
SENTIMIENTOS DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN CLASES DE MATEMÁTICA ONLINE SINCRÓNICAS DURANTE EL CONTEXTO COVID-19

EMILIO J. CASTRO-NAVARRO, DANILO DÍAZ-LEVICOY Y
JARNISHS BELTRÁN

RESUMEN

En este trabajo se examinó la influencia del contexto COVID-19 en las emociones de 45 estudiantes universitarios en un curso de matemática, durante clases online sincrónicas. Se empleó un enfoque de aprendizaje no supervisado para analizar las emociones conforme a la teoría de Plutchik, a partir de comentarios realizados en clase y su relación con noticias seleccionadas mediante Google News. Los resultados indi-

can que, en general, la confianza y la anticipación fueron las emociones predominantes a lo largo del semestre. Además, la intensidad emocional en cada sesión se mantuvo en niveles intermedios o bajos. Por su parte, las noticias presentaron una relación con las emociones únicamente cuando el nivel emocional resultó ser elevado, caracterizándose por involucrar emociones opuestas.

Introducción

Lo vivido recientemente con la pandemia del COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la vida de las personas, especialmente en el ámbito educativo, donde los estudiantes debieron adaptarse a la denominada nueva normalidad (Armitage y Nellums, 2020). Para hacer frente a las dificultades generadas, las instituciones universitarias optaron por migrar a la educación en línea, lo cual permitió dar continuidad al proceso

educativo (Blackman *et al.*, 2020). En este sentido, las tecnologías para el aprendizaje en línea no solo facilitaron la implementación de las clases, sino que también favorecieron la aplicación de metodologías de enseñanza, convirtiéndose en recursos fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje (Díaz y Castro, 2017; Morales *et al.*, 2015; Vera *et al.*, 2014). Además, los entornos virtuales despertaron un alto nivel de interés entre los estudiantes (Brooks y Pomerantz, 2017; Li y Ranieri, 2010).

Los efectos de la pandemia por COVID-19 han dejado huella en

las emociones de los estudiantes, lo que puede traducirse en una disminución del compromiso y el rendimiento académico (Sanz *et al.*, 2020). En esta línea, Eyzaguirre *et al.* (2020) señalan que las consecuencias emocionales pueden llegar a ser incluso más graves que los efectos físicos de la enfermedad, lo que justifica la pertinencia de estudiar las emociones de los estudiantes en dicho contexto.

En el ámbito de las distintas disciplinas del conocimiento, las emociones constituyen un elemento crítico en la enseñanza de la matemática. Así lo plantea Boakaerts (1993), al señalar la

PALABRAS CLAVE / Análisis de Sentimientos / COVID-19 / Educación en Línea / Impacto Informativo / Matemática /

Recibido: 26/12/2024. Modificado: 18/07/2025. Aceptado: 21/07/2025.

Emilio J. Castro-Navarro. Ingeniero Industrial, Magister en Educación Matemática, Máster en Gestión Educacional y Doctor en Ciencias mención Matemática Educativa. Coordinador de metodologías activas e investigación en docencia, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile. Dirección: Dieciocho 161, Santiago. Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4931-4931>. e-mail: ecastron@utem.cl.

Daniilo Díaz-Levicoy. Profesor de Educación Media en Matemática y Computación, Máster en Didáctica de la Matemática y Doctor en Ciencias de la Educación. Académico, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>. e-mail: dddiaz01@hotmail.com.

Jarnishs Beltrán. Matemático, Magister en Ciencias de la Complejidad Social. Doctor en Ciencias Mención Matemáticas. Académico del Departamento de Matemática y Ciencias de la Computación, Universidad de Santiago, Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6867-5950>. e-mail: jarnishs.beltranm@usach.cl.

existencia de una fuerte relación entre las emociones y el aprendizaje en esta área (Shuck *et al.*, 2007). No obstante, aún se dispone de escasa información sobre las emociones experimentadas durante las clases de matemática (Schukajlow, 2017). A ello se suma la necesidad de analizar estas emociones en la actividad cotidiana de los estudiantes (Hannula, 2015) y en el momento exacto en que se generan (Martínez-Sierra y García González, 2016). Por tanto, resulta relevante explorar las emociones experimentadas por los estudiantes durante el desarrollo de las clases.

Otro aspecto que merece atención es la exposición al estrés derivado del confinamiento, el cual pudo haber sido exacerbado por factores externos como la sobrecarga informativa y la constante difusión de noticias relacionadas con la pandemia (Mazza *et al.*, 2020; Rajkumar, 2020).

A partir de lo expuesto, resulta pertinente estudiar las emociones de los estudiantes universitarios en el contexto del aprendizaje en línea, específicamente durante el desarrollo de las clases de matemática, así como la influencia de las noticias a las que estuvieron expuestos durante un semestre completo en el marco de la pandemia por COVID-19.

Marco Teórico

Una de las teorías que aborda las emociones desde una perspectiva evolutiva es la propuesta por Plutchik (2001). Dicha teoría plantea que las emociones emergen y evolucionan como mecanismos de adaptación (Ostrosky y Vélez, 2013). Como se muestra en la Figura 1, se identifican ocho emociones primarias (Johnson-Laird y Oatley, 2004): alegría, confianza, miedo, sorpresa, tristeza, aversión, ira y anticipación. El modelo también contempla emociones secundarias, las cuales emergen de la combinación entre emociones primarias y cumplen funciones adaptativas (Reeve *et al.*, 1994). Por ejemplo, el optimismo surge de la interacción entre alegría y anticipación.

Otro componente relevante del modelo, representado también en la Figura 1, es la intensidad emocional, ilustrada mediante la saturación del color: a mayor intensidad de la emoción, mayor será la intensidad del color correspondiente. En este sentido, las emociones pueden variar en intensidad como resultado de la falta de regulación (Plutchik, 1984).

Plutchik (1980) también indica que en su modelo existen emociones opuestas, es decir, cada emoción tiene su contraparte ubicada en el lado opuesto del círculo emocional. Por

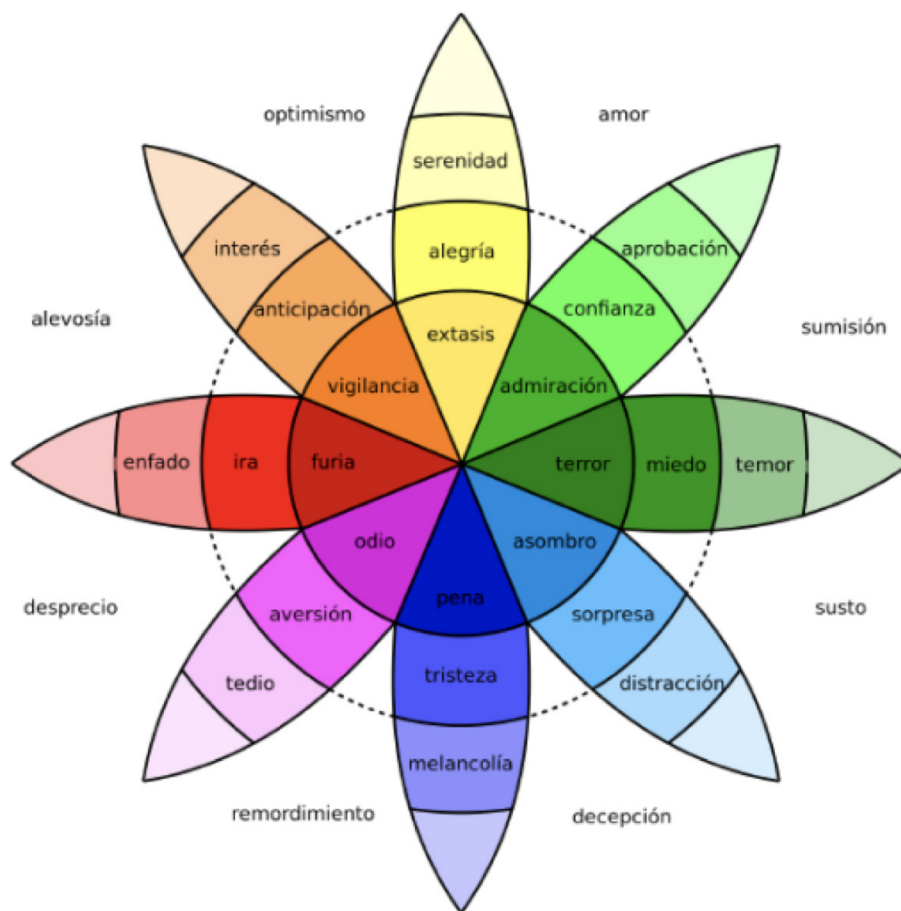


Figura 1. Emociones Primarias. Fuente: Plutchik (2001).

ejemplo, la emoción opuesta a la sorpresa es la anticipación.

En el presente estudio, se utilizó la teoría de Plutchik (2001) mediante una técnica denominada análisis de sentimientos, también conocida como inteligencia artificial de emociones u opiniones. Esta técnica consiste en el procesamiento de textos, lenguaje natural, biometría y lingüística computacional, con el propósito de detectar, extraer, medir y analizar sistemáticamente condiciones afectivas y datos subjetivos.

Metodología

Este trabajo se enmarca en el enfoque híbrido (Blease *et al.*, 2021), en el cual se empleó el procesamiento del lenguaje natural (PLN, por sus siglas en inglés), proveniente de un campo interdisciplinario entre la lingüística, la informática y la inteligencia artificial (Anta *et al.*, 2013).

Dentro del PLN, se encuentra el análisis de sentimientos (AS).

Al respecto, Pang y Lee (2008) señalan que esta técnica resulta útil para el procesamiento computacional de subjetividades en textos, opiniones y sentimientos. Asimismo, el AS se reconoce como un conjunto de técnicas computacionales destinadas a extraer, categorizar, interpretar y valorar opiniones presentes en fuentes públicas como internet, generadas tanto de forma objetiva como subjetiva (Cambria y Hussain, 2012; Martínez-Cámara *et al.*, 2015).

Liu (2012) distingue dos tipos de métodos para el procesamiento de textos: supervisados y no supervisados. En este contexto, Mohammad y Turney (2010) desarrollaron un léxico emocional de tamaño moderado y alta calidad, utilizando la herramienta Mechanical Turk. Este recurso fue implementado en la librería *syuzhet* para análisis de sentimientos. En el presente estudio, se aplicó el aprendizaje no supervisado mediante dicha librería.

En esta investigación, la fuente principal de información

correspondió a los comentarios generados por una muestra por conveniencia (Echeverry-Velásquez y Prada-Dávila, 2021) de 45 estudiantes inscritos en la asignatura Matemática I de una universidad privada en Santiago de Chile. Las clases se impartieron en modalidad online sincrónica, a través de la plataforma Blackboard Collaborate, en el contexto del confinamiento forzoso por COVID-19. El curso contempló 29 sesiones realizadas entre marzo y junio de 2020. De estas sesiones, se extrajeron todos los comentarios registrados en los chats, a los que se accedió de forma directa, motivo por el cual la muestra fue seleccionada por conveniencia (Cohen *et al.*, 2007).

Otra fuente relevante de información correspondió a las noticias publicadas durante el mismo periodo de recolección de datos. Se llevó a cabo una búsqueda de noticias relevantes en Google News utilizando las palabras clave COVID19 y COVID-19, filtrando por prensa local de circulación nacional. Se seleccionaron noticias e hitos significativos de acuerdo con los criterios propuestos por Gbashi *et al.* (2021) y Huang *et al.* (2021).

Etapas del procesamiento de la información

1. Datos: Los datos provinieron de los comentarios escritos por estudiantes de

ingeniería, con edades entre 17 y 23 años, inscritos en Matemática I durante el primer semestre académico. La recolección abarcó desde el 25 de marzo hasta el 10 de junio de 2020. Las clases se llevaron a cabo en Blackboard Collaborate, plataforma que permite la interacción mediante chats, pizarras virtuales, archivos compartidos, audio y video (Tonsmann, 2014).

2. Descarga de datos: Los comentarios escritos por los estudiantes se descargaron en formato CSV, conforme a las funcionalidades de la plataforma. En total, se recopilieron 5.713 comentarios. Por otra parte, las noticias se obtuvieron a través del software R, el cual se conectó a Google News mediante su API. Los datos también fueron almacenados en formato CSV.

3. Limpieza y organización: Algunos comentarios contenían caracteres especiales, saltos de línea o fragmentaciones que fueron eliminados para depurar el análisis. Para la organización del corpus textual, se utilizó la librería *tm*.

4. Visualización y análisis: En el entorno R, se empleó la librería *syuzhet* y la función *get_nrc_sentiment*, basada en un diccionario de 13.901 palabras. Los sentimientos fueron asignados a priori según la teoría de Plutchik (2001). Para la visualización de los resultados, se utilizó la librería *ggplot2*.

Resultados y Discusión

Como se mencionó anteriormente, los elementos analizados en este estudio corresponden a las emociones experimentadas por los estudiantes durante el desarrollo del curso online sincrónico de Matemática I, así como a las noticias difundidas durante dicho periodo en el contexto de la pandemia por COVID-19.

Emociones

De las 29 sesiones que conformaron el curso completo, se analizaron un total de 5.713 comentarios, procesados con base en la teoría de las emociones de Plutchik (2001), mediante la técnica de análisis de sentimientos (AS). La Figura 2 presenta los resultados obtenidos.

En dicha figura, se observa que la confianza fue, por amplio margen, la emoción más frecuente. De acuerdo con la teoría de Plutchik (2001), esta emoción puede interpretarse como admiración. Este hallazgo coincide con lo reportado por Rodríguez y Fernández (2016) y Castro-Navarro *et al.* (2020), quienes indican que los estudiantes tienden a confiar en el conocimiento del docente al punto de admirarlo.

Otra emoción destacada fue la anticipación, entendida como vigilancia. Esto sugiere que el nivel de atención de los estudiantes fue generalmente

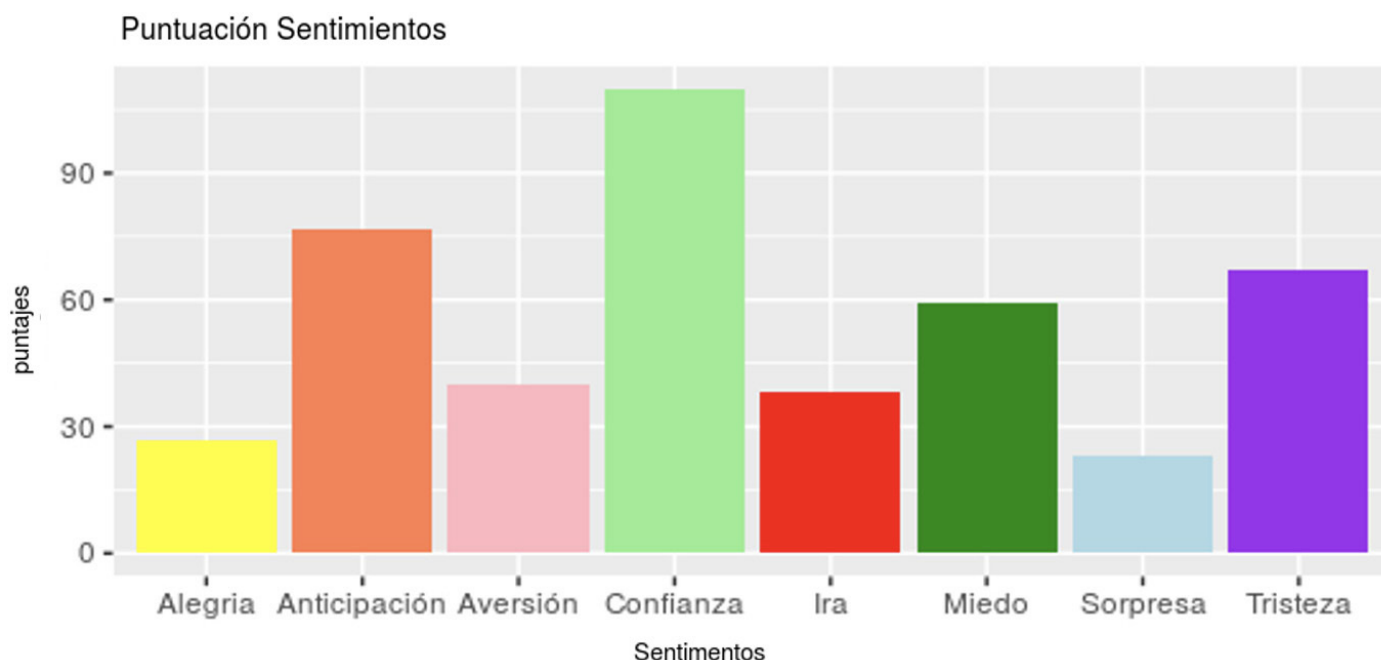


Figura 2. Emociones Primarias. Fuente: elaboración propia.

alto a lo largo de las clases, y que sus expectativas respecto del curso fueron satisfechas, ya que la anticipación es una emoción opuesta a la sorpresa.

Por otro lado, la diada primaria más significativa fue la sumisión, resultado de la combinación entre confianza y miedo. Esto puede explicarse por la complejidad que presentan los contenidos matemáticos, tanto en términos de aprendizaje como en su impacto emocional (Pekrun *et al.*, 2017). Para profundizar en este análisis, la Figura 3 presenta la distribución de emociones por cada una de las 29 sesiones del curso.

Con el fin de facilitar la interpretación de la Figura 3, se elaboró una clasificación de intensidad emocional: valores cercanos a cero se clasifican como muy bajo (MB); entre 0 y 5, bajo (B); entre 5 y 10, intermedio (I); entre 10 y 15, alto (A); y valores iguales o superiores a 15, muy alto (MA).

De acuerdo con esta clasificación, solo en la sesión 4 se observó una intensidad emocional MA. Las sesiones 13 y 15 mostraron una intensidad A. En diez sesiones (3, 5, 8, 9, 12, 14, 18, 21, 25 y 26), la intensidad fue I. En trece sesiones (1, 2, 6, 7, 10, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 27 y 29), la intensidad fue B. Finalmente, tres sesiones (11, 16 y 28) registraron una intensidad MB.

Otro elemento relevante en la Figura 3 son las fluctuaciones emocionales entre sesiones. Se consideró una baja relativa (BR) cuando el valor emocional de una sesión fue menor que el de las sesiones anterior y posterior; una alza relativa (AR) cuando fue mayor; y meseta relativa (MR) cuando no hubo variación entre sesiones consecutivas.

Bajo estos criterios, 16 sesiones (2, 3, 4, 6, 8, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 27 y 29) presentan AR; 9 sesiones (5, 7, 10, 11, 14, 16, 19, 22 y

28) evidencian BR; y 3 sesiones (9, 24 y 29) muestran MR.

En cuanto a la emoción predominante por sesión, se identificó lo siguiente: en 6 sesiones (4, 5, 7, 19, 27 y 28), fue la anticipación; en 7 sesiones (12, 14, 15, 17, 18, 21 y 22), la confianza; en 3 sesiones (13, 23 y 29), la aversión. En 2 sesiones (20 y 24), predominaron conjuntamente la confianza y la anticipación; en la sesión 11, confianza y sorpresa; en 5 sesiones (2, 3, 6, 10 y 16), confianza y tristeza; en 2 sesiones (25 y 26), el miedo; y en 2 sesiones (8 y 9), la tristeza.

En general, las emociones más frecuentes y predominantes en las sesiones fueron positivas, lo que sugiere que, desde una perspectiva afectiva, la modalidad online podría compensar la necesidad percibida por los estudiantes de asistir a clases presenciales, tal como lo plantean Rood y Peier (2013). Además, esta modalidad podría favorecer el aprendizaje (Shuck *et al.*, 2007; Bower, 1992; Castro-Navarro *et al.*, 2020).

Noticias

La cobertura noticiosa durante la pandemia fue recopilada a lo largo del periodo de implementación del curso de Matemática I mediante Google News. El primer análisis se representa en la Figura 4.

Las noticias identificadas se clasificaron en las siguientes categorías: policiales (P), económicas (E), sanitarias (S), de salud (Sa), políticas (Pl), educativas (Ed) e internacionales (I). Tal como se aprecia en la Figura 4, el mayor volumen de publicaciones correspondió a noticias de tipo sanitario (S), las cuales representaron el 33% del total. Esto implica que una de cada tres noticias durante la implementación del curso abordó dicha temática. En segundo lugar, se ubicaron

las noticias policiales (20%), seguidas por las económicas (16%). En conjunto, estos tres tipos de noticias representaron el 69% de la cobertura noticiosa en el contexto del COVID-19.

Para profundizar el análisis, se elaboró una línea de tiempo con las noticias más relevantes durante el desarrollo del curso. Según lo evidenciado en la Figura 5, las noticias sanitarias (S) recibieron la mayor atención mediática, lo que confirma que los temas relacionados con el COVID-19 dominaron la agenda informativa durante ese periodo.

Otro aspecto considerado fue la cantidad diaria de noticias (Figura 6). Para su análisis, se establecieron las siguientes categorías: de 0 a 20 noticias diarias se clasificaron como bajo nivel noticioso (NB), de 21 a 40 como nivel intermedio (NI), y de 41 a 60 como alto nivel noticioso (NA). Asimismo, se evaluaron las variaciones relativas entre días consecutivos, clasificadas como alza relativa (AR), meseta relativa (MR) y baja relativa (BR).

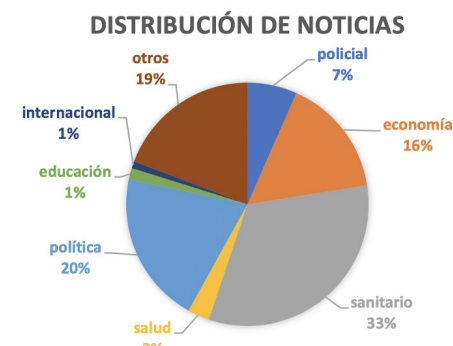


Figura 4. Distribución general de noticias. Fuente: elaboración propia.

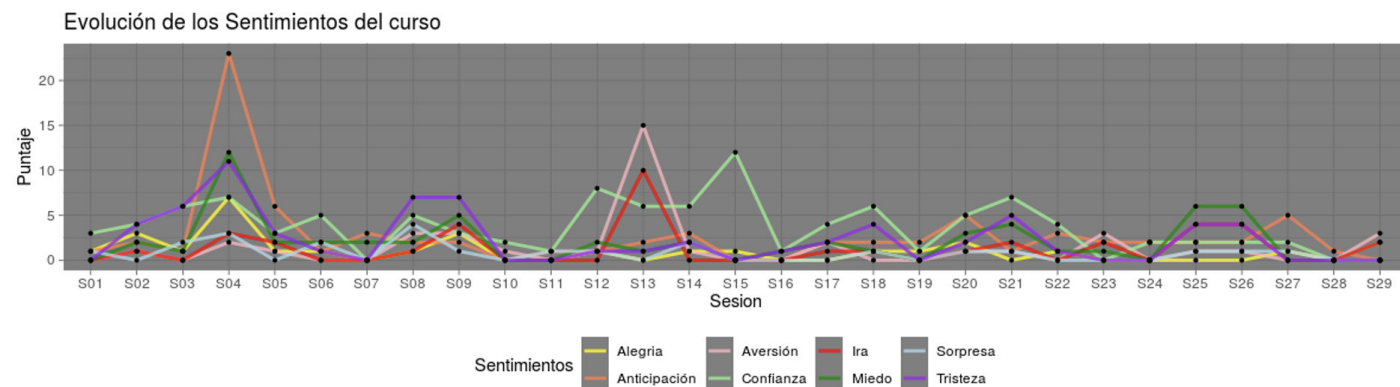


Figura 3. Emociones por cada sesión. Fuente: elaboración propia.

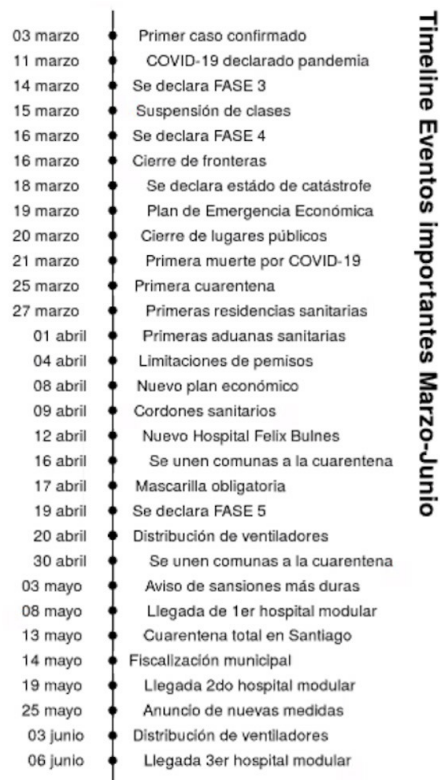


Figura 5. *Timeline* de eventos relevantes marzo-junio 2020. Fuente: elaboración propia.

En relación con las sesiones del curso, se identificó que 12 de ellas (1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 18, 19, 22 y 29) coincidieron con un nivel noticioso alto (NA), mientras que en 17 sesiones (2, 5, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27 y 28) se presentó un nivel intermedio (NI). No se registraron sesiones con un nivel noticioso bajo (NB), lo que indica una

presencia sostenida de información en la mayoría de las sesiones.

Respecto a la dinámica del flujo noticioso, se observaron alzas relativas (AR) en 9 sesiones (3, 7, 14, 19, 20, 22, 25, 26 y 29), bajas relativas (BR) en 18 sesiones (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 27 y 28), y mesetas relativas (MR) en 2 sesiones (12 y 16).

Relación entre emociones y noticias

Con base en los resultados anteriores, se elaboró la Tabla I con el objetivo de identificar posibles relaciones entre los estados emocionales de los estudiantes y el tipo de noticias difundidas. La tabla incluyó el número y fecha de cada sesión, nivel emocional del estudiante (NEE), nivel relativo emocional (NRE), emociones altas por sesión (EAS), tipo de noticia predominante (TN), nivel noticioso (NN), nivel relativo de noticias (NRN) y cantidad de noticias (CN).

En dicha tabla, se observa que el primer caso de NEE con intensidad muy alta (MA) coincide con un NRE clasificado como AR, en el contexto de la implementación de aduanas sanitarias (controles permanentes de circulación en calles y carreteras). Este escenario estuvo acompañado de un NN clasificado como NA, aunque en una BR en términos de NRN. Esta combinación puede interpretarse como reflejo del impacto generado por las restricciones de movilidad y la confirmación de un escenario sanitario crítico. Además, este caso destaca como el valor más alto de NEE registrado, como lo muestra la Figura 3.

En el segundo caso, correspondiente a un NEE alto (A), ambas sesiones asociadas (5 y 13) también se

enmarcan en un NRE tipo AR, con NN en nivel intermedio (NI) y NRN en BR. Las noticias de estas sesiones correspondieron a la entrada en fase 5 (máximo nivel de confinamiento) y a la distribución de ventiladores mecánicos, en un contexto de saturación hospitalaria. Sin embargo, las EAS fueron distintas: en la sesión 13 predominó la aversión y en la 5 la confianza, emociones primarias contrapuestas. Esta diferencia sugiere que, incluso ante condiciones contextuales similares, las respuestas emocionales pueden variar significativamente, lo que contrasta con lo planteado por Puraivan *et al.* (2022) sobre los efectos negativos homogéneos del contexto COVID-19 en el aula. Se plantea, por tanto, la necesidad de incluir más variables para comprender estas discrepancias. Por ahora, puede afirmarse que las EAS no siguen un patrón único ante escenarios similares.

En cuanto al NEE intermedio (I), no se identificaron patrones marcados. La confianza fue la EAS predominante, aunque ello puede deberse a su frecuencia general, y no a una condición específica. Un caso llamativo es el de las sesiones 12 y 14, donde las noticias coincidieron con las de sesiones de NEE alto, aunque el NRN fue MR y BR respectivamente. Esto refuerza la ausencia de un patrón claro y subraya la necesidad de profundizar en investigaciones sobre el dominio afectivo en el contexto del COVID-19 (Li *et al.*, 2020; Puraivan *et al.*, 2022; Stambough *et al.*, 2020).

Para el NEE bajo (B), tampoco se observaron patrones definidos, posiblemente debido a que el propio nivel emocional impide que las EAS sobresalgan en un contexto bajo.

Finalmente, en los casos de NEE muy bajo (MB), se encontró coincidencia con un NRE de tipo BR. En los demás elementos no se evidenciaron regularidades destacables. No obstante, se observó que la sesión 11 compartía noticias con otras sesiones que mostraron diferente NEE, lo que nuevamente respalda la hipótesis de una respuesta emocional no uniforme ante eventos informativos similares.

Conclusiones

Desde el punto de vista metodológico, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) aplicado al análisis de sentimientos (AS) permite detectar y representar de manera consistente las emociones primarias.

La emoción que registró la mayor frecuencia a lo largo de las 29 sesiones del curso fue la confianza. Su

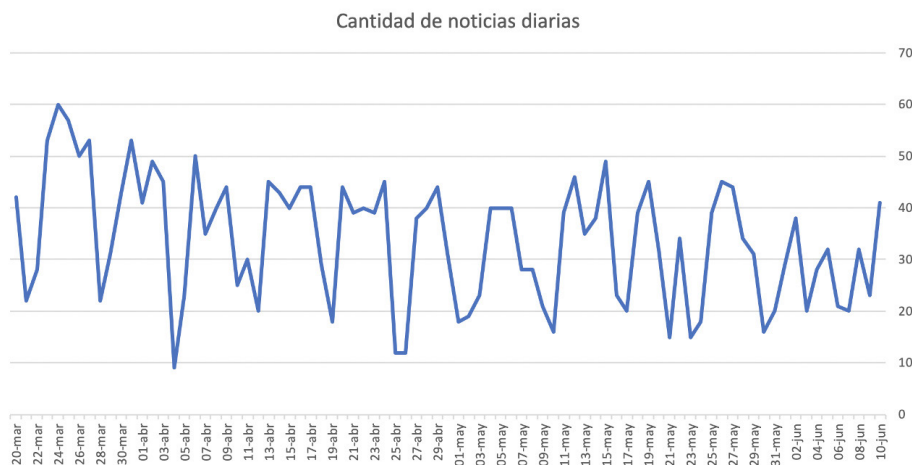


Figura 6. Cantidad de noticias diarias. Fuente: elaboración propia.

TABLA I
ELEMENTOS DE LAS EMOCIONES Y NOTICIAS POR SESIÓN

Sesión	Fecha	NEE	NRE	EAS	TN	NN	NRN	CN
1	25-mar	B	-	Confianza	S	NA	BR	55
2	27-mar	B	AR	Confianza y Tristeza	S	NI	BR	35
3	30-mar	I	AR	Confianza y Tristeza	S	NA	AR	48
4	01-abr	MA	AR	Anticipación	S	NA	BR	42
5	03-abr	I	BR	Anticipación	S	NI	BR	30
6	06-abr	B	AR	Confianza y Tristeza	S	NA	BR	41
7	08-abr	B	BR	Anticipación	E	NA	AR	42
8	13-abr	I	AR	Tristeza	S	NA	BR	45
9	15-abr	I	MR	Tristeza	S	NA	BR	41
10	17-abr	B	BR	Confianza y Tristeza	S	NI	BR	35
11	20-abr	MB	BR	Confianza y Sorpresa	S	NA	BR	41
12	22-abr	I	AR	Confianza	S	NI	MR	39
13	24-abr	A	AR	Aversión	S	NI	BR	25
14	27-abr	I	BR	Confianza	S	NI	AR	38
15	29-abr	A	AR	Confianza	S	NI	BR	39
16	04-may	MB	BR	Confianza y Tristeza	S	NI	MR	40
17	06-may	B	AR	Confianza	S	NI	BR	35
18	08-may	I	AR	Confianza	S	NA	BR	27
19	11-may	B	BR	Anticipación	S	NA	AR	42
20	13-may	B	AR	Confianza y Anticipación	S	NI	AR	35
21	15-may	I	AR	Confianza	S	NI	BR	35
22	25-may	B	BR	Confianza	S	NA	AR	42
23	27-may	B	AR	Aversión	S	NI	BR	38
24	29-may	B	MR	Confianza y Anticipación	S	NI	BR	22
25	01-jun	I	AR	Miedo	S	NI	AR	36
26	03-jun	I	MR	Miedo	S	NI	AR	22
27	05-jun	B	AR	Anticipación	S	NI	BR	25
28	08-jun	MB	BR	Anticipación	S	NI	BR	29
29	10-jun	B	AR	Aversión	S	NA	AR	41

NEE: nivel emocional de los estudiantes; NRE: nivel relativo emocional; EAS: emociones altas por sesión; TN: tipo de noticia predominante; NN: nivel noticioso; NRN: nivel relativo de noticias; CN: cantidad de noticias; A: alto; B: bajo; I: intermedio; MA: muy alto; MB: muy bajo; MR: meseta relativa; AR: alza relativa; BR: baja relativa. Fuente: Elaboración propia.

magnitud fue tan elevada que puede interpretarse como admiración. Por otro lado, la diada primaria predominante fue la sumisión.

En cuanto al nivel emocional de los estudiantes (NEE), los valores más altos —muy alto (MA) y alto (A)— se observaron en un número reducido de sesiones. Resulta particularmente interesante que, en el caso de NEE tipo A, se evidencian coincidencias contextuales que podrían aportar información sobre los factores asociados a este nivel emocional.

Sin embargo, debe destacarse que las emociones altas por sesión (EAS) no fueron consistentes, ya que ante noticias similares, las respuestas emocionales fueron distintas. No obstante, es relevante subrayar que las noticias correspondientes a estas sesiones fueron de alto impacto durante el desarrollo de la pandemia por COVID-19.

De cara a futuras investigaciones, se propone incorporar nuevos factores que podrían influir tanto en el NEE como en las EAS. Entre ellos se incluyen: el contenido específico abordado

en cada sesión, las fechas de aplicación de evaluaciones del curso, y las políticas institucionales, tales como días de receso o pausas académicas.

Finalmente, se sugiere considerar estos resultados en el diseño de clases para contextos remotos o híbridos, integrando el componente emocional como parte fundamental del proceso educativo. Este enfoque reconoce que los estudiantes, en tanto sujetos activos, se ven afectados por los eventos que ocurren en su entorno.

REFERENCIAS

- Anta AF, Chiroque LN, Morere P, Santos A (2013) Sentiment analysis and topic detection of Spanish tweets: A comparative study of NPL techniques. *Procesamiento del Lenguaje Natural* 50: 45-52.
- Armitage R, Nellums LB (2020) Considering inequalities in the school closure response to Covid-19. *The Lancet Global Health* 8: e644.
- Blackman A, Ibáñez AM, Izquierdo A, Keefer P, Moreira MM, Schady N, Serebrisky T (2020) *La política pública frente al COVID-19: Recomendaciones para América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. 46 pp.
- Blease C, Kharko A, Annoni M, Gaab J, Locher C (2021) Machine Learning in Clinical Psychology and Psychotherapy Education: A Mixed Methods Pilot Survey of Postgraduate Students at a Swiss University. *Frontiers in Public Health* 9: 623088.
- Boekaerts M (1993) Being concerned with well-being and with learning. *Educational Psychologist* 28: 149-167. https://doi.org/10.1207/s15326985Sep2802_4.
- Bower G (1992) How might emotions affect learning. En Christianson S (Ed.), *The handbook of emotion and memory: Research and theory*. Psychology Press. pp. 3-31.
- Brooks C, Pomerantz J (2017) *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology*. EDUCASE. EE.UU. 41 pp.
- Cambria E, Hussain A (2012) *Sentic computing: Techniques, tools, and applications*. Springer. 153 pp.
- Castro-Navarro E, Beltrán J, Miranda I (2020) Emociones de estudiantes en clases online sincrónicas que tratan espacios vectoriales. *Paradigma* 41: 227-251.
- Cohen L, Manion L, Morrison K (2007) *Research Methods in Education*. Routledge Publishers. Oxford, RU. 656 pp.
- Díaz F, Castro A (2017) Requerimientos pedagógicos para un ambiente virtual de aprendizaje. *COFIN Habana* 11: 1-13.
- Echeverry-Velásquez ML, Prada-Dávila M (2021) La sistematización de experiencias, una investigación social cualitativa que potencia buenas prácticas de convivencia y gobierno. Prospectiva. *Revista de Trabajo Social e Intervención Social* 31: 151-176. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i31.10595>.
- Eyzaguirre S, Le Foulon C, Salvatierra V (2020) Educación en tiempos de pandemia: antecedentes y recomendaciones para la discusión en Chile. *Estudios Públicos* 159: 111-180.
- Gbashi S, Adebo OA, Doorsamy W, Njobeh PB (2021) Systematic delineation of media polarity on COVID-19 vaccines in Africa: computational linguistic modeling study. *JMIR Medical Informatics* 9: e22916.
- Hannula MS (2015) Emotions in Problem Solving. En Cho S (Eds.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education*. Springer Cham. pp. 269-288. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_16.
- Huang H, Chen Z, Shi X, Wang C, He Z, Jin H, Zhang M, Li Z (2021) China in the eyes of news media: a case study under COVID-19 epidemic. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering* 22: 1443-1457.
- Johnson-Laird PN, Oatley K (2004) Cognitive and social construction in emotions. En Lewis TM, Haviland-Jones JM (Eds.), *Handbook of emotions*. The Guilford Press. Nueva York, EE.UU. pp. 458-475.
- Li Y, Ranieri M (2010) Are 'digital natives' really digitally competent? A study on Chinese teenagers. *British Journal of Educational Technology* 41: 1029-1042. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01053.x>.
- Li L, Xv Q, Yan J (2020), Covid-19: The need for continuous medical education and training. *The Lancet Respiratory Medicine* 8: e23.
- Liu B (2012). *Sentiment analysis and opinion mining*. Springer. 167 pp.
- Mazza C, Ricci E, Biondi S, Colasanti M, Ferracuti S, Napoli C, Roma P (2020) A nationwide survey of psychological distress among Italian people during the Covid-19 pandemic: Immediate psychological responses and associated factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17: 1-14.
- Martínez-Sierra G, García-González M (2016). Undergraduate mathematics students' emotional experiences in Linear Algebra courses. *Educational Studies in Mathematics* 91: 87-106.
- Mohammad SM, Turney PD (2010) Emotions evoked by common words and phrases: Using mechanical Turk to create an emotion lexicon. En Inkpen D, Strapparava C (Eds.), *Proceedings of the NAACL HLT 2010 Workshop on Computational Approaches to Analysis and Generation of Emotion in Text*. Association for Computational Linguistics. pp. 26-34.
- Morales M, Trujillo, J, Raso F (2015) Percepciones acerca de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la universidad. *Pixel-Bit* 46: 103-117.
- Ostrosky F, Vélez A (2013) Neurobiología de las emociones. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia* 13: 1-13.
- Pang B, Lee L (2008) *Opinion mining and sentiment analysis*. NOW Publishers. MA, EE.UU. 135 pp.
- Pekrun R, Lichtenfeld S, Marsh HW, Murayama K, Goetz T (2017) Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Development* 88: 1653-1670.
- Plutchik R (1980) Review: Emotion: A Psychoevolutionary Synthesis. *The American Journal of Psychology* 93: 751-753. <https://doi.org/10.2307/1422394>.
- Plutchik R (1984) Emotions: A general psychoevolutionary theory. En Scherer K, Ekman P (Eds.), *Approaches to emotion*. Taylor & Francis. pp. 197-219.
- Plutchik R (2001) The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist* 89: 344-350.
- Puraivan E, León M, Ferrada C, Riquelme F, Lasnibat T (2022) Análisis de emociones en estudiantes de primer ciclo universitario, en el contexto del Covid-19. Un estudio de caso. *Revista de la Educación Superior* 51: 53-68.
- Rajkumar R (2020) Covid-19 and mental health: A review of the existing literature. *Asian Journal of Psychiatry* 52: 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102066>.
- Reeve J, Raven AM, Besora MV (1994) *Motivación y emoción*. McGraw-Hill. Madrid, España. 437 pp.
- Roodt S, Peier D (2013) Using YouTube in the classroom for the net generation of students. *Issues in Informing Science and Information Technology* 10: 473-487.
- Rodríguez MC, Fernández J (2016) Uso del recurso de contenido en el aprendizaje en línea: YouTube. *Apertura* 9: 22-31. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v9n1.1018>.
- Sanz I, Sáinz J, Capilla A (2020) *Efectos de la crisis del coronavirus en la educación*. OEI. 21 pp.
- Stambough JB, Curtin BM, Gililand JM, Guild GN, Kain MS, Karas V, Keebye JA, Plancher KD, Moskal JT (2020) The past, present and future of orthopaedic education: Lessons learned from the Covid-19 pandemic. *The Journal of Arthroplasty* 4: 32-47. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.032>.
- Shuck B, Albornoz C, Winberg M (2007) Emotions and their effect on adult learning: A constructivist perspective. En Nielsen S, Plakhotnik M (Eds.), *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section*. Florida International University. FL, EE.UU. pp. 108-113.
- Schukajlow S, Rakoczy K, Pekrun R (2017) Emotions and motivation in mathematics education: theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM* 49: 307-322.
- Vera JA, Torres LE, Martínez EE (2014) Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Pixel-Bit* 44: 143-155. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36829340010.pdf>.

FEELINGS OF UNIVERSITY STUDENTS IN SYNCHRONOUS ONLINE MATHEMATICS CLASSES DURING THE COVID-19 CONTEX

Emilio J. Castro-Navarro, Danilo Díaz-Levicoy and Jarnishs Beltrán

SUMMARY

This study examined the influence of the COVID-19 context on the emotions of 45 university students enrolled in a mathematics course during synchronous online classes. An unsupervised learning approach was employed to analyze emotions based on Plutchik's theory, using class comments and their relationship with news items selected through Google News. The

results indicate that, in general, confidence and anticipation were the predominant emotions throughout the semester. In addition, the intensity of emotions in each session remained at intermediate or low levels. On the other hand, the news showed a relationship with emotions only when the emotional level was high, and these emotions were characterized as opposites.

SENTIMENTOS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS EM AULAS DE MATEMÁTICA ONLINE SÍNCRONAS DURANTE O CONTEXTO DA COVID-19

Emilio J. Castro-Navarro, Danilo Díaz-Levicoy e Jarnishs Beltrán

RESUMO

Este estudo analisou a influência do contexto da COVID-19 nas emoções de 45 estudantes universitários matriculados em um curso de matemática, durante aulas online síncronas. Foi utilizada uma abordagem de aprendizado não supervisionado para analisar as emoções com base na teoria de Plutchik, a partir de comentários feitos em aula e sua relação com notícias selecionadas por meio do Google News. Os resultados

indicam que, em geral, a confiança e a antecipação foram as emoções predominantes ao longo do semestre. Além disso, a intensidade das emoções em cada sessão permaneceu em níveis intermediários ou baixos. Por outro lado, as notícias mostraram uma relação com as emoções apenas quando o nível emocional foi elevado, sendo essas emoções caracterizadas como opostas.