

Análisis de sentimientos de la percepción de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena (Colombia) sobre las actividades académicas desarrolladas durante el confinamiento debido al COVID-19

Sentiment analysis of the perception of Systems Engineering students from the University of Cartagena on the academic activities developed during confinement due to COVID-19

CHANCHÍ, Gabriel E. ¹

OSPINA, Manuel A. ²

OSPINO, Monica E. ³

Resumen

La emergencia sanitaria provocada por el COVID-19 ha generado impacto significativo en diferentes contextos. En educación, procesos como clases, sistema de evaluación, eventos académicos en las IES, han tenido que ser adaptados. Este artículo presenta estudio de análisis de sentimientos de la percepción de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena sobre las actividades académicas desarrolladas durante el confinamiento, siguiendo metodología descriptiva con muestreo probabilístico. Se encontró que los estudiantes tienen una percepción positiva de los procesos académicos y optimismo de mejorar en la presencialidad remota.

Palabras clave: análisis de sentimientos, confinamiento, covid-19, educación.

Abstract

The health emergency caused by COVID-19 has generated significant impact in different contexts. In education, processes such as classes, evaluation system, academic events in HEIs, have had to be adapted. This article presents a study of sentiment analysis of the perception of Systems Engineering students at the University of Cartagena on the academic activities developed during confinement, following descriptive methodology with probabilistic sampling. It was found that students have a positive perception of academic processes and optimism to improve in remote presence.

key words: confinement, covid-19, education, sentiment analysis.

1. Introducción

La pandemia originada por el COVID-19 ha generado un impacto significativo en diferentes contextos tales como la salud, la industria, el comercio, la educación, entre otros sectores (Xu et al., 2020). En este sentido a nivel del contexto universitario, diferentes procesos han tenido que ser adaptados a la dinámica de la virtualidad, tales como las clases, la metodología empleada en las mismas, el sistema de evaluación y los eventos académicos

¹ Profesor. Programa Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería. Universidad de Cartagena. gchanchig@unicartagena.edu.co

² Profesor. Programa Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería. Universidad de Cartagena. mospinaa@unicartagena.edu.co

³ Profesora. Programa Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería. Universidad de Cartagena. mospinop@unicartagena.edu.co

(Alemán et al., 2020; Aucejo et al., 2020). En consecuencia, de acuerdo con Ray & Srivastava, cada día son más las escuelas, colegios y universidades de todo el mundo que suspenden las actividades presenciales de enseñanza en el campus por un período indefinido (Ray & Srivastava, 2020), optando por la realización de éstas de manera remota. En este sentido, cada día crece la lista de instituciones de educación de todos los tamaños y tipo que optan por esta decisión, también lo afirman (Hodges et al., 2020). Por lo tanto, es conveniente realizar estudios que permitan identificar la percepción de los miembros de la comunidad académica ante las dinámicas de la presencialidad remota y las consecuencias provocadas por el confinamiento.

En la actualidad uno de los modos empleados para determinar la percepción de un sujeto a partir de su opinión es mediante el uso de técnicas de análisis de sentimientos. Las técnicas de análisis de sentimientos corresponden a un área del procesamiento del lenguaje natural que tiene por objetivo la identificación y la evaluación del valor emocional de un texto, a través de su estructura, de tal modo que se obtiene la clasificación de polaridad de un texto en tres posibles categorías: positiva, neutral y negativa (Arcila-Calderón et al., 2017). En la actualidad esta técnica ha sido difundida en el contexto de las redes sociales, con el fin de determinar tendencias en las opiniones de los usuarios o estudiar el comportamiento de las mismas a lo largo del tiempo (García García et al., 2019).

En este artículo se presentan los resultados de un estudio de análisis de sentimientos sobre la percepción de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena con respecto a las actividades académicas desarrolladas durante la pandemia. Se escogieron para el presente estudio los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, dado que son los que cuentan con una mayor experticia en el uso de herramientas TIC, de tal modo que se puedan identificar las consecuencias del confinamiento más allá de la apropiación de las herramientas. De este modo, el estudio tiene como fin identificar el posible impacto que ha generado la pandemia del COVID-19 sobre los procesos académicos y pedagógicos desarrollados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena. El estudio fue desarrollado con el apoyo de la librería *ParallelDots* de *Python*, el cual es un servicio que permite el análisis de sentimientos de un texto determinado. En cuanto al análisis de sentimientos, la librería empleada permite determinar el grado de pertenencia de un texto a la polaridad positiva, negativa y neutral.

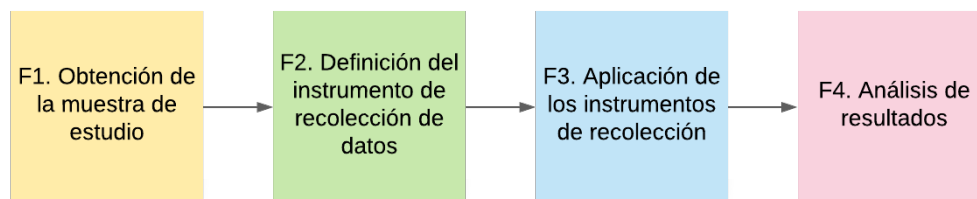
Así, el estudio presentado en este artículo pretende aprovechar las ventajas provistas por las técnicas de análisis de sentimientos para el procesamiento y análisis de opiniones y percepciones de un usuario con respecto a una temática particular (Sánchez et al., 2018). Los resultados obtenidos mediante el presente trabajo, permitirán la retroalimentación en cuanto a las prácticas y metodologías desarrolladas por los docentes en el aula virtual de clase. En este mismo sentido, el presente trabajo pretende servir de referencia para identificar el impacto que ha generado la pandemia en otros contextos de aplicación.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta la metodología empleada para el desarrollo de este trabajo; en la sección 3 se describen un conjunto de trabajos relacionados que se tuvieron en cuenta para la presente investigación; en la sección 4 se presenta el cálculo del tamaño de la muestra y el instrumento diseñado para recoger los datos de la percepción de los estudiantes; en la sección 5 se presentan los resultados del estudio de análisis de sentimientos realizado sobre los datos capturados a partir del instrumento presentado en la sección 4; finalmente en la sección 6 se muestran las conclusiones y trabajos futuros derivados de la presente investigación.

2. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación, se consideraron las siguientes cuatro (4) fases a saber: obtención de la muestra de estudio, definición del instrumento de recolección de datos, aplicación de los instrumentos de recolección, análisis de resultados (ver Figura 1).

Figura 1
Metodología considerada



En la fase 1 se calculó la muestra de estudiantes sobre los cuales se realizaría el estudio a partir de la población de estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena (Montgomery, 2004; Montgomery & Runger, 2003). En la fase 2 se definieron las preguntas cualitativas y cuantitativas para la conformación del instrumento de recolección de datos. Dentro de la fase 3 se aplicó el instrumento de recolección de datos sobre la muestra seleccionada de estudiantes. Finalmente, a partir de los datos recolectados se hizo el análisis de los datos capturados, aplicando la técnica de análisis de sentimientos sobre los resultados de las preguntas cualitativas

3. Trabajos relacionados

En esta sección se presentan un conjunto de trabajos relacionados que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

En (Saura et al., 2018) los autores presentan un estudio de análisis de sentimientos a nivel de consumidor sobre las publicaciones realizadas en twitter con el hashtag *#BlackFriday* durante el día 24 de noviembre de 2017. Para la obtención de la polaridad de los *tuits* evaluados se hizo uso de algoritmos de analítica de datos, implementados mediante la librería *MonkeyLearn* de *Python*. Como resultados del estudio realizado, se colectaron un total de 2204 *tuits* de los cuales el 60.2% de los *tuits* fueron clasificados como neutros, el 32.1% de se clasificaron como positivos y finalmente el 7.7% se clasificaron como negativos.

En (Chanchí Golondrino & Cordoba, 2019) se realizó un estudio de análisis de sentimientos y emociones sobre el discurso de firma del acuerdo de paz en Colombia. El análisis de emociones fue realizado a partir de la extracción de los fragmentos de audio del discurso y la obtención de la emoción asociada a cada uno de los fragmentos a lo largo de la pista dentro del modelo bidimensional de Russell. El análisis de sentimientos se realizó a partir de la extracción de las ideas del discurso y la obtención de la polaridad de las mismas mediante el uso del servicio provisto por la plataforma *ParallelDots*. El estudio permitió determinar cierto grado de consistencia entre la valencia de las emociones y la polaridad de los sentimientos presentes a lo largo del discurso.

En (Sánchez et al., 2018) se propuso un modelo de clasificación de sentimientos basado en el modelo de programación *MapReduce*. Este modelo fue evaluado haciendo uso del *dataset Sentiment Labelled Sentences*, el cual contiene un conjunto de 1000 opiniones extraídas a partir de *imdb.com*, *amazon.com* y *yelp.com* (500 opiniones con polaridad positiva y 500 opiniones con polaridad negativa). Los resultados del modelo propuesto muestran una precisión similar a clasificadores existentes con una mejora en el rendimiento.

En (Sánchez-Holgado et al., 2020) se propone un clasificador basado en aprendizaje automático para la categorización en tiempo real de opiniones publicadas en *twitter* sobre ciencia. Con el fin de entrenar el modelo de clasificación propuesto, se hizo uso de un *dataset* con 20000 publicaciones, con un total de 10000 publicaciones etiquetadas con polaridad positiva y 10000 publicaciones con polaridad negativa sobre ciencia en español. Como resultado se obtuvo que el clasificador logró un porcentaje de acierto del 72%.

En (Amaya Molinar et al., 2017) se presenta un estudio de análisis de sentimientos acerca de las opiniones publicadas en línea sobre cuatro diferentes modalidades de servicios turísticos en México: atractivos turísticos, hospedaje, alimentos y bebidas y transporte. Las opiniones analizadas fueron extraídas a partir de los *blogs* turísticos de *TripAdvisor* y *VirtualTourist*. A nivel de los resultados obtenidos en el estudio, se logró determinar que “Los Cabos” obtiene más comentarios positivos que “Cancún”, con excepción de los servicios de transporte, que presentan resultados negativos para ambos destinos turísticos.

En (Poecze et al., 2018) los autores desarrollaron un estudio de análisis de sentimientos sobre los comentarios realizados en redes sociales por los seguidores de un conjunto de *gamers*, quienes compartieron a través de Facebook los videos publicados en sus cuentas de *Youtube* acerca de la temática de videojuegos y su experiencia en estos. La clasificación de sentimientos fue realizada haciendo uso del método de aprendizaje supervisado *K Nearest Neighbor*. El estudio permitió determinar consistencia entre los resultados obtenidos mediante el análisis de sentimientos y las métricas empleadas por *Facebook*.

Los anteriores trabajos permiten evidenciar la pertinencia que tiene la temática de análisis de sentimientos en cuanto al análisis de opiniones de los usuarios de diferentes servicios en contextos de aplicación diversos. En este sentido, la técnica de análisis de sentimientos puede ser aplicada en el análisis de datos cualitativos, lo cual es adecuado para complementar el análisis de encuestas de percepción en diferentes áreas de interés.

4. Muestra obtenida e instrumentos de recolección

Para la conducción del estudio desarrollado en el presente artículo, se calculó una muestra a partir de la población de estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, la cual está formada por un total de 350 estudiantes activos. Una vez estimada la muestra (Montgomery, 2004; Montgomery & Runger, 2003) se diseñó un instrumento de recolección de datos con 7 preguntas (3 cuantitativas y 4 cualitativas). Para la obtención de la muestra representativa de estudiantes, se hizo uso de la ecuación 1, la cual permite determinar el valor mínimo de estudiantes a encuestar a partir de la población finita de estudiantes del programa (Montgomery, 2004; Montgomery & Runger, 2003).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (1)$$

En la ecuación 1, N representa el tamaño de la población, Z_{α} corresponde al valor de la tabla de Chi-cuadrado asociado a un nivel de confianza determinado. Los valores de p y q corresponden respectivamente a la probabilidad a favor y la probabilidad en contra. Finalmente, e corresponde al error de estimación. A partir de lo anterior se remplazan los siguientes valores en la ecuación 1: N=350, $Z_{\alpha} = 1.96$ (Valor para un nivel de confianza del 95%), p=0.95 (Probabilidad a favor), q=0.05 (Probabilidad en contra), e=0.05 (Error esperado). Como resultado de reemplazar los anteriores valores, se obtiene que el tamaño de la muestra representativa es de n=60.54, que en este caso corresponde a una muestra mínima de 61 estudiantes.

Una vez definido el tamaño de la muestra, se procedió con el diseño del instrumento de recolección de los datos. Dentro del instrumento diseñado, las preguntas cuantitativas buscaron indagar acerca de las estrategias desarrolladas por la Universidad y los profesores durante la pandemia, así como la percepción de la calidad de la educación de la presencialidad remota con respecto a la presencialidad. Del mismo modo, las preguntas cualitativas buscaron consultar la opinión de los estudiantes con respecto a los siguientes aspectos: las recomendaciones a brindar a los profesores en cuanto a las estrategias pedagógicas, las dificultades obtenidas a nivel académico durante el confinamiento, las ventajas que pudieron percibir a través de la presencialidad remota y finalmente los efectos del estrés provocado por el confinamiento con respecto al desarrollo de las

actividades académicas. A partir de lo anterior, en la Tabla 1 se presentan de manera específica las 7 preguntas definidas para la recopilación de los datos.

Tabla 1
Preguntas definidas para el instrumento

Id	Pregunta	Tipo de respuesta
1	¿Considera que las estrategias planteadas por la Universidad de Cartagena para el desarrollo de las actividades académicas durante el confinamiento fueron adecuadas?	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente de acuerdo • De acuerdo • Neutral • En desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
2	¿Las estrategias pedagógicas empleadas por los profesores del programa posibilitaron el cumplimiento de las expectativas de aprendizaje en cada uno de los cursos?	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente de acuerdo • De acuerdo • Neutral • En desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
3	¿Considera que la calidad de la educación impartida se ha visto afectada a través de la presencialidad remota?	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente de acuerdo • De acuerdo • Neutral • En desacuerdo • Totalmente en desacuerdo
4	¿Qué recomendaciones brindaría a los profesores para retroalimentar las estrategias pedagógicas desarrolladas en presencialidad remota?	Abierta
5	¿En su opinión cuales fueron las principales dificultades a las que se enfrentó a nivel académico durante el confinamiento ocasionado por el COVID-19?	Abierta
6	¿En su opinión cuales fueron las principales ventajas que pudo evidenciar en la modalidad de presencialidad remota?	Abierta
7	¿Explique cómo el estrés y el estado de ánimo provocados por el confinamiento afectaron su proceso de aprendizaje?	Abierta

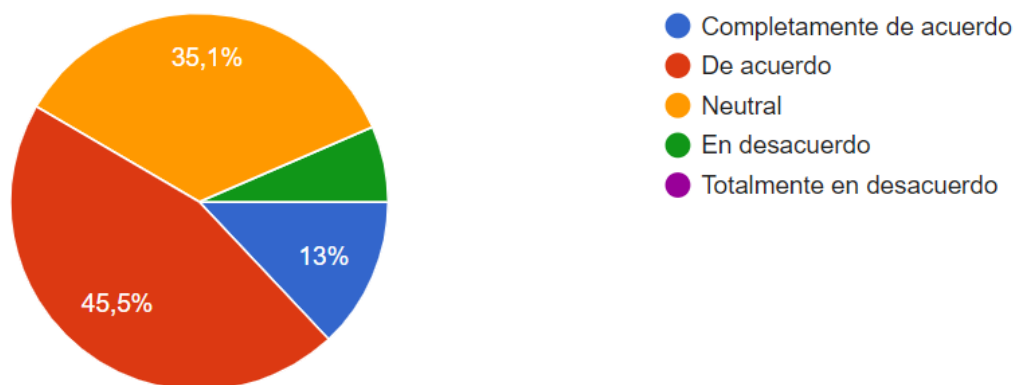
La encuesta presentada en la Tabla 1 fue configurada en *Google Forms* y compartida en el espacio de *classroom* de varios de los cursos regulares y electivos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. A partir de lo anterior se logró que un total de 77 estudiantes participaran con el diligenciamiento de la encuesta.

5. Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados de la aplicación del instrumento definido en la sección 4 sobre un total de 77 estudiantes que participaron en el diligenciamiento del mismo (61 estudiantes corresponden a la muestra mínima representativa) (Montgomery, 2004; Montgomery & Runger, 2003). A partir de lo anterior, en la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos con respecto a la pregunta 1, relacionada con la percepción de las estrategias académicas planteadas por la Universidad durante el periodo de confinamiento.

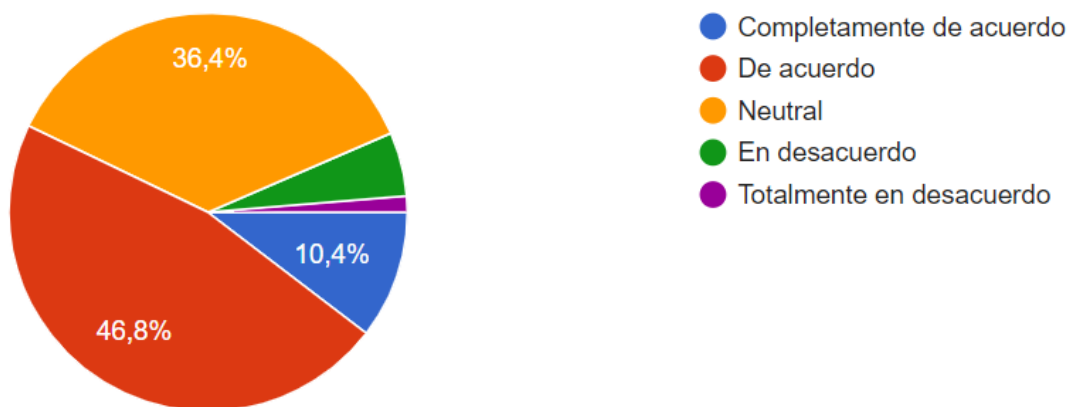
Se puede apreciar a partir de los resultados presentados en la Figura 2 que el 58,5% de los estudiantes encuestados están de acuerdo y completamente de acuerdo con las estrategias desarrolladas por la Universidad (13% completamente de acuerdo y 45.5% de acuerdo). Del mismo modo el 35.1% de los estudiantes considera que las estrategias fueron aceptables y el 6.5% de los estudiantes indica que las estrategias no fueron adecuadas. Los resultados anteriores encuentran explicación en el hecho de que la situación de la pandemia obligó a la Universidad de Cartagena a definir y sugerir sobre la marcha un conjunto de estrategias tecno-pedagógicas para dar continuidad al semestre ya iniciado. Dentro de las estrategias propuestas se destacan la generación de una guía para la orientación de la presencialidad remota, el apoyo progresivo a estudiantes con problemas de conectividad, la adaptación del modelo de evaluación y la sensibilización de los miembros de la comunidad académica. Lo anterior fue un proceso que tomo varias semanas y cuyo impacto se fue viendo de manera progresiva.

Figura 2
Resultados pregunta 1



Continuando con el estudio realizado, en la Figura 3 se presentan los resultados obtenidos en la pregunta 2 del instrumento, la cual está relacionada con la percepción de las estrategias pedagógicas desarrolladas por los profesores del programa de Ingeniería de Sistemas.

Figura 3
Resultados pregunta 2



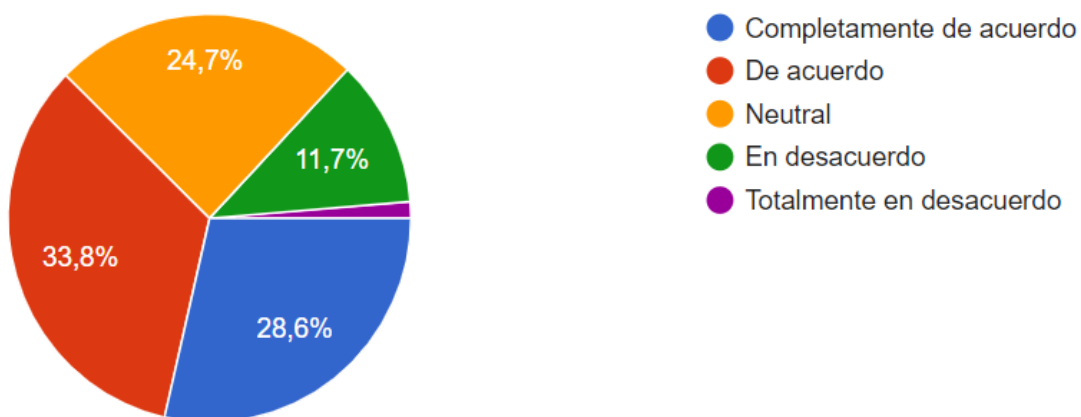
A partir de la Figura 3, un 57.2 % de los estudiantes encuestados está de acuerdo (46.8%) y completamente de acuerdo (10.4%) con las estrategias pedagógicas desarrolladas. Del mismo modo, el 36.4 % indicó que las

estrategias empleadas fueron aceptables, mientras que el 6.5 % mencionó estar en desacuerdo (5.2%) y completamente en desacuerdo (1.3) con las estrategias desarrolladas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Figura 3 y considerando que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas tienen alta experticia en herramientas TIC, se puede evidenciar que el 47.2% consideró que las estrategias de los profesores de la Facultad de Ingeniería pueden mejorar. Lo anterior se explica ya que la mayoría de los profesores tienen una amplia experiencia en el desarrollo de estrategias en la educación presencial, pero no para las exigencias que representan la presencialidad remota. En este sentido el proceso pedagógico durante la pandemia ha sido un auto-aprendizaje que ha venido siendo reforzado a través de los cursos que la Universidad ha venido proponiendo de manera progresiva para mitigar las falencias antes mencionadas.

De otra parte, en la Figura 4 se presentan los resultados obtenidos como respuesta a la pregunta 3 del instrumento, la cual está relacionada con el impacto de la pandemia sobre la calidad de la educación.

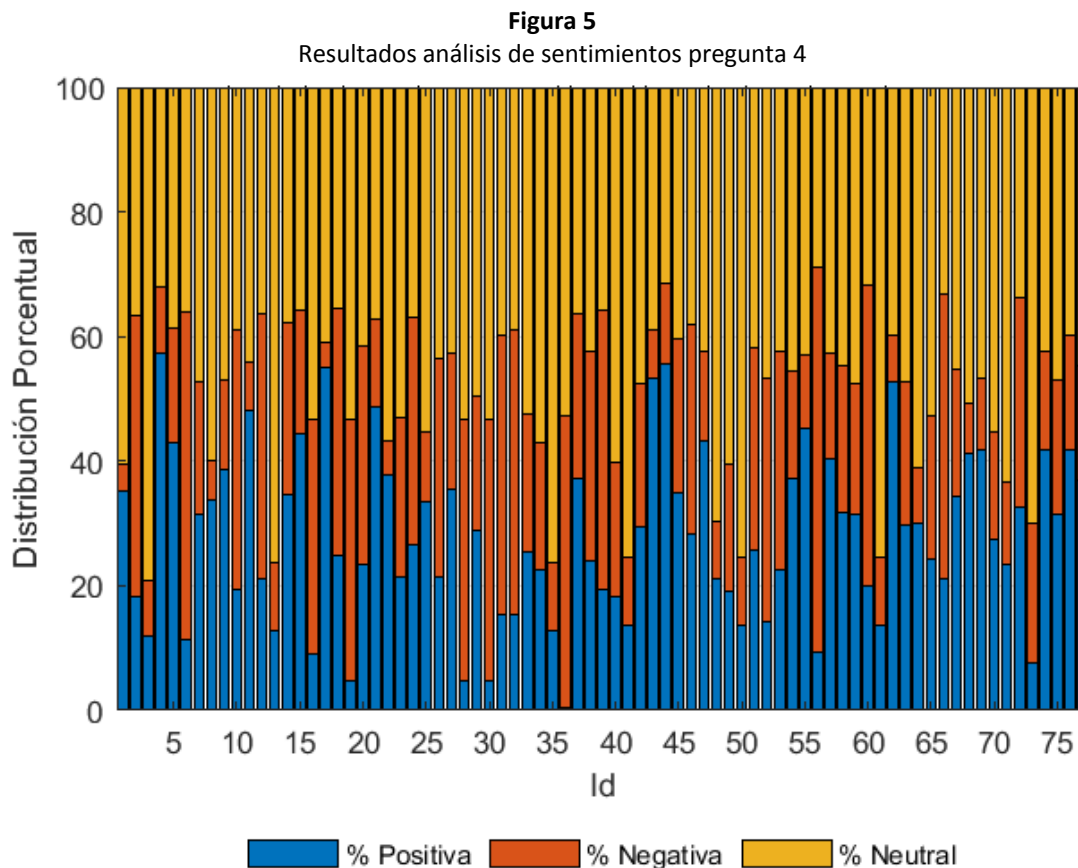
Figura 4
Resultados pregunta 3



Según los resultados de la Figura 4, se puede concluir que el 62.4 % de los estudiantes encuestados está de acuerdo y completamente de acuerdo en que la calidad de la educación se ha visto afectada como consecuencia de la pandemia (33.8% de acuerdo y 28.6% completamente en desacuerdo). Del mismo modo, el 24.7% de los estudiantes cree que la calidad de la educación se ha visto afectada en algunos aspectos, mientras que el 13% está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo en que la calidad de la educación se haya visto afectada (11.7% en desacuerdo y 1.3% en total desacuerdo). Los resultados anteriores pueden explicarse debido a que el periodo de confinamiento ha sido un proceso progresivo de aprendizaje, en el cual los profesores han tenido que ir ajustando sus prácticas docentes tradicionales y sus canales de comunicación a los retos de la presencialidad remota.

Del análisis de la Figura 4 se tiene como consecuencia que en un comienzo las clases en esta nueva modalidad no cuentan con estrategias que propicien la interacción con los estudiantes y que se vean incrementados el número de asignaciones en los estudiantes. Así mismo, algunas temáticas de los cursos que incluyen prácticas de laboratorio han tenido que ser adaptadas mediante el uso de herramientas tecnológicas, los estudiantes han tenido que lidiar con las dificultades de conectividad, una mejor organización del tiempo, mayor concentración a las clases desde el ambiente de la casa y la autodisciplina en el desarrollo de las actividades académicas. Los cambios anteriores pueden ser percibidos como aspectos que afectan la calidad de la educación, pero la Universidad los ha entendido como un proceso de ajuste y aprendizaje que requiere ser mitigado a partir de la formación de los docentes y la sensibilización a los miembros de la comunidad académica en el aprovechamiento de las potencialidades de las TIC en los procesos educativos.

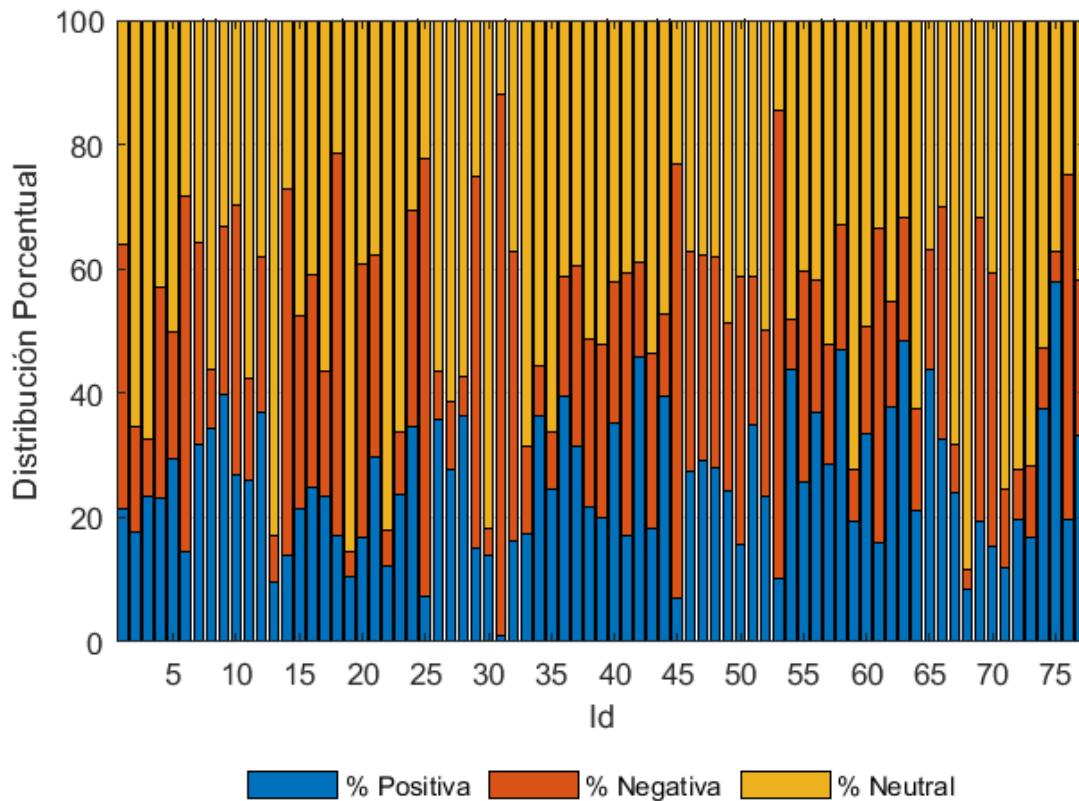
En la Figura 5 por su parte, se presentan los resultados del análisis de sentimientos elaborado sobre las respuestas u opiniones realizados por los estudiantes a la pregunta 4, la cual está relacionada con las recomendaciones que brindarían a los profesores a nivel de las estrategias pedagógicas. El estudio de análisis de sentimientos fue realizado mediante el uso de la librería para *Python* de *ParallelDots*, el cual permite la obtención del grado de pertenencia de un texto a las polaridades positiva, negativa y neutra.



De la Figura 5 también se puede observar que la polaridad que predomina en el consolidado de opiniones es la neutral (47.97%), seguida de las polaridades positiva (27.97%) y negativa (24.12%). Si se cuenta solamente el sentimiento dominante en cada opinión, se obtiene que 54 opiniones tienen la polaridad neutral como dominante, 12 opiniones tienen la polaridad negativa como dominante, además solo 11 opiniones tienen la polaridad positiva como dominante. Se puede observar que existe equilibrio entre ambas polaridades, esto se explica a partir de que los estudiantes, en las opiniones expresadas, resaltan algunos aspectos a mejorar dentro de las metodologías empleadas, proponiendo alternativas para mejorar las prácticas durante la presencialidad remota. Dentro de las opiniones expresadas se destaca el hecho de reducir el tiempo de las clases, hacer más participativos e interactivos los encuentros sincrónicos, regular el número de asignaciones, alternar los encuentros sincrónicos con videos asincrónicos y promover la flexibilidad en la entrega de las asignaciones.

En la Figura 6 por su parte, se presentan los resultados del análisis de sentimientos relaborados sobre las respuestas u opiniones realizados por los estudiantes a la pregunta 5, la cual está relacionada con las principales dificultades evidenciadas durante el periodo de confinamiento.

Figura 6
Resultados análisis de sentimientos pregunta 5



Según la Figura 6, se puede observar que la polaridad predominante sobre el total de las opiniones es la neutral (47.07%). Del mismo modo, el porcentaje de aporte de la polaridad negativa sobre el total de las opiniones es de 27.47%, mientras que la contribución de la polaridad positiva es de 25.47%. Si se tienen en cuenta las polaridades dominantes en cada una de las opiniones de los estudiantes, se obtiene un total de 50 opiniones con polaridad neutral, 21 opiniones con polaridad negativa y 6 opiniones con polaridad positiva.

Los resultados de la Figura 6 indican que el porcentaje de participación de la polaridad negativa es mayor que el de la polaridad positiva, lo cual está relacionado con el hecho de que los estudiantes mencionaron las principales dificultades que han tenido durante el periodo de confinamiento. Dentro de las opiniones expresadas los estudiantes resaltan los problemas de conectividad a internet, los problemas de flujo eléctrico, las dificultades para concentrarse dentro del ambiente de la casa, las dificultades para compartir el uso de internet con familiares que también acceden a presencialidad remota en colegios y universidades, la falta de adaptación a nivel pedagógico de las clases a las dinámicas exigidas por la virtualidad y el incremento en el número de trabajos por parte de los profesores.

Así mismo, en la Figura 7 se muestran los resultados de la aplicación de la técnica de análisis de sentimientos sobre las respuestas de la pregunta 6, la cual hace referencia a las ventajas evidenciadas en la presencialidad remota.

Figura 7
Resultados análisis de
sentimientos pregunta 6

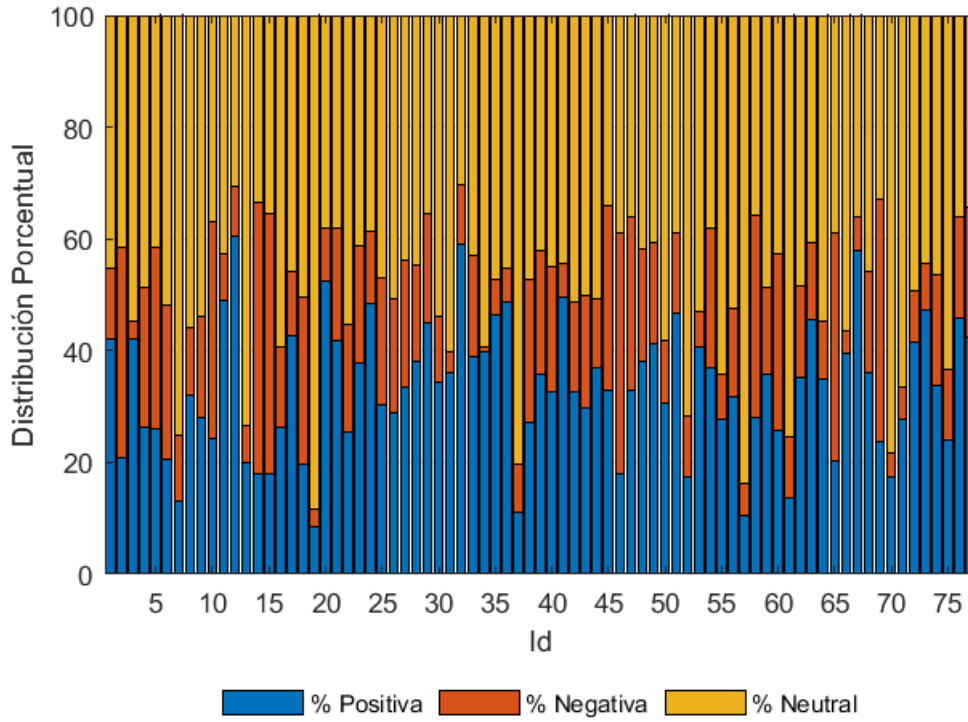
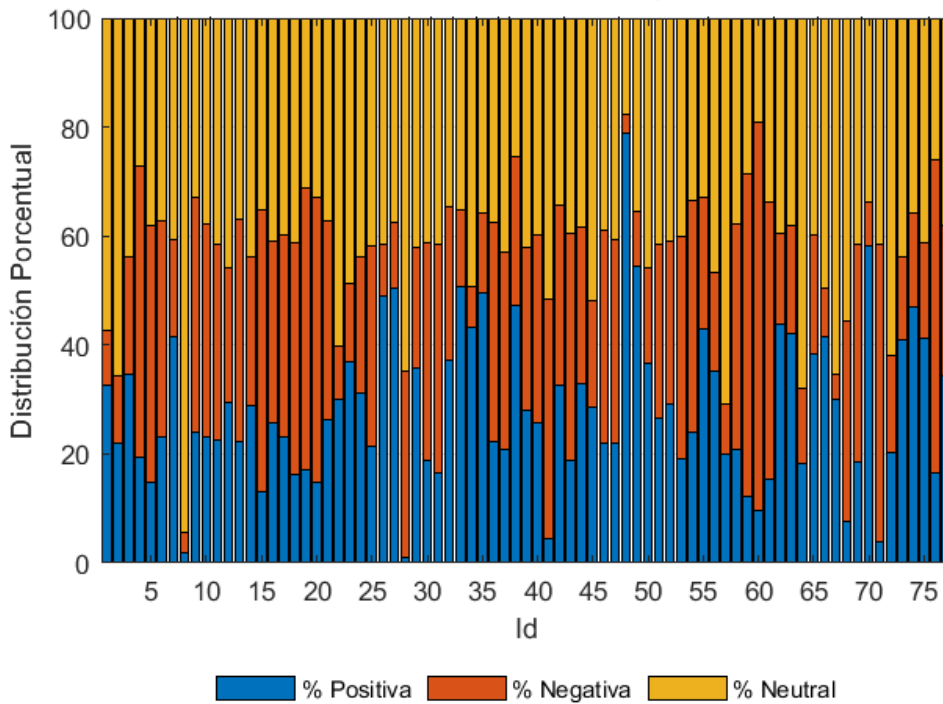


Figura 8
Resultados análisis de sentimientos pregunta 6



De acuerdo con la Figura 7, se puede evidenciar que la polaridad dominante es la neutral (49.02%), seguida por la positiva (33.24%) y por la negativa (17.73%). Si se tienen en cuenta solamente las polaridades dominantes en

cada una de las respuestas de los estudiantes con respecto a la pregunta 6, se obtiene que la neutral es dominante con 54 opiniones asociadas seguida de la positiva con 16 opiniones y la negativa con 7 opiniones. Se puede apreciar que el porcentaje de distribución de la polaridad positiva es casi el doble del porcentaje de la negativa, lo anterior indica las ventajas o aspectos positivos de la presencialidad remota. En este orden de ideas, los estudiantes resaltaron como principales ventajas la posibilidad de distribuir el tiempo, promover el autoaprendizaje, la autodisciplina, así como la optimización del tiempo en cuanto al transporte de la casa a la Universidad y el ahorro de los costos de desplazamiento. Del mismo modo una de las principales ventajas que resaltan los estudiantes es la posibilidad de acceder a las grabaciones de las clases en el momento deseado.

Finalmente, en la Figura 8 se presentan los resultados de la aplicación de la técnica de análisis de sentimientos sobre las respuestas brindadas a la pregunta 7, la cual está relacionada con el modo en el que el estrés provocado por el confinamiento afectó el desarrollo de las actividades académicas.

Según los resultados presentados en la Figura 8, se puede apreciar que la polaridad dominante sobre el total de las respuestas a la pregunta 7 fue la neutral (41.42%), seguida por la negativa (29.38%) y por último se tiene la positiva (27.91%). Del mismo modo, si se tienen en cuenta la polaridad dominante en cada una de las respuestas expresadas por los estudiantes a la pregunta 7, se obtuvo que existen un total de 43 opiniones con polaridad dominante neutral, 21 opiniones con polaridad negativa y finalmente 13 opiniones con polaridad positiva.

Se puede observar que en el caso de la pregunta 7, el porcentaje de distribución de las polaridades negativa y positiva fueron equilibradas, lo que encuentra la explicación en las opiniones divididas con respecto al modo en que el estrés pudo afectar el desarrollo de las actividades académicas. En este sentido varios estudiantes sintieron que el estrés provocado por la pandemia no afectó el desarrollo de las actividades académicas y mencionaron que muchas empresas del sector de la ingeniería vienen realizando su trabajo de manera remota, mientras que otros estudiantes consideraron que la situación económica, la incertidumbre provocada por la pandemia, las fallencias en el acceso internet y el incremento de las asignaciones pudieron afectar el desarrollo de las actividades académicas. Así mismo, en otras opiniones, los estudiantes manifestaron que lo que generó el estrés fue lo complejo de la adaptación de las actividades académicas a las dinámicas exigidas por la presencialidad remota. En este sentido algunos estudiantes manifestaron la necesidad de mejorar las prácticas académicas de los profesores en cuanto a hacer las clases más interactivas y entretenidas, así como la necesidad de fortalecer las asesorías y el seguimiento a los estudiantes.

6. Conclusiones y trabajos futuros

En este artículo se propuso como aporte el desarrollo de un estudio de percepción basado en análisis de sentimientos, sobre el desarrollo de las actividades académicas por parte de los estudiantes durante el periodo del confinamiento. El estudio desarrollado buscó aprovechar las ventajas provistas por las técnicas y tecnologías para el análisis de sentimientos, las cuales resultan útiles para el procesamiento y análisis de datos cualitativos. En este sentido, el presente estudio pretende servir de referencia para ser extrapolado a otros contextos de aplicación, teniendo en cuenta el impacto de la pandemia en dichos contextos.

El estudio desarrollado permitió obtener reflexiones interesantes acerca de algunos aspectos a mejorar en el desarrollo de las clases y los cursos, como puede ser el hecho de hacerlas más participativas y entretenidas de acuerdo a las dinámicas planteadas por la presencialidad remota. Del mismo modo, los estudiantes sugieren que la regulación en el número de trabajos y el fomento del trabajo colaborativo pueden contribuir a mejorar el desarrollo de las actividades académicas. En este mismo sentido, el confinamiento ha permitido mejorar la gestión del tiempo, el auto-aprendizaje, la auto-disciplina y el aprovechamiento de las tecnologías de la información en el contexto educativo. A partir de lo anterior la Universidad de Cartagena viene desarrollando un plan de capacitaciones para fortalecer las habilidades de los profesores en el contexto de la virtualidad.

En cuanto a la evaluación de la percepción de los estudiantes sobre las actividades académicas desarrolladas durante la pandemia se pueden considerar como claves los resultados obtenidos en las preguntas 5 y 6 (ver Tabla 1), las cuales están asociadas respectivamente a las dificultades y ventajas evidenciadas durante el confinamiento. En este sentido en cuanto a las dificultades evidenciadas se obtuvo un porcentaje de aporte de la polaridad negativa sobre el total de las opiniones (27.47%), mientras que la contribución de la polaridad positiva fue de 25.47%. Del mismo modo en cuanto a las ventajas evidenciadas, se pudo observar que la polaridad positiva tuvo un porcentaje de participación dentro del total de las opiniones del 33.24% y un porcentaje de aporte de la polaridad negativa del 17.73%, lo que equivale a una relación de 2 a 1. En este sentido se puede concluir que en términos generales los estudiantes de Ingeniería de Sistemas a pesar del proceso de adaptación tienen una percepción positiva de los procesos académicos y miran con optimismo la posibilidad de mejorar las prácticas desarrolladas en la presencialidad remota.

Las librerías de Python provistas por el servicio de ParallelDots demostraron ser adecuadas en cuanto a la determinación de la distribución porcentual de la polaridad en una opinión, lo cual resulta de utilidad en diferentes contextos de aplicación. A pesar de lo anterior fue necesario considerar que esta librería tiene como limitación el hecho de que el número de peticiones por minuto debe ser menor o igual a 20 y el número de peticiones por día debe ser de máximo 1000.

Como trabajo futuro derivado del presente estudio, se pretende evaluar la percepción de los profesores de la Facultad de Ingeniería y la percepción de los estudiantes de otras facultades con el fin de retroalimentar el estudio propuesto en este artículo.

Referencias bibliográficas

- Alemán, I., Vera, E., & Patiño-Torres, M. J. (2020). COVID-19 and medical education: Challenges and opportunities in Venezuela. *Educacion Medica*, 21(4), 272–276. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.06.005>
- Amaya Molinar, C. M., Magana Espinoza, P., & Ochoa Llamas, I. (2017). Evaluación de destinos turísticos mediante la tecnología de la ciencia de datos. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 26(2), 286–305. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-17322017000200004
- Arcila-Calderón, C., Ortega-Mohedano, F., Jiménez-Amores, J., & Trullenque, S. (2017). Análisis supervisado de sentimientos políticos en español: clasificación en tiempo real de tweets basada en aprendizaje automático. *El Profesional de La Información*, 26(5), 973–982. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.sep.18>
- Aucejo, E. M., French, J., Ugalde Araya, M. P., & Zafar, B. (2020). The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey. *Journal of Public Economics*, 191, 104271. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104271>
- Chanchí Golondrino, G. E., & Cordoba, A. E. (2019). Análisis de emociones y sentimientos sobre el discurso de firma del acuerdo de paz en Colombia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, E22, 95–107. <https://search.proquest.com/docview/2317841807?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- García García, J., Henríquez-Coronel, P., Pincai Ponce, J., & Herrera-Tapia, J. (2019). Analítica de Twitter para el estudio de las emociones primarias durante el terremoto de México 2017. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, E19, 479–492.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and->

- Montgomery, D. (2004). *Diseño y análisis de experimentos* (Segunda Ed). Limusa Wiley.
- Montgomery, D., & Runger, G. (2003). *Probabilidad y estadística aplicada a la ingeniería* (Segunda Ed). Limusa Wiley.
- Poecze, F., Ebster, C., & Strauss, C. (2018). Social media metrics and sentiment analysis to evaluate the effectiveness of social media posts. *Procedia Computer Science*, 130, 660–666.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.117>
- Ray, S., & Srivastava, S. (2020). Virtualization of science education: a lesson from the COVID-19 pandemic. *Journal of Proteins and Proteomics*, 11(2), 77–80. <https://doi.org/10.1007/s42485-020-00038-7>
- Sánchez-Holgado, P., Martín-Merino, M., & Blanco Herrero, D. (2020). Del data-driven al data-feeling: análisis de sentimiento en tiempo real de mensajes en español sobre divulgación científica usando técnicas de aprendizaje automático. *Anuario Electrónico de Estudios En Comunicación Social "Disertaciones,"* 13(1). <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/disertaciones/a.7691>
- Sánchez, K. D., Carabalí, J. P., & Jaramillo, S. (2018). Análisis de sentimientos haciendo uso de MapReduce Sentiment analysis using MapReduce. *Revista Espacios*, 39(45), 35.
- Saura, J. R., Reyes-Menendez, A., & Palos-Sanchez, P. (2018). Un Análisis de Sentimiento en Twitter con Machine Learning: Identificando el sentimiento sobre las ofertas de #BlackFriday. *Revista ESPACIOS*, 39(42), 16.
- Xu, Z., Elomri, A., Kerbache, L., & Omri, A. El. (2020). COVID-19s impacts on Global Supply Chains: Facts and Perspectives. *IEEE Engineering Management Review*. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.3018420>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoCommercial 4.0 International

