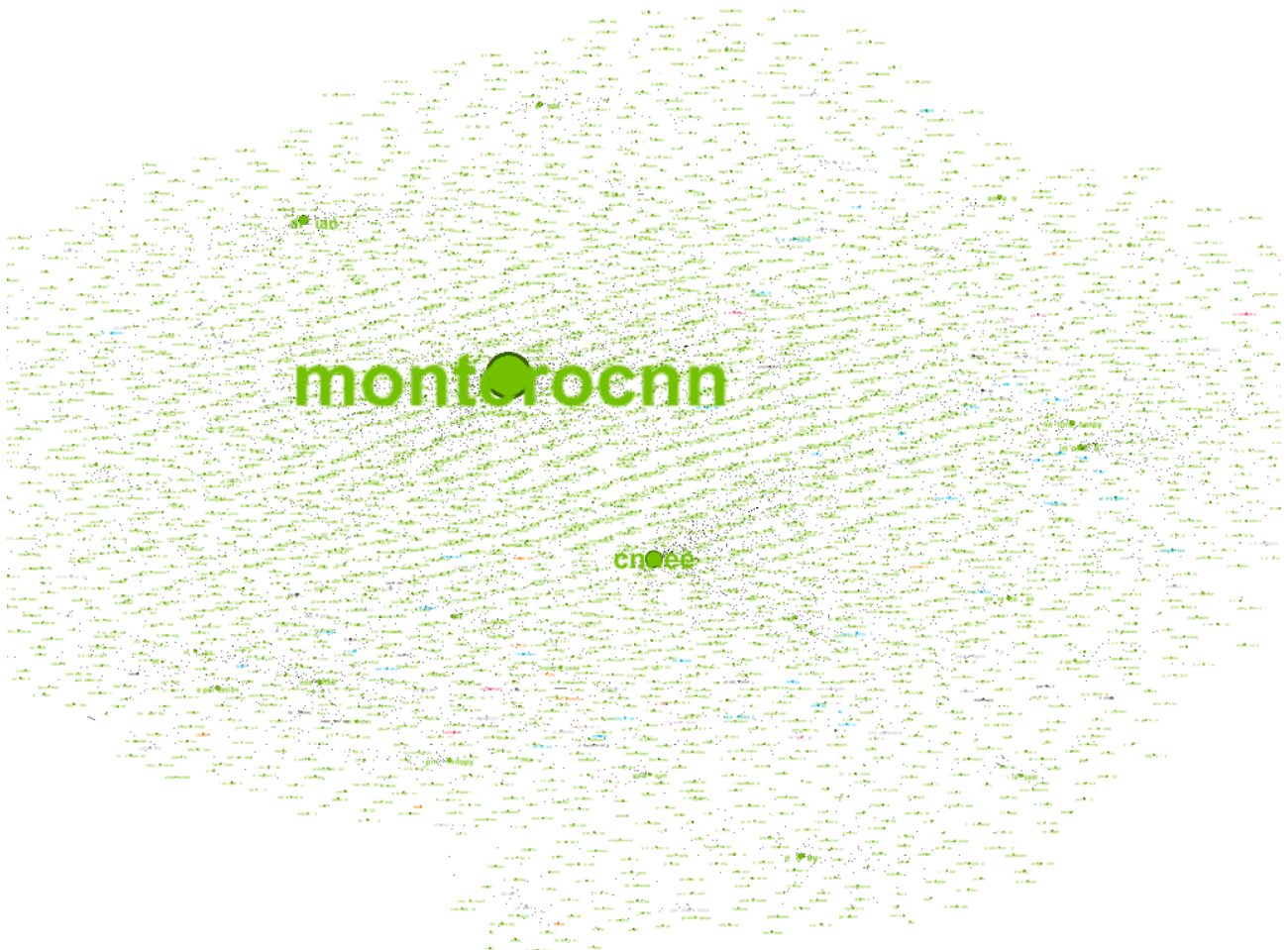


Figura 13. Layout Noverlap con Ajuste de etiquetas.

ForceAtlas2

Para utilizar ForceAtlas2 con la cantidad de nodos que posee la red es necesario ajustar algunos valores del Layout: Gravedad a 10, Modo LinLog y Evitar Solapamiento a verdadero. Los resultados se pueden ver en la Figura 14.

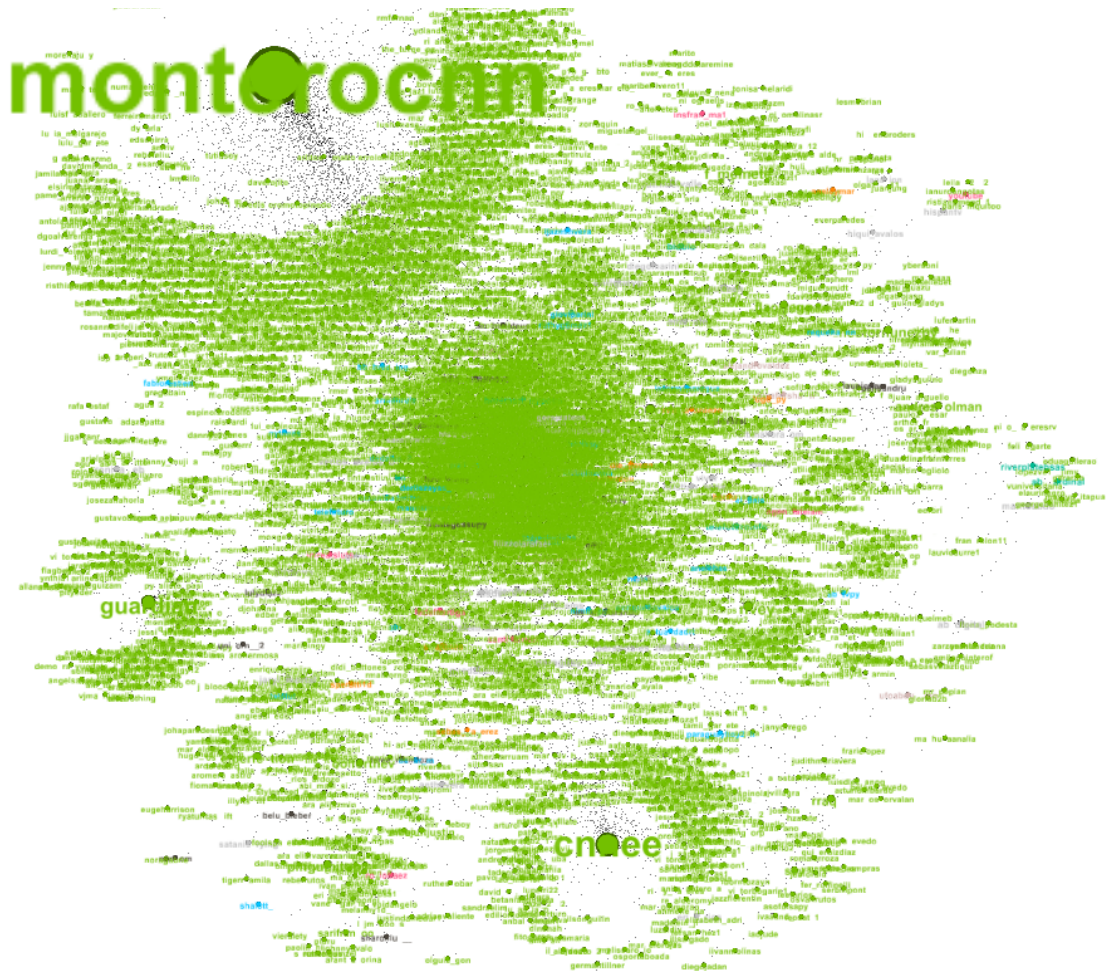


Figura 14. Layout ForceAtlas2 de Gephi.

Fruchterman Reingold

Para obtener una visualización adecuada para la red, fue necesario ajustar los valores del Layout en Gephi. Primero modificando la Gravedad a 7, luego la Velocidad a 2. Para mostrar las etiquetas, lanzamos el Layout de Ajustes de etiquetas y se obtiene así la Figura 15.

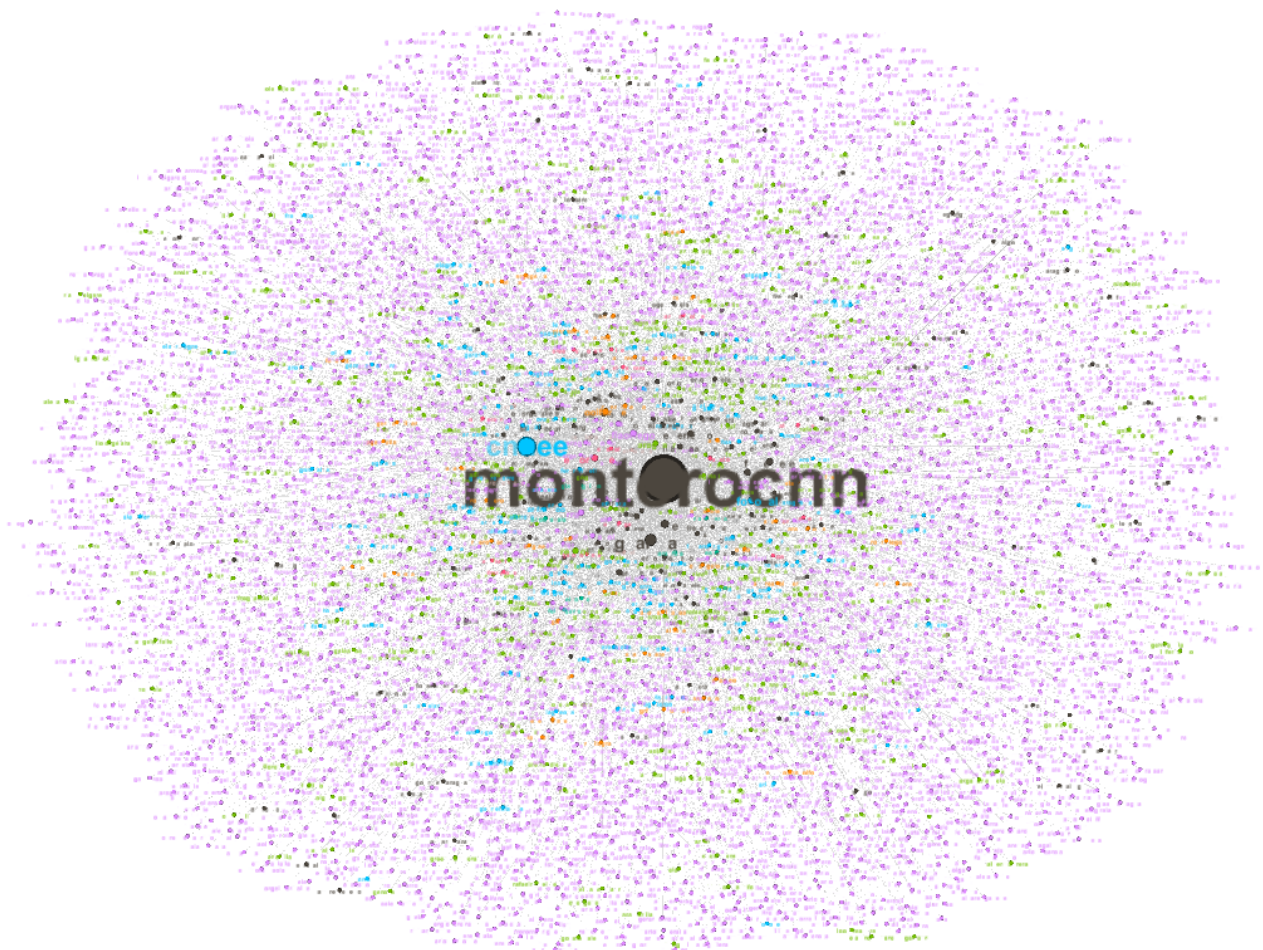


Figura 15. Layout Fruchterman-Reingold en Gephi.

Conclusión y Discusión de los resultados obtenidos

Concluyendo el análisis de resultados final en el que se comparan los valores de las medidas y las propiedades obtenidas para la red analizada con las de otras redes existentes y se responde a la pregunta planteada.

¿Cuáles los actores más relevantes que han escrito un tweet sobre los hechos acaecidos en Paraguay la noche del 31 de Marzo de 2017?

Las medidas de centralidad calculadas y estudiadas, principalmente, el grado y las visualizaciones, permiten ver que @monterocnn tuvo mucho que ver con el despertar del pueblo paraguayo, también los demás medios de prensa: @cnnee, y los paraguayos como @ABCDigital, @ULTIMAHORA o @paraguaycom; todos reprochándose la situación vivida en Paraguay en cuanto a la enmienda y una posible reelección del ahora presidente Horacio Cartes. También se ve a @rraq65, como lo comentamos antes, un usuario de mucho peso en cuanto a la pregunta del trabajo: el presidente de Senado, pero que no participó de la aprobación de la enmienda al crearse un senado paralelo.

Respondiendo al suposiciones del gobierno, que la prensa fue la culpable del revuelo, como podemos ver, más que culpable, al parecer abrió los ojos al pueblo paraguayo e hizo estallar el hartazgo.

Referencias bibliográficas

Hdez Pérez, C. (2016, octubre 21). Importar datos de Twitter con NodeXL | Sociología

Contemporánea – Desde 2004. Recuperado 3 de abril de 2017, a partir de <http://sociologiac.net/2016/10/21/importar-datos-de-twitter-con-nodexl/#footnote-link-3-7445>

Parviainen, O. (2011, agosto). *Visualize your Twitter network*. Datos y análisis. Recuperado a partir de <https://es.slideshare.net/Verkostoanatomia/visualize-your-twitter-network>

Bibliografía consultada

Mapeando Twitter desde NodeXL y Gephi, <http://ars-uns.blogspot.com.es/2016/10/mapeando-twitter-desde-nodexl-y-gephi.html>

Tutorial: Network analysis of a Twitter hashtag using Gephi and NodeXL, <https://cguibourg.wordpress.com/2015/05/04/tutorial-network-analysis-of-a-twitter-hashtag-using-gephi-and-nodexl/>

Tutorial Visualization, <https://gephi.org/users/tutorial-visualization/>

Anexos

Adjuntos

- Fichero original del conjunto de datos estructurado
 - Fichero de la red
- (disponibles en github.com/mmaguero/paraguay-31-03-2017)