COVID-19 EN TWITTER: ANÁLISIS DE SENTIMIENTO EN SUDAMÉRICA, 2020 *

Pilar Villena Guzmán
pilarvillena@edu.uah.es

Jillie Chang Kcomt
jillie.chang@edu.uah.es

Universidad Alcalá de Henares (UAH) Madrid
Máster en Business Intelligence y Data Science
Asesor: Dr. Lino González García

Resumen

1. Introducción
2. Datos
3. Modelos
4. Resultados
5. Conclusiones

Contextualización

- La enfermedad por coronavirus (COVID-19) reportada en diciembre de 2019 ha generado no solo una crisis sanitaria y económica, sino también una crisis social de miedo masivo y fenómenos de pánico que han afectado a la población.

- Esto genera que sea importante medir el sentimiento de la población de modo que los Gobiernos puedan transmitir mensajes apropiados y oportunos a sus ciudadanos. Asimismo, es importante que el Gobierno escuche las opiniones sobre las políticas implementadas a modo de extraer retroalimentación que busque la mejora continua.

Definición de Análisis de sentimientos

- Una técnica utilizada para observar las sensaciones generadas en la población respecto al COVID-19 es el Análisis de sentimientos.

> *El Análisis de Sentimiento (minería de opinión): uso del Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) para determinar automáticamente el sentimiento que una persona está expresando en un extracto de texto. Este sentimiento puede ser clasificado de manera binaria, terciaria, o con múltiples categorías.*
>
> Zhang, M., Ng, J. (2020)

- Existen diferentes métodos para clasificar los sentimientos que pueden ser agrupados en aprendizaje supervisado y no supervisado

Revisión de literatura

Cuadro 1. Literatura revisada

Autor	Lugar	Principales resultados	Método
Samuel, J. et ál. (2020)	Estados Unidos	Sentimientos negativos y miedo se incrementan a medida que los contagio aumentaba	A. supervisado
Barkur, G. et ál. (2020)	India	Imprensión positiva sobre medidas tomadas por el gobierno (sentimientos de molestia y preocupación ante la demora del establecimiento de cuarentena)	A. no supervisado
Dubey, A. D. (2020)	12 países europeos	Sentimientos positivos y esperanzadores, aunque con instantes de tristeza y preocupación	
Sharma K et ál. (2020)	20 países (inglés)	Impresión positiva sobre medidas de relacionadas con el teletrabajo y distanciamiento social	
Zhang, M., Ng, J. (2020)	Reino Unido	imprensión más positiva luego cuarentena. Los tweets que contenían "gobierno" eran más negativos antes de la cuarentena. Hay una reacción más positiva a "quédate en casa" que a "cuarentena"	A. supervisado y no supervisado

Objetivos

- En ese contexto, este trabajo de investigación tiene los siguientes objetivos:

    i. Medir y comparar el sentimiento de los ciudadanos en Sudamérica con respecto a la COVID-19 y a las medidas tomadas por sus gobiernos.

    ii. Identificar cuáles han sido los temas de interés durante las medidas adoptadas ante la COVID-19.

Extracción de información

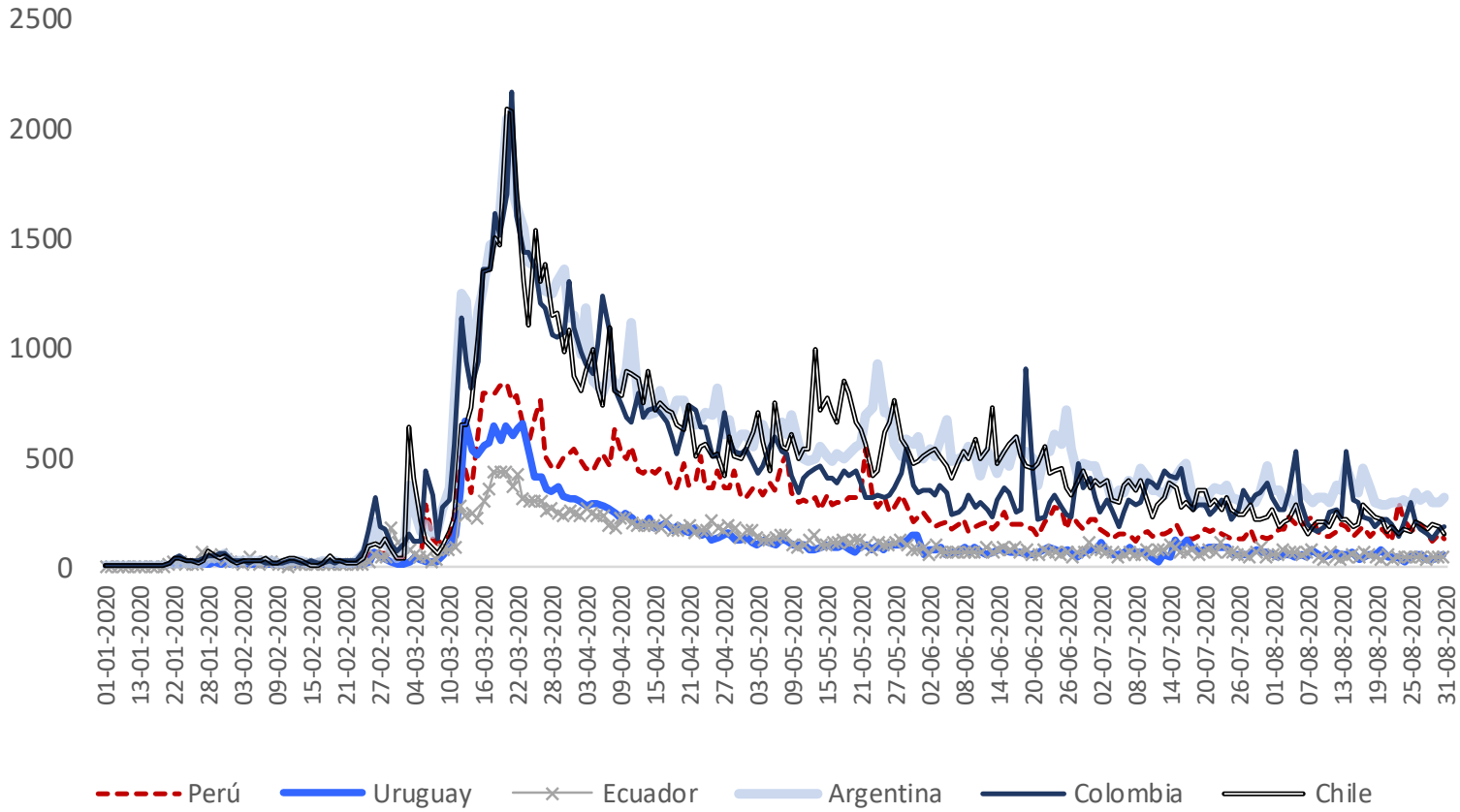
- **Fuente: Twitter (402 229 tweets)**
  - ✓ *Periodo de descarga: 1 de enero hasta el 31 de agosto de 2020.*
  - ✓ *Zona de descarga: capital de Perú, Uruguay, Ecuador, Argentina, Colombia y Chile*
  - ✓ *Palabras claves: "covid", "pandemia", "coronavirus" y "cuarentena"*
  - ✓ *Idioma: español*
- **Método: Librerías de Python**
  - ✓ *GetOldTweets3*
  - ✓ *Tweepy*

Cuadro 2. Variables que conforman la base de datos del estudio

Librería	Variable	Descripción
GetOldTweets3	Tweet_Id	Identificador del Tweet
	Tweet_User_Id	Identificador del Usuario
	Text	Texto
	Datetime	Fecha del tweet
	Hashtags	Etiquetas
	Location	Capital del país identificado a partir del "geocode" y "distances"
Tweepy	Tweet_Source	Fuente de origen de tweet
	lang	Idioma

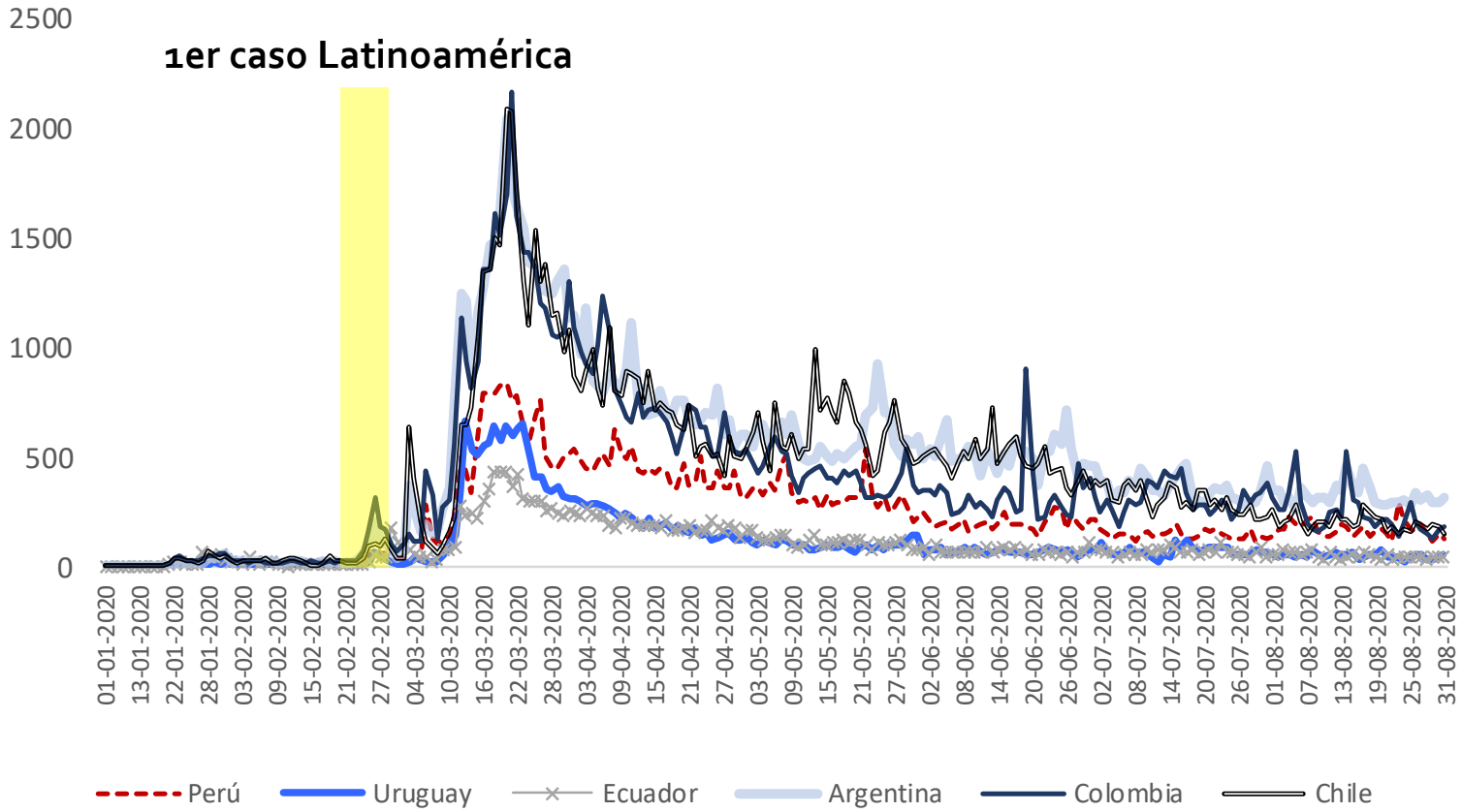
Contraste de información extraída con hechos reales

Gráfico 1. Evolución de la cantidad de tweets por país, 01-01-2020 al 31-08-2020



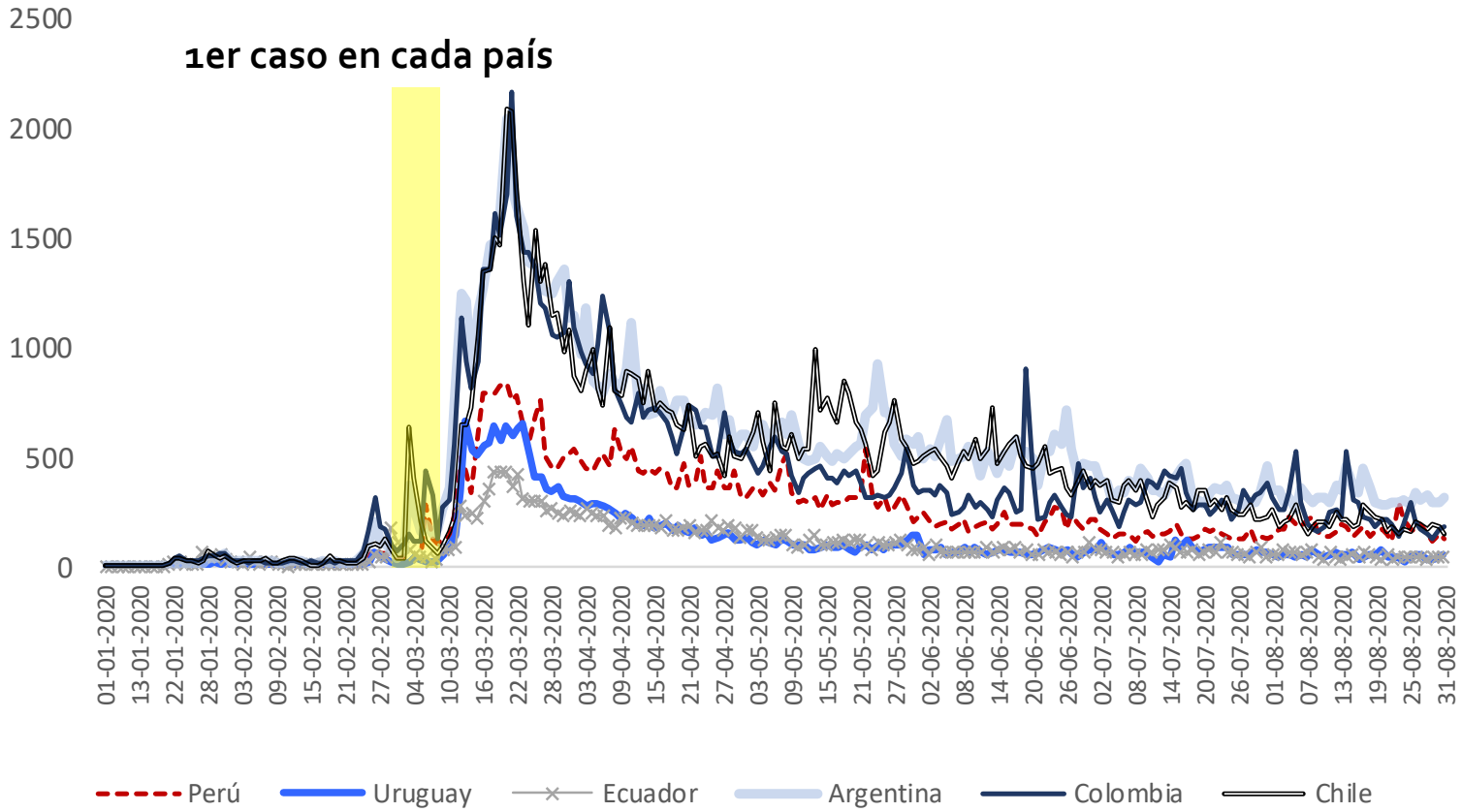
Contraste de información extraída con hechos reales

Gráfico 1. Evolución de la cantidad de tweets por país, 01-01-2020 al 31-08-2020



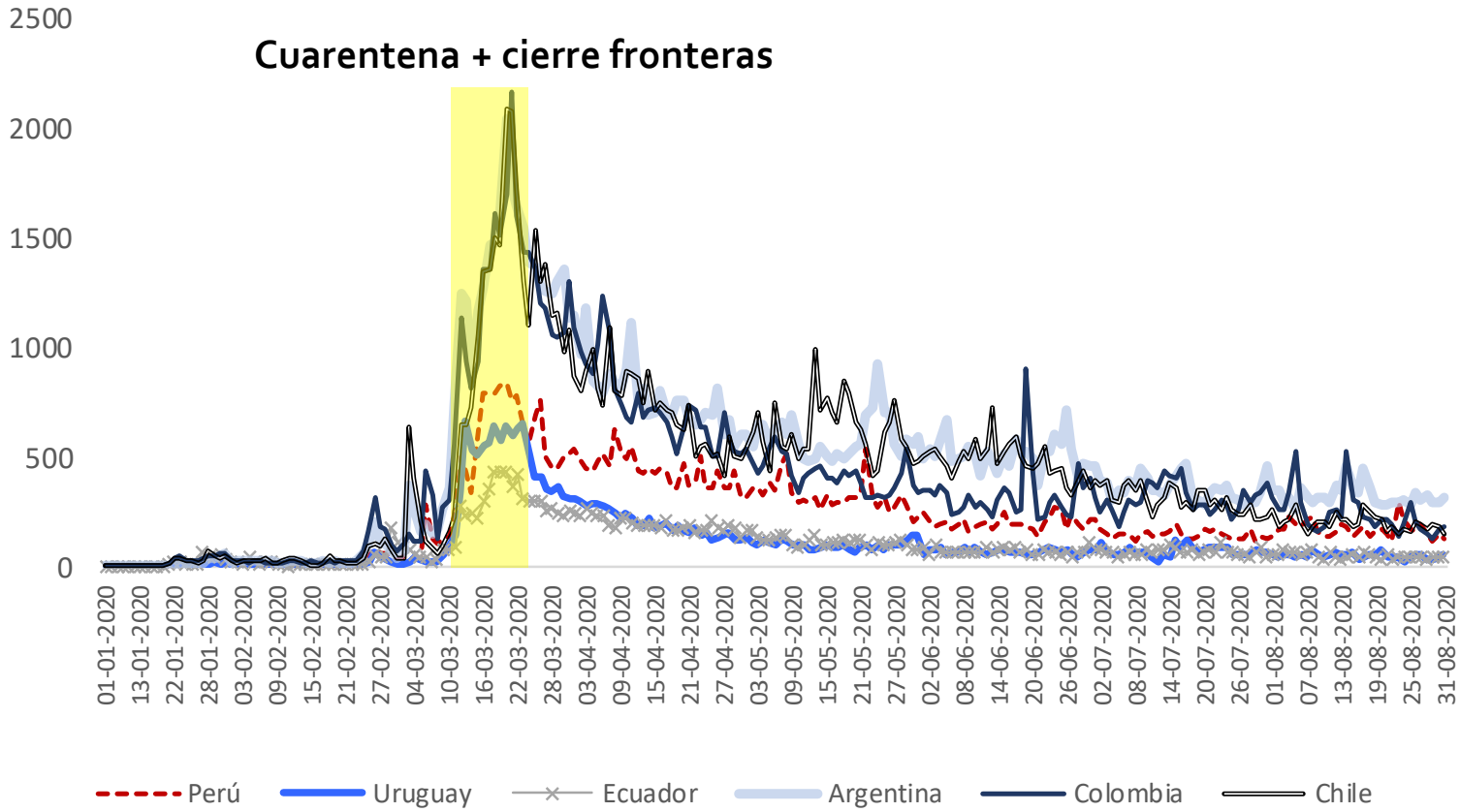
Contraste de información extraída con hechos reales

Gráfico 1. Evolución de la cantidad de tweets por país, 01-01-2020 al 31-08-2020



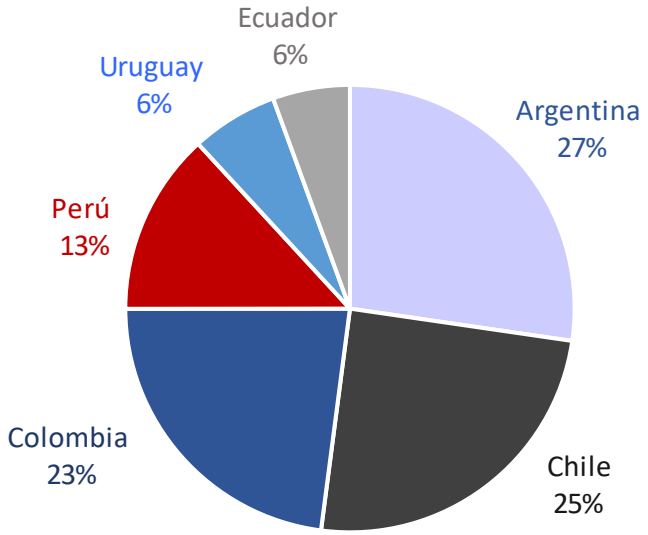
Contraste de información extraída con hechos reales

Gráfico 1. Evolución de la cantidad de tweets por país, 01-01-2020 al 31-08-2020



Análisis descriptivo de los datos

Gráfico 2. Distribución de cantidad de tweets por país

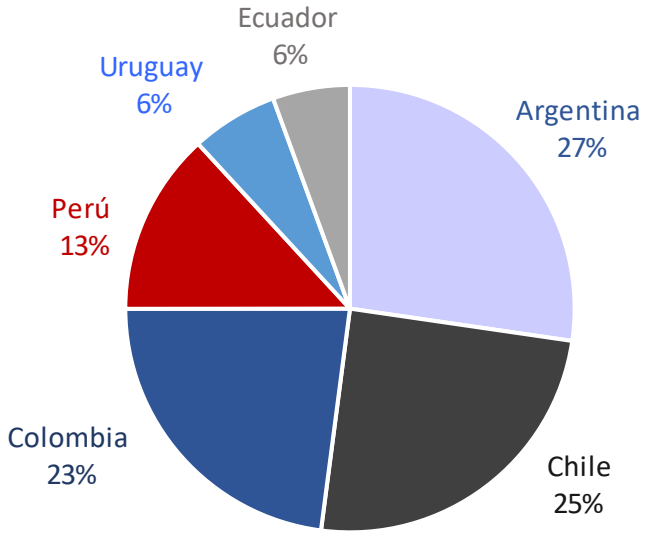


Cuadro 3. Principales hashtags por país

País	Principales Hashtags
Argentina	coronavirus, cuarentena, quedateencasa, yomequedoencasa, covid19, argentina, pandemia,coronavirusargentina,buenos aires
Chile	coronavirus, covid_19, cuarentena, quedateencasa, chile,pandemia, cuarentenatotal, covid19Chile, coronavirusenchile
Colombia	coronavirus, covid_19, cuarentena, colombia, quedateencasa, yomequedoencasa, bogota, pandemia, coronavirusencolombia
Perú	cuarentena, coronavirus, yomequedoencasa, covid_19, quedateencasa, peru, lima, pandemia, coronavirusperu
Uruguay	coronavirus, covid_19, cuarentena, quedateencasa, uruguay, coronavirusenuruguay, yomequedoencasa, montevideo
Ecuador	covid_19, coronavirus, ecuador, cuarentena, quedateencasa, quito, covid_19ec, urgente, yomequedoencasa

Análisis descriptivo de los datos

Gráfico 2. Distribución de cantidad de tweets por país

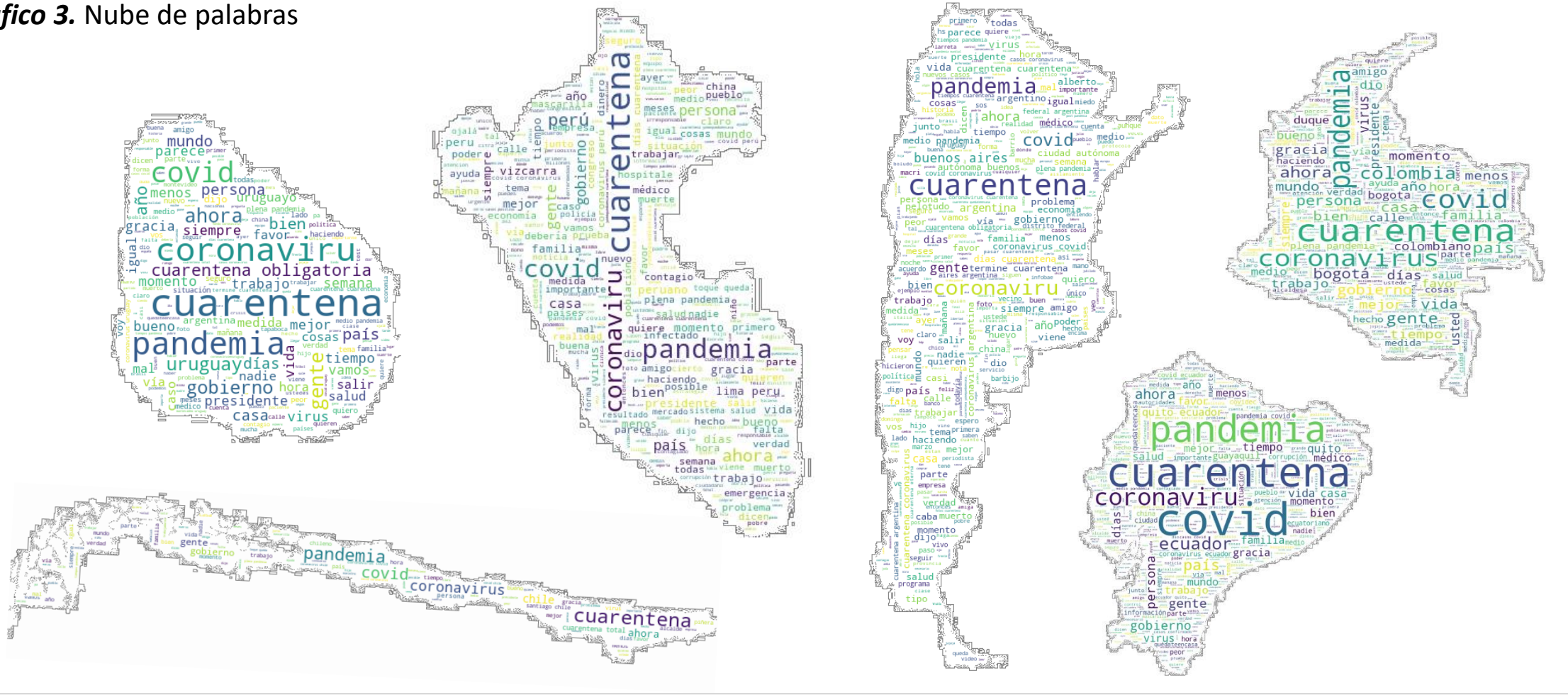


Cuadro 3. Distribución de principales hashtags por país

País	Principales Hashtags
Argentina	coronavirus, cuarentena, **quedateencasa**, **yomequedoencasa**, covid19, argentina, pandemia,coronavirusargentina,buenos aires
Chile	coronavirus, covid_19, cuarentena, **quedateencasa**, chile,pandemia, cuarentenatotal, covid19Chile, coronavirusenchile
Colombia	coronavirus, covid_19, cuarentena, colombia, **quedateencasa**, **yomequedoencasa**, bogota, pandemia, coronavirusencolombia
Perú	cuarentena, coronavirus, **yomequedoencasa**, covid_19, **quedateencasa**, peru, lima, pandemia, coronavirusperu
Uruguay	coronavirus, covid_19, cuarentena, **quedateencasa,** uruguay, coronavirusenuruguay, **yomequedoencasa**, montevideo
Ecuador	covid_19, coronavirus, ecuador, cuarentena, **quedateencasa**, quito, covid_19ec, urgente, **yomequedoencasa**

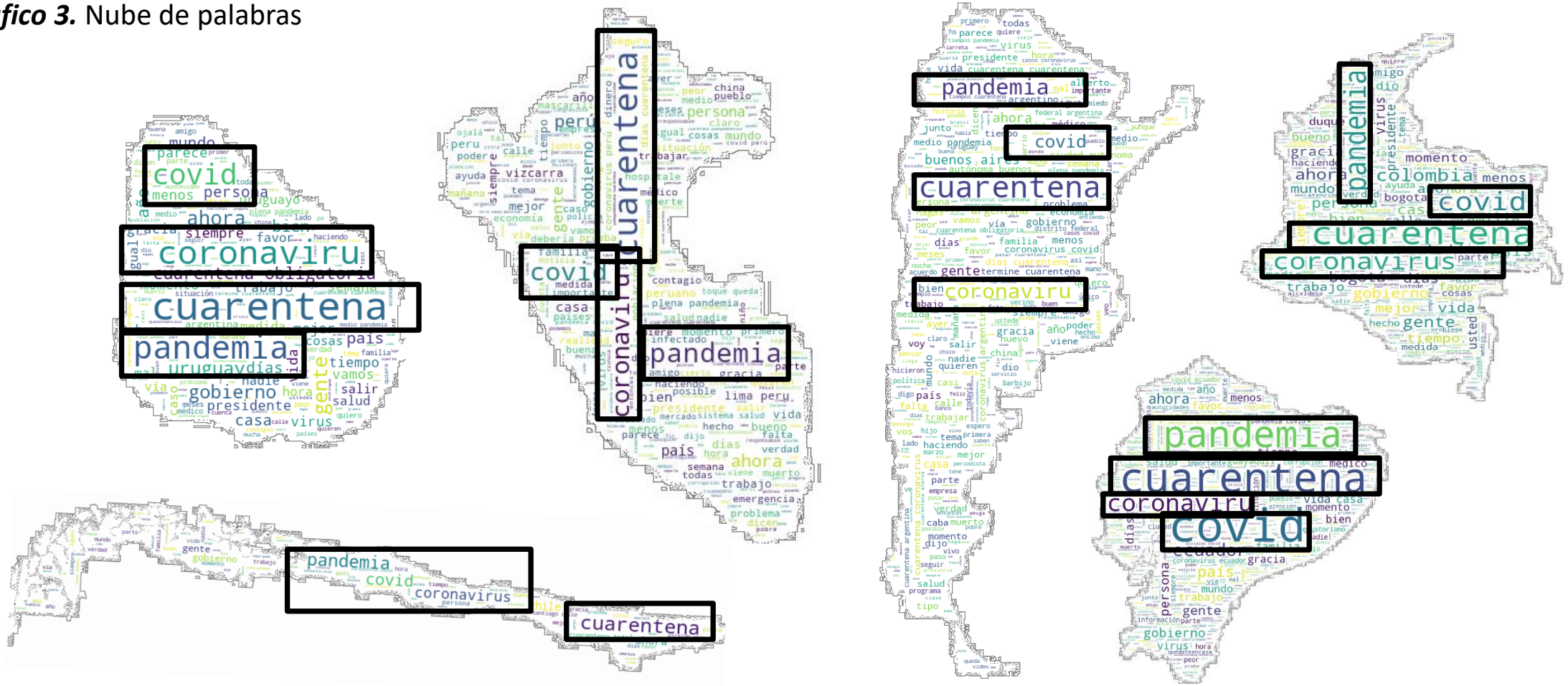
Análisis de textos

Gráfico 3. Nube de palabras



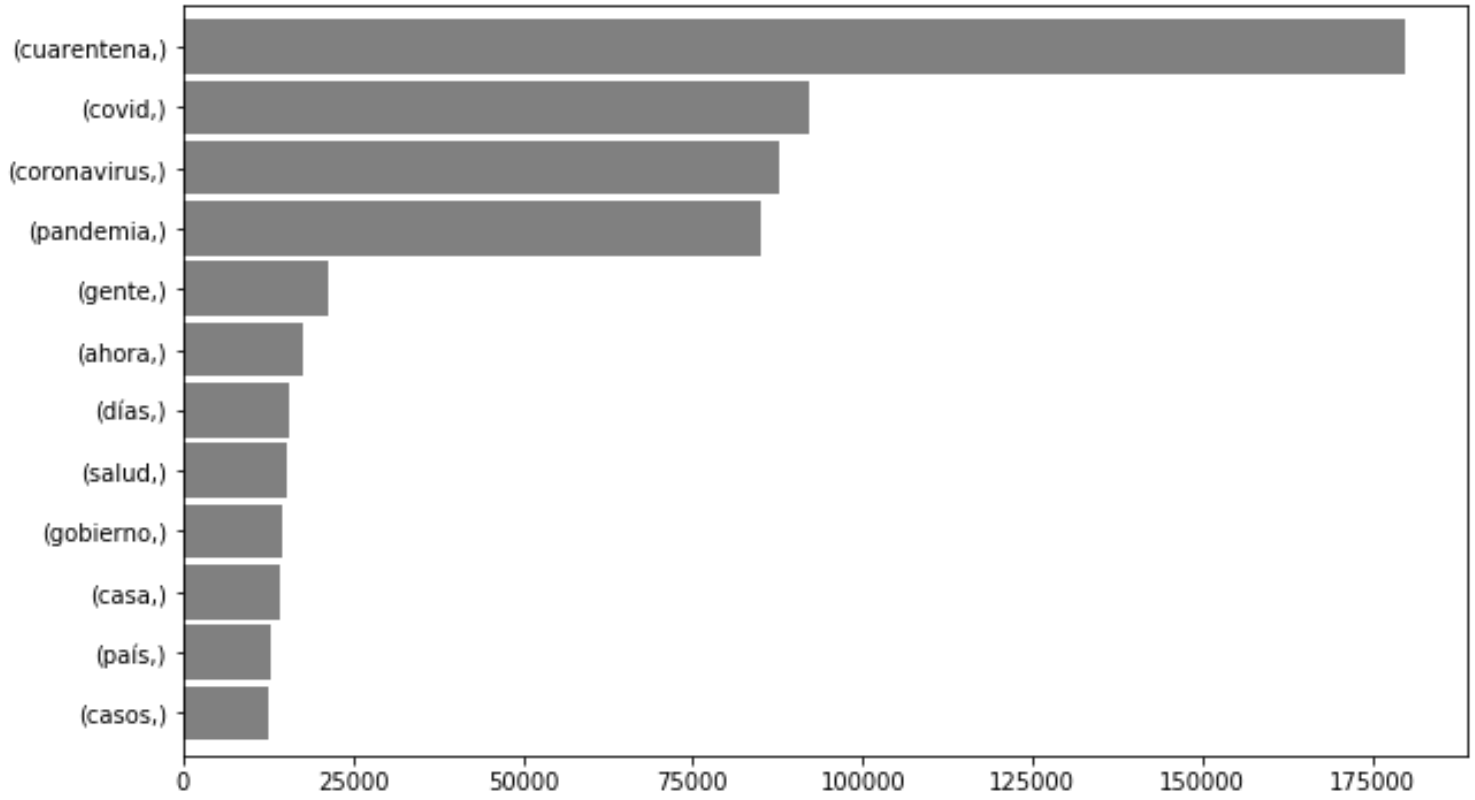
Análisis de textos

Gráfico 3. Nube de palabras



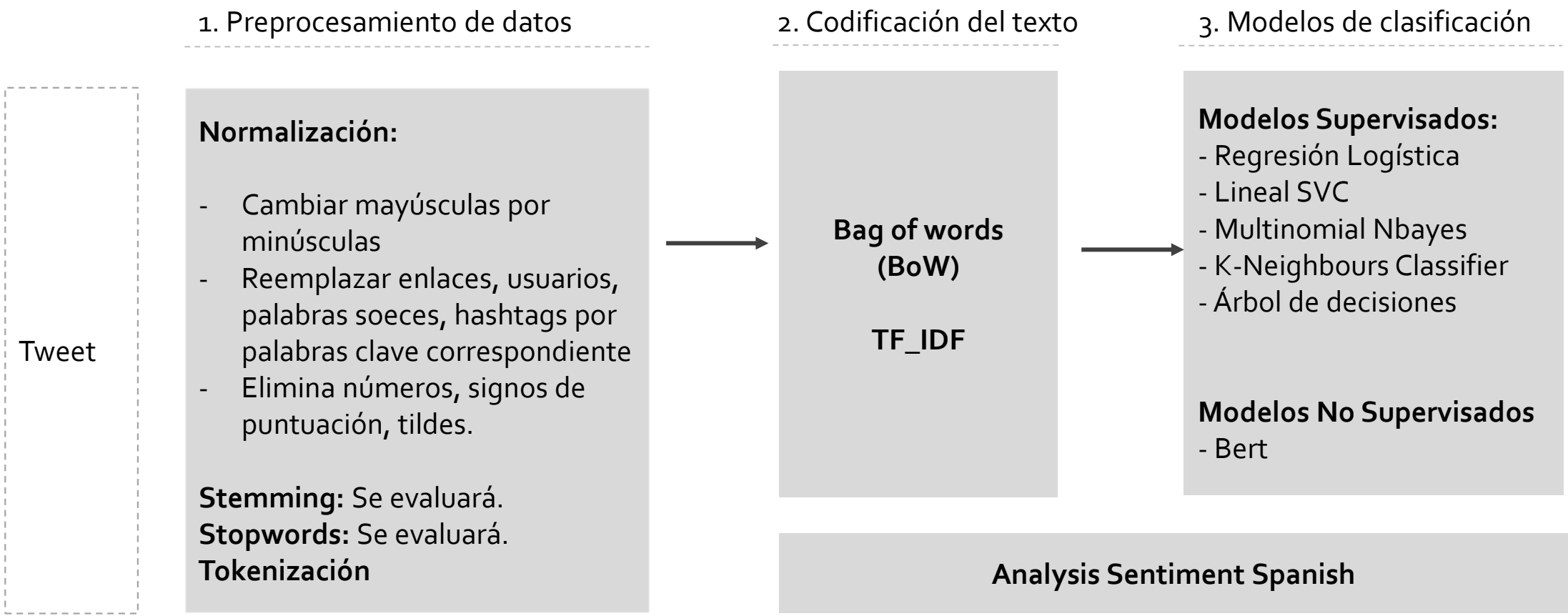
Análisis de textos

Gráfico 4. Unigrama



Modelos de Análisis de Sentimiento

Gráfico 5. Modelos de Análisis de Sentimiento



Etiquetado mediante emojis

- Se etiquetaron automáticamente como "positivos" aquellos tweets que contenían emojis como ☺ 😄 😍 y "negativos" aquellos que contenían 😠, 😢.
- Base de entrenamiento de 22274 tweets, con igual cantidad de tweets positivos y negativos
- Base test de 9546 tweets

Evaluación del rendimiento del modelo

- AUC: Muestra la capacidad del modelo para distinguir clases de sentimientos positivos y negativos. Valores a partir de 0.7 se consideran aceptables
- F1W: valor que combina las medidas de precisión y exhaustividad en un solo valor.

Modelos de clasificación

Cuadro 4a. Resultados de modelos

Normalización	Stemming	Elimina Stopwords	Extracción de caracteríticas	Regresión Logística		Lineal SVC		Multinomial Nbayes		Kneighbors Classifier		Árboles de decisión	
				AUC	F1W	AUC	F1W	AUC	F1W	AUC	F1W	AUC	F1W
Sí	No	Sí	BOW	0.76	0.70	0.72	0.67	0.78	0.71	0.65	0.57	0.64	0.63
Sí	No	No	BOW	0.77	0.70	0.73	0.67	0.78	0.71	0.66	0.50	0.63	0.63
Sí	Sí	Sí	BOW	0.77	0.70	0.73	0.67	0.78	0.71	0.66	0.56	0.63	0.63
Sí	Sí	No	BOW	0.77	0.70	0.73	0.68	0.78	0.71	0.67	0.51	0.62	0.62
Sí	No	Sí	IT -FD	0.78	0.71	0.76	0.69	0.78	0.71	0.72	0.67	0.62	0.62
Sí	No	No	IT -FD	0.78	0.71	0.76	0.69	0.79	0.71	0.73	0.68	0.61	0.61
Sí	Sí	Sí	IT -FD	0.78	0.71	0.76	0.69	0.78	0.71	0.73	0.68	0.62	0.62
Sí	**Sí**	**No**	**IT -FD**	**0.79**	**0.72**	**0.77**	**0.70**	**0.79**	**0.71**	**0.73**	**0.68**	**0.61**	**0.61**

Cuadro 4b. Resultados de modelos

Normalización	Stemming	Elimina Stopwords	Sentiment Spanish		Bert	
			AUC	F1W	AUC	F1W
Sí	No	No	0.61	0.46	0.69	0.67
Sí	Sí	No	0.58	0.19	0.67	0.65

Capacidad predictiva de modelo seleccionado

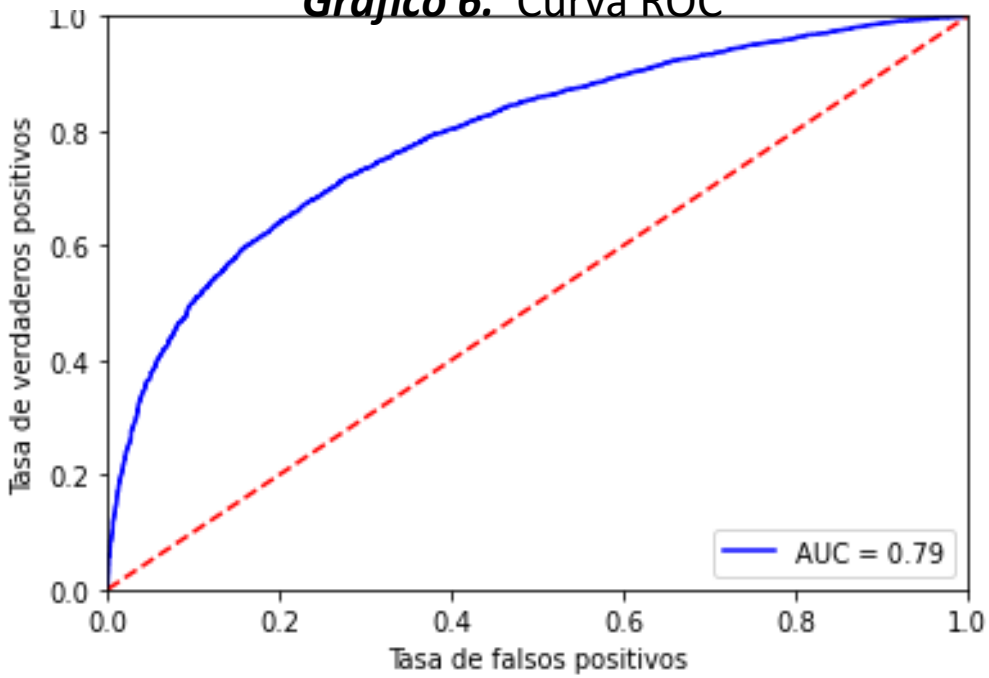
Cuadro 5. Matriz de confusión

Matriz de confusión		Polaridad estimada		
		Tweets postivos	Tweets negativos	Total
Polaridad observada	Tweets postivos	3260	1531	4791
	Tweets negativos	1144	3611	4755
	Total	4404	5142	9546

Cuadro 6. Indicadores de capacidad predictiva

Indicador	Porcentaje
Sensibilidad/Recall (tasa positiva real)	68.0%
Especificidad (tasa negativa real)	75.9%
Precisión	74.0%
Exactitud (Accuracy)	72.0%
F1-ponderado (F1W)	70.9%

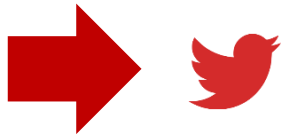
Gráfico 6. Curva ROC



- A partir del modelo seleccionado, se predijo el sentimiento con relación a la COVID-19 derivado de cada tweet (se asignó un puntaje de 0-1 a cada texto).

- Se determinó que un tweet es positivo si el puntaje es mayor o igual a 0.6 y negativo en caso contrario.

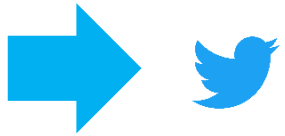
Negativo
puntaje de 0.02
según el modelo



"Ningún país se librará del virus. Así que dejen de andar diciendo que es histeria colectiva o que es una estrategia por ser potencia mundial #coronavirus"

Tweet del 26 febrero, Colombia

Positivo
puntaje de 0.773
según el modelo

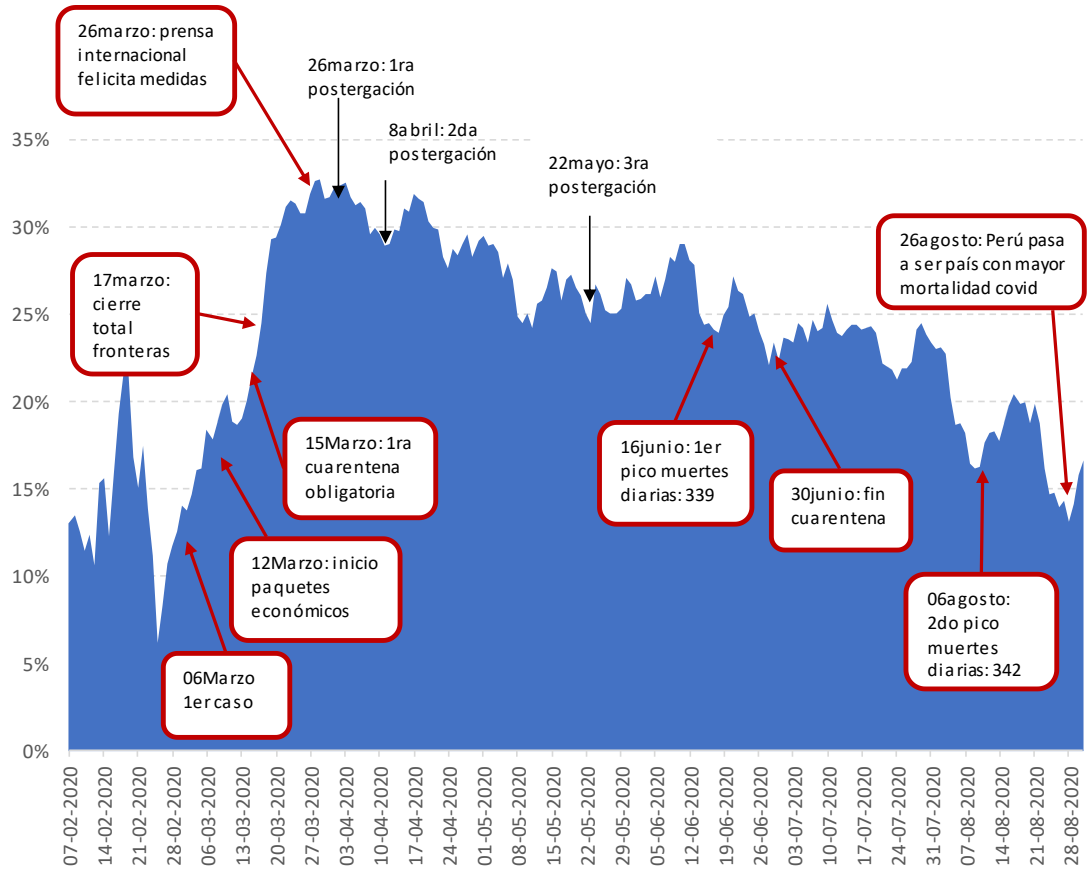


"¡Se apareció un arco iris al comenzar el toque de queda! Ojalá ese arco iris sea un signo que las cosas mejorarán…" #quedateencasa #cuarentena en San Juan de Miraflores

Tweet del 31 de marzo, Perú

Perú

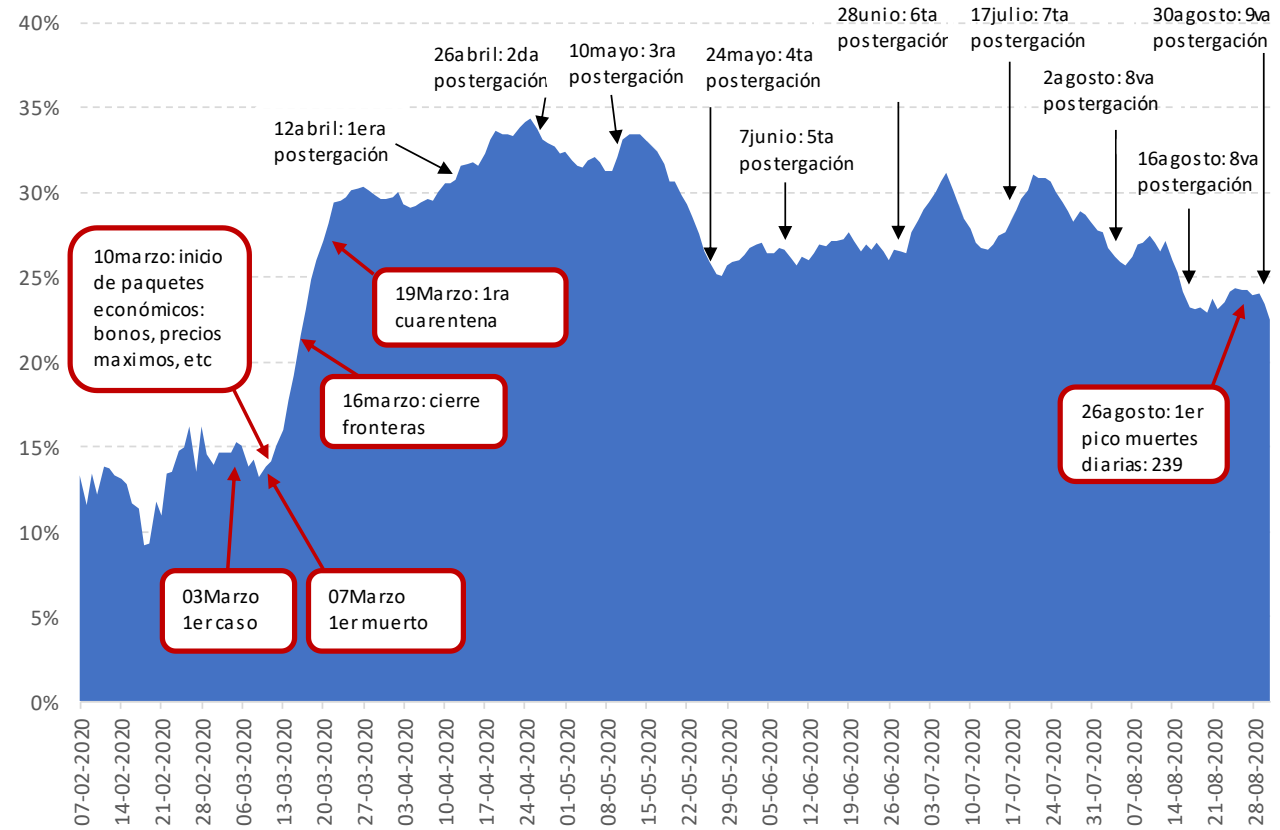
Gráfico 7. Evolución de ratio de positividad en Perú, febrero-agosto de 2020



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Argentina

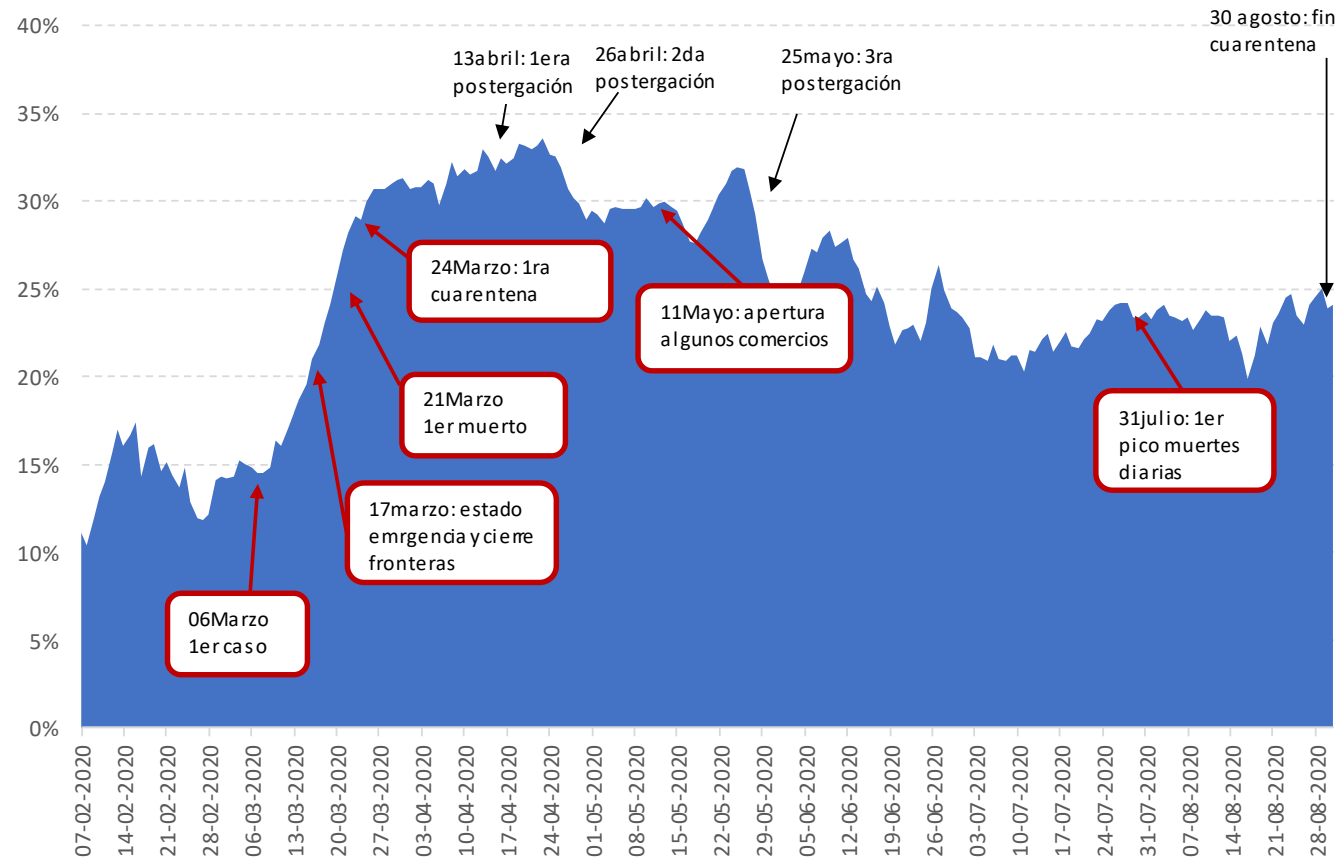
Gráfico 8. Evolución de ratio de positividad en Argentina, febrero-agosto de 2020



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Colombia

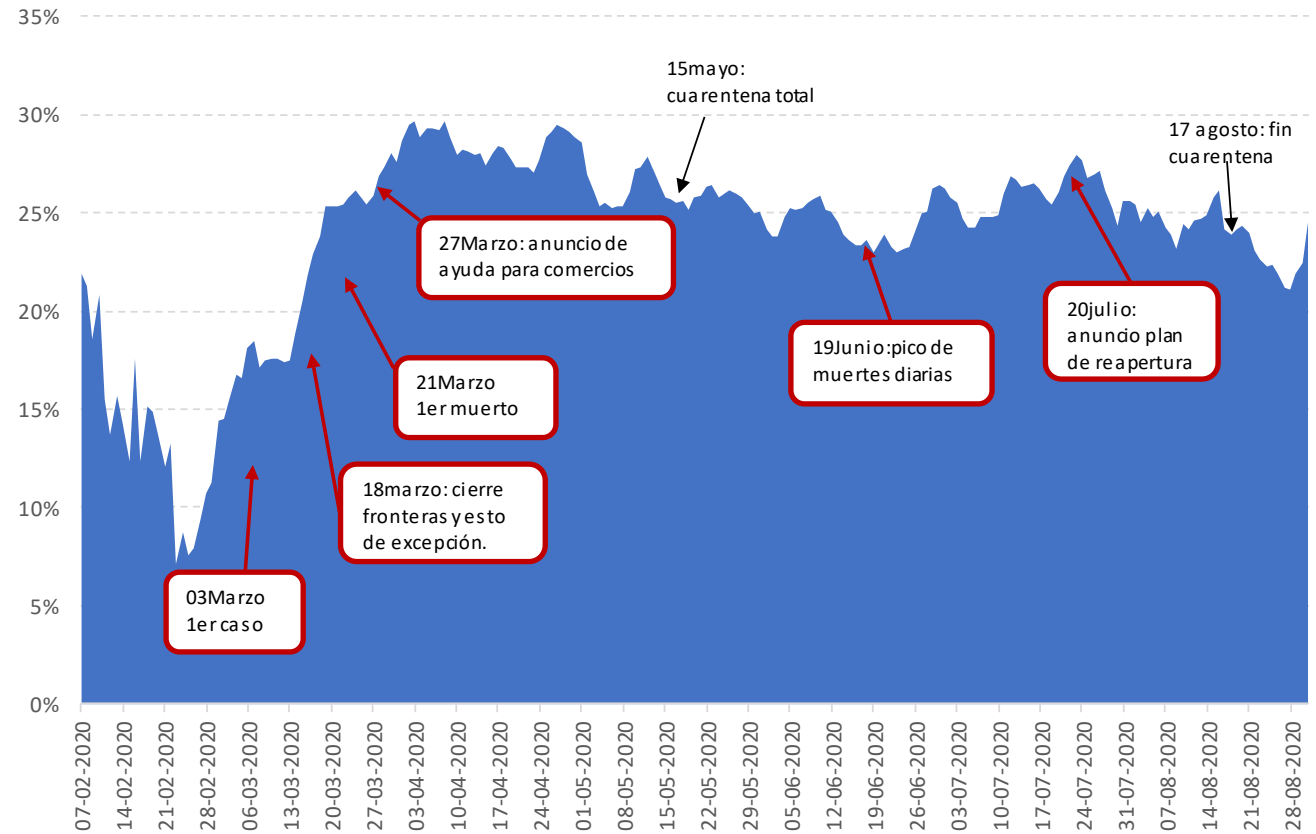
Gráfico 9. Evolución de ratio de positividad en Colombia, febrero-agosto de 2020



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Chile

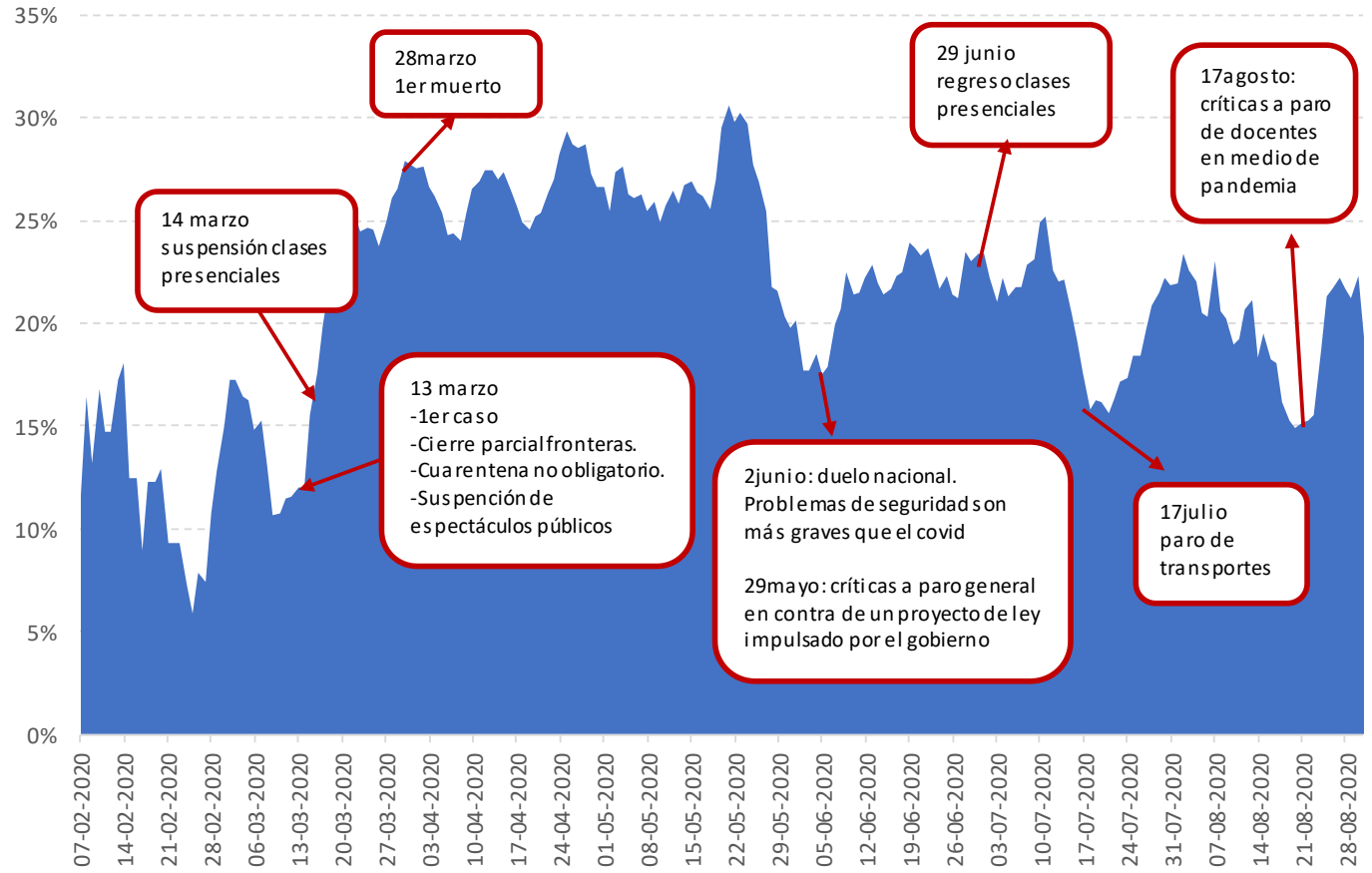
Gráfico 11. Evolución de ratio de positividad en Chile, febrero-agosto de 2020



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Uruguay

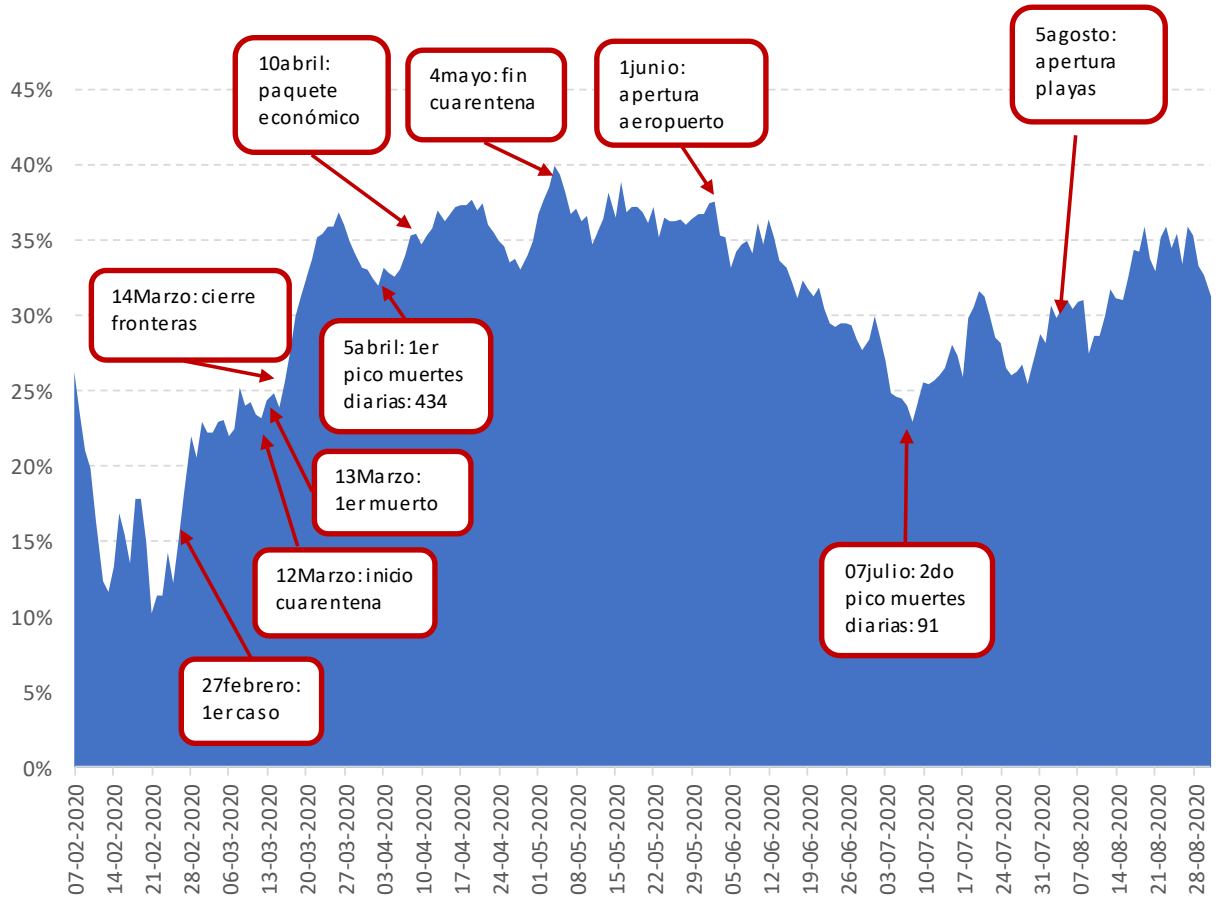
Gráfico 12. Evolución de ratio de positividad en Uruguay, febrero-agosto de 2020



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Ecuador

Gráfico 10. Evolución de ratio de positividad en Ecuador, febrero-agosto de 2020

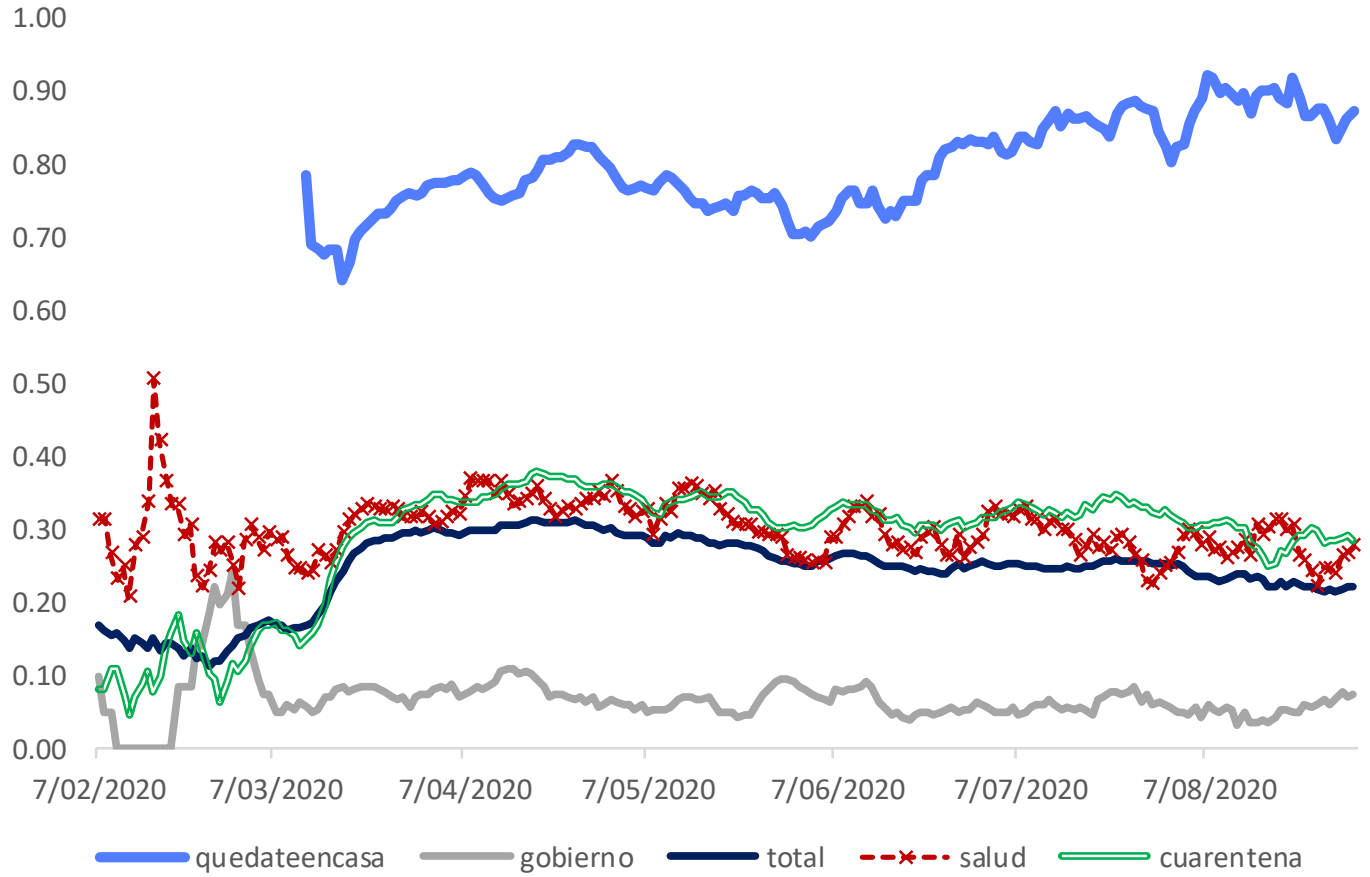


Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Temas de interés

- Se analizan los siguientes temas: "Quédateencasa", "Gobierno", "Salud" y "Cuarentena"
- "Quédateencasa" tiene un porcentaje de positividad mucho mayor que "Cuarentena"
- "Gobierno" presentan ratios de positividad muy bajos (menor a 10%)
- Salud tiene una positividad similar al indicador de psotividad promedio relacionado con términos de la COVID-19 (pandemia, coronvirus, entre otros)

Gráfico 13. Ratio de positividad de Tweets de términos seleccionados, febrero-



Nota: se utilizó la media móvil de los últimos 7 días

Conclusiones

- Se encontró que todos los países mostraron valores menores a 40% en el periodo analizado; es decir los tweets relativos al coronavirus se asociaron a sentimientos negativos

- En promedio, Ecuador y Argentina son los países analizados que presentan mayores niveles de positividad a lo largo de los meses. Por otro lado, Perú y Uruguay mostraron los niveles de positividad más bajos.

- La población no está muy conforme con la actuación del Gobierno

- Los tweets con el hashtag Quédateencasa presentan un sentimiento de positividad mucho mayor que el de aquellos con la palabra "Cuarentena" lo que podría significar una oportunidad para que los gobiernos enfoquen mejor la manera de comunicación de las medidas ante posibles nuevos rebrotes que vuelvan a obligar a la población a permanecer en sus casas.

Conclusiones

- Se encontraron las siguientes limitaciones para la elaboración del presente trabajo:
  - ✓ El etiquetado automático con emojis puede llevar a contradicciones
  - ✓ No se consideraron las opinions neutrales ni sentimientos más complejos
  - ✓ La geolocalización no es exacta
  - ✓ Los países de Sudamérica no cuentan con una penetración alta en el uso de Twitter (inferencia limitada)

Bibliografía

Barkur, G., Vibha, y Kamath, G. (2020). Sentiment analysis of nationwide lockdown due to COVID 19 outbreak: Evidence from India. *Asian Journal of Psychiatry. (51).* https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102089

Dubey, A. D. (2020). *Twitter Sentiment Analysis during COVID-19 Outbreak.* http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3572023

Köksal A. (2020). *BERT Sentiment Analysis Turkish* https://github.com/akoksal/BERT-Sentiment-Analysis-Turkish

Korkut, U., Foley, J. y Ozduzen, O. (2020). The Digital Publics of #Schengen and #Eurozone During the Coronavirus Crisis. *Respond. (3).* https://drive.google.com/file/d/1f8uokB9rptS9GwNpQe-beyDS0JpQ1wRg/view

Bibliografía

Liu, B., (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining*, Morgan & Claypool Publishers
https://www.cs.uic.edu/~liub/FBS/SentimentAnalysis-and-OpinionMining.pdf

Samuel, J., Nawaz, G., Rahman, M., Esawi y E., Samuel, Y. (2020). *COVID-19 Public Sentiment Insights and Machine Learning for Tweets Classification.*
https://doi.org/10.3390/info11060314

Sharma, K., Seo, S., Meng, C., Rambhatla, S. y Liu, Y. (2020). *COVID-19 on Social Media: Analyzing Misinformation in Twitter Conversations.*
https://arxiv.org/abs/2003.12309

Sobrino, J.C. (2018). *Análisis de Sentimientos en Twitter* [Tesis de maestría, Universidad Oberta de Catalunya].
http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/81435/6/jsobrinosTFM0618memoria.pdf

Bibliografía

Storjohann, P. (2005), *Corpus-driven vs. corpus-based approach to the study of relational patterns* https://ids-pub.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/5006/file/Storjohann_Corpus_driven_vs_corpus_based_approach_to_the_study_of_relational_patterns_2005.pdf

Zhang, M., Ng, J., (2020), *Twitter Sentiment Analysis: What does Social Media tell us about coronavirus concerns in the UK?* https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/Twitter%20Sentiment%20Analysis.pdf

COVID-19 EN REDES SOCIALES: ANÁLISIS DE SENTIMIENTO EN SUDAMÉRICA, 2020 *

Pilar Villena Guzmán
pilarvillena@edu.uah.es

Jillie Chang Kcomt
jillie.chang@edu.uah.es

Universidad Alcalá de Henares (UAH) Madrid
Máster en Business Intelligence y Data Science
Asesor: Dr. Lino González García

* Código y base disponibles en https://github.com/TFMChangVillena/AnalysisSentimentCovidSudamerica

Anexo

Evolución de ratio de positividad en Colombia, febrero-agosto de 2020