

# Aceptación del M-learning: Un Análisis de Sentimientos basado en Minería de Texto<sup>1</sup>

*M-Learning Acceptance: A Feeling Analysis based on Text Mining*

Víctor Daniel Gil Vera<sup>2</sup>, Catalina Quintero López<sup>3</sup>

Recibido: 6 de agosto de 2018 Aprobado: 13 de marzo de 2019

**Resumen:** El desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la última década ha contribuido a la transformación del modelo tradicional de enseñanza aprendizaje, el cual se basa principalmente en clases magistrales presenciales. En la actualidad, se dispone de una gran cantidad de recursos educativos virtuales con contenido multimedia, sistemas tutoriales inteligentes (STI), objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y sistemas expertos (SE), los cuales tienen la capacidad de imitar a los docentes humanos, tanto en sus habilidades pedagógicas como comunicativas. El objetivo de este artículo es presentar un análisis de sentimientos basado en minería de texto considerando la percepción de las personas sobre el m-learning. Para lograrlo, se analizaron 1.000 comentarios de la red social Twitter en el software para el análisis estadístico RCrán 3.4.3. El 83 % de los comentarios fueron clasificados como sentimientos positivos, 2 % muy positivos, 3 % neutrales y 12 % negativos. Por ello, se concluye que es posible conocer y clasificar de manera

masiva la percepción de las personas sobre una temática determinada mediante un análisis de sentimientos. Con base en lo anterior se identifica que la mayoría de sentimientos de la muestra considerada fueron positivos, lo que permite afirmar que el m-learning puede llegar a tener una mayor acogida en países de América Latina donde las instituciones de educación superior adoptan estrategias para que los estudiantes usen esta forma de aprendizaje.

**Palabras clave:** análisis de sentimientos, m-learning, América latina, educación, minería de texto.

**Abstract:** The rapid development of information and communication technologies (ICT) in the last decade, has made it possible to transform the traditional model of teaching and learning, which is mainly based on face to face classes. At present, a large amount of virtual educational resources with multimedia content; intelligent tutorials systems (ITS), virtual learning objects (VLO) and expert

1 Este artículo es resultado del proyecto "Aplicación de técnicas de minería de texto para el análisis de sentimientos".

2 PhD (C) en Ingeniería de Sistemas. Docente e investigador de la Universidad Católica Luis Amigó.

Correo electrónico: victor.gilve@amigo.edu.co

3 Docente e investigadora, Universidad Católica Luis Amigó. Correo electrónico: catalina.quinterolo@amigo.edu.co

systems (ES), which have the ability to imitate human teachers, both in their pedagogical skills as communication. The objective of this paper was to present an analysis of feelings based on text mining, taking into account the perception that people have about the M-learning. Were analyzed 1000 comments of the social network Twitter in the statistical software RCran 3.4.3. The 83 % of the comments were classified as positive feelings, 2% very positive, 3% neutral and 12 % negative. This paper concludes that, thanks to the analysis of feelings it is possible to know and classify so massive people's perception on a given subject. In this case made it possible to identify that the majority of feelings of the sample considered were positive, which allows us to affirm that the M-learning can have a greater acceptance in Latin America countries if higher education institutions adopt strategies for students to use this form of learning.

**Keywords:** feeling analysis, m-learning, Latin America, education, text mining.

## Introducción

En la última década, el m-learning ha tenido un desarrollo vertiginoso, especialmente en universidades norteamericanas y europeas. La versatilidad y facilidad para interactuar conocimiento permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, en el lugar y momento que deseen. El objetivo de este artículo es presentar un análisis de sentimientos basado en minería de texto acerca de la percepción que tienen las personas sobre el M-learning. Para lograrlo, se empleó una muestra de 1.000 comentarios de personas en la red social Twitter y para el análisis se utilizó el software estadístico RCran 3.4.3 con los siguientes paquetes (cran.r-project, 2019):

- *TwitterR*: proporciona una interfaz para la web API de Twitter.
- *Tm*: marco de trabajo para aplicaciones de minería de texto dentro de R.
- *SnowballC*: interfaz de R que implementa el algoritmo de la palabra de Porter para transformar palabras a una raíz común, ayudando a comparar vocabulario. Actualmente, los lenguajes que soporta son: danés, holandés, inglés, finlandés, francés, alemán, húngaro,

italiano, noruego, portugués, rumano, ruso, español, sueco y turco.

- *Wordcloud*: permite crear nubes bonitas de palabras, visualizar diferencias y similitudes entre documentos y evitar el exceso de trazado en diagramas de dispersión.
- *RSentiment*: permite analizar el sentimiento de una frase en inglés y le asigna una puntuación. Este paquete puede clasificar las frases en las siguientes categorías de sentimientos: positivo, negativo, muy positivo, muy negativo, neutro.
- *RColorBrewer*: proporciona esquemas de color para mapas y otros gráficos.

El período de búsqueda de comentarios (tweets) se realizó durante cinco meses, desde el 7 de febrero hasta el 7 de julio de 2018. Las palabras de búsqueda empleadas fueron: "aprendizaje móvil", "américa latina", "educación", "universidad", "aprendizaje", "móviles" y "enseñanza", a partir de las cuales se conforman las ecuaciones de búsqueda con operadores booleanos. Con ello se concluye que la mayoría de comentarios fueron clasificados de manera positiva (83 %), lo que permite afirmar que según las opiniones y percepciones de las personas que conformaban la muestra, se tiene una buena percepción del m-learning.

Por eso en este artículo se presenta un estudio de caso aplicado al análisis de sentimientos, identificando la percepción que tienen las personas sobre una temática determinada de manera masiva, lo que resulta de utilidad para identificar percepciones, tendencias y gustos (Rodríguez-Esteban, 2017; Wang, Wang y Song, 2017).

## M-learning en América Latina

El m-learning se caracteriza por su enfoque en el uso de dispositivos móviles (smartphones, Ipad, celulares, tabletas, etc.) para generar experiencias de aprendizaje (Peng, Su, Chou y Tsai, 2009). La gran versatilidad y facilidad en el manejo de dispositivos móviles facilita oportunidades de aprendizaje, permitiendo romper con el esquema tradicional basado en clases magistrales presenciales (Sucre y Manning, 2016). El alto nivel de aceptación de m-learning permite observar en los estudiantes una actitud positiva que refleja su interés por el uso de dispositivos móviles como herramientas

de aprendizaje (Sarrab, 2015; Sharma, Sarrab y Al-Shihi, 2017; Gil, 2018).

M-learning permite a los estudiantes aprender en cualquier momento y lugar. Sin embargo, esta versatilidad genera nuevos desafíos (Peng, Su, Chou y Tsai, 2009), ya que el contexto en el que aprenden debe ajustarse de manera dinámica. Por lo anterior, la adaptación es cada vez más importante cuando se trata de m-learning (García, De-Marcos y García, 2015). M-learning es considerado como una extensión del e-learning, en el que los dispositivos móviles y las tecnologías inalámbricas se usan para respaldar el proceso de aprendizaje (Crescente y Lee, 2011), y su objetivo es ampliar el paradigma del e-learning, es decir, la ubicuidad del aprendizaje, facilitándolo en cualquier momento y lugar (Pu, Lin, Song, y Liu, 2011).

Latinoamérica es considerada como una de las regiones del mundo más proactivas en cuanto a la integración de nuevas tecnologías en la educación, sin embargo, la mayoría de acciones que se han desarrollado han centrado su esfuerzo únicamente en la adquisición de computadores en escuelas, colegios y universidades y se han olvidado del mejoramiento del aprendizaje, lo cual no permite ver resultados satisfactorios que justifiquen las grandes inversiones económicas y de tiempo realizadas (Sucre y Manning, 2016).

El m-learning tiene un gran potencial en Latinoamérica. Ochenta y siete de cada 100 latinos poseen un dispositivo móvil (BID, 2016) y se estima que para el año 2020, los dispositivos móviles representarán el 68 % de las conexiones totales y un 76 % contarán con banda ancha móvil disponible. Según Sucre y Manning (2016), las principales bondades del M-learning son:

- *Alfabetismo: la disponibilidad de teléfonos celulares en zonas de difícil acceso los convierte en los dispositivos ideales en estas áreas para el aprendizaje con tecnologías.*
- *Refuerzo académico: los teléfonos celulares se pueden utilizar para apoyar el refuerzo académico mediante el desarrollo de aplicaciones y programas específicos.*
- *Gestión y capacitación docente: los teléfonos celulares se pueden utilizar como una herramienta para apoyar a los docentes.*

- *Sistemas educativos: los teléfonos celulares pueden facilitar la comunicación, la disponibilidad de información y la gestión de sistemas educativos, especialmente en zonas rurales.*
- *Evaluaciones: el uso de teléfonos celulares para realizar evaluaciones estandarizadas básicas ayuda a aumentar la eficiencia y reducir los costos.*

Las principales limitaciones para la implementación del m-learning, de acuerdo con Sucre y Manning (2016), son las siguientes:

- *Falta de evaluación y evidencia: las iniciativas de aprendizaje móvil en Latinoamérica son limitadas y esporádicas y carecen de evaluación y seguimiento, por lo que existen pocos resultados o pruebas con respecto a cómo contribuye a mejorar el aprendizaje.*
- *Asequibilidad de banda ancha móvil: la disponibilidad de banda ancha móvil no implica que todas las familias con acceso puedan pagarla. Aunque los costos de la banda ancha en la región han bajado significativamente — representan el 4,12 % del PIB per cápita en el 2016 (BID, 2016)—, estos porcentajes son más elevados que los costos promedio en países desarrollados donde equivale al 0,1 % del PIB per cápita (BID, 2016).*
- *Falta de aptitudes digitales: la mayoría de los usuarios de smartphones y dispositivos móviles carecen de las suficientes habilidades para entender y emplear al máximo el potencial del internet y de la tecnología móvil. Además, se deben garantizar niveles mínimos de conocimiento digital en maestros y docentes.*

## Metodología

Para el análisis se empleó la técnica de minería de texto, específicamente para el análisis de sentimientos, la cual permite conocer la percepción de un gran volumen de información textual de personas relacionada con una situación o fenómeno en particular, identificar tendencias de aceptación o rechazo y analizar el tipo de sentimiento (muy positivo, positivo, negativo, muy negativo o neutro) que genera en ellas (Rodríguez-Esteban y Bundschus, 2016).

La minería de datos puede ser aplicada en diferentes áreas del conocimiento y resulta de gran utilidad para formular estrategias y facilitar la toma de decisiones. En la literatura existen numerosas investigaciones que emplean minería de texto. Chaix, Deléger, Bossy y Nédellec (2018) emplearon minería de texto para analizar información acerca de la biodiversidad microbiana en comida; Park y Yong (2017) la utilizaron para analizar las políticas nucleares de Corea, y Gil, Montoya y Puerta (2018), para analizar la posición de colombianos y extranjeros frente al postconflicto en Colombia. La técnica de minería de texto abarca las siguientes actividades: recopilación y limpieza, análisis de documentos, preprocesamiento, transformación de documentos (tokenización), modelado y evaluación (Rodríguez y Bundschus, 2016). Para el análisis se empleó el paquete de Rsentiment del software RCran 3.4.3 que permite analizar el sentimiento de una oración y asigna puntaje. Este paquete permite clasificar oraciones en las siguientes categorías de sentimientos: positivo, negativo, muy positivo, muy negativo o neutro. Para un vector de oraciones, cuenta el número de oraciones en cada categoría de sentimiento. Al calcular el puntaje, se tiene en cuenta la negación y diversos grados de adjetivos.

Para realizar el análisis se empleó la red social Twitter, una de las redes sociales más populares de la actualidad (Lee, Kim y Sang, 2017). El análisis consistió en aplicar minería de sentimientos sobre un conjunto de 1.000 tweets correspondientes al periodo comprendido entre el 7 de febrero y el 7 de julio de 2018. El periodo de búsqueda de cinco meses fue lo suficientemente representativo para realizar un análisis convincente. Las palabras de búsqueda empleadas fueron: “aprendizaje móvil”, “américa latina”, “educación”, “universidad”,

“aprendizaje”, “móviles” y “enseñanza”. La búsqueda de tweets se realizó manualmente, lo que permitió filtrar únicamente contenido vinculado con m-learning. En las consultas se emplearon combinaciones lógicas de las palabras de búsqueda utilizando operadores lógicos booleanos, como se ve en las ecuaciones (1) – (5):

- (1) (TWITTER - SEARCH-ADVANCED (M-learning) OR (américa latina) AND (((educación OR (universidad)) OR (((aprendizaje) OR ((móviles) OR (enseñanza))))))
- (2) (TWITTER - SEARCH-ADVANCED (M-learning) AND (américa latina) AND (((educación OR (universidad)) AND (((aprendizaje) AND ((móviles) AND (enseñanza))))))
- (3) (TWITTER - SEARCH-ADVANCED (M-learning) AND (américa latina) AND (((educación OR (universidad)) OR (((aprendizaje) AND ((móviles) OR (enseñanza))))))
- (4) (TWITTER - SEARCH-ADVANCED (M-learning) AND (américa latina) AND (((educación OR (universidad)) AND (((aprendizaje) AND ((móviles) OR (enseñanza))))))
- (5) (TWITTER - SEARCH-ADVANCED (M-learning) OR (américa latina) OR (((educación OR (universidad)) OR (((aprendizaje) OR ((móviles) AND (enseñanza))))))

Los comentarios cumplieron con las cuatro características del análisis de datos, conocidas como las 4 V: volumen, velocidad, variedad y veracidad. En el análisis y la graficación se emplearon los paquetes twitterR, tm, SnowballC, wordcloud, RSentiment y RColorBrewer. En la Tabla 1 se presentan algunos ejemplos de comentarios seleccionados manualmente para el análisis y en la Tabla 2, los paquetes utilizados para el análisis:

**Tabla 1.** Comentarios sobre m-learning

Usuario	Comentario
@ravsirius	El “M-learning” implica micro aprendizajes, con micro contenidos de mejor eficiencia por su dimensión y ubicuidad.
@OrtolayGazaran	Aprender idiomas con el móvil, una forma de sacar más partido al tiempo. El “M-learning” nace para potenciar y fortalecer la motivación a través de momentos de estudio más cortos que pueden crearse en cualquier lugar y momento.
@SchoolMars_com	Por el uso del dispositivo móvil se añade la facultad de aprendizaje ubicuo y su personalización.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.** Paquetes de R Cran 3.4.3

R Cran 3.4.3 Paquetes
# Install install.packages("tm") # for text mining
install.packages("SnowballC") # for text stemming install.packages("wordcloud") # word-cloud generator install.packages("RColorBrewer") # color palettes
# Load library("tm") library("SnowballC") library("wordcloud") library("RColorBrewer")

Fuente: Elaboración propia

### Experimentos y Resultados

El paquete Rsentiment de R Cran 3.4.3 permite clasificar los sentimientos de los comentarios en cinco categorías: muy negativo, negativo, neutro, positivo y muy positivo. El conjunto de datos analizados cuenta con 1.000 comentarios, de los cuales 120 (12 %) son clasificados como negativos, 30 (3 %) como neutros, 828 (83 %) como positivos y 20 (2 %) como muy positivos. La Figura 1 presenta los resultados del análisis.

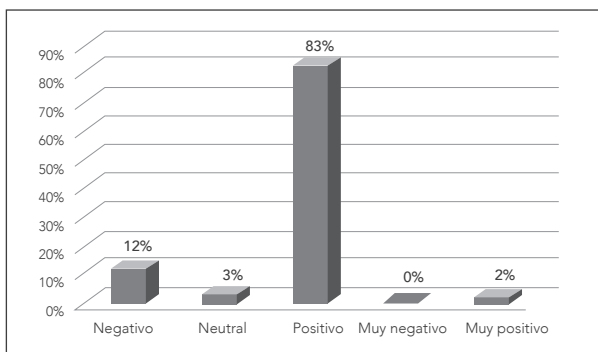


Figura 1. Diagrama de barras.  
Fuente: Elaboración propia

### Wordcloud

Para visualizar la gran cantidad de información se construye una nube de palabras Wordcloud con el paquete Wordcloud de R Cran 3.4.3 que permite

la creación de nubes de palabras, entre las cuales se resaltan las que tienen una mayor prominencia y aparecen frecuentemente en los comentarios (ver Figura 2).



Figura 2. Nube de palabras.  
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 3, la mayoría de comentarios tratan discusiones sobre aspectos pedagógicos, didácticos y tecnológicos y, en menor grado, sobre asuntos geográficos y culturales. El listado de palabras se clasifica en tres categorías, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Categorización de comentarios

Educativo	Humano	Tecnológico
Aprendizaje	Alumno	Inteligentes
Formación	Expertos	Móvil
Aprender	Profesor	Móviles
Enseñar	Estudiante	Teléfonos
Rendimiento	Tutor	Dispositivos
Metodología		Smartphone
Observatorio		Digitales
		Tecnología

Fuente: Elaboración propia

### Conclusiones

En la actualidad, con la minería de textos y al análisis de sentimientos es posible conocer de manera masiva la percepción que tienen las personas sobre una temática en particular. En las redes sociales constantemente se generan miles de pensamientos, sentimientos, opiniones, críticas y demás de manera textual sobre temáticas sociales, económicas, educativas, de mercadeo, salud, etc. En este artículo, específicamente, se



presenta cómo se clasificaron 1.000 comentarios de personas de la red social Twitter sobre el uso del m-learning, también conocido como aprendizaje móvil. Los resultados de la muestra permiten identificar una buena percepción sobre el uso del m-learning, donde la mayoría de comentarios fueron clasificados de manera positiva, lo que permite concluir que existe un buen nivel de aceptación de esta forma de aprendizaje.

Por último, se puede afirmar que la tecnología no puede reemplazar a un buen docente o una técnica pedagógica, el m-learning no debe reemplazar en su totalidad la educación presencial ni el trabajo del docente, sino que es un complemento. Además, se identifica que se debe mejorar la capacitación docente en educación por medio de tecnologías móviles, para que los docentes tengan una familiaridad y un grado de confianza mayor para implementarlas en sus prácticas docentes.

## Referencias

- Chaix, E., Deléger, L., Bossy, R., y Nédellec, C. (2018). Text-mining tools for extracting information about microbial biodiversity in food. *Food Microbiology*, (81), 63-75. doi: 10.1016/j.fm.2018.04.011.
- Cran.r-project (2019). Contributed Packages. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages>.
- Crescente, M. L. y Lee, D. (2011). Critical issues of M-learning: Design models, adoption processes, and future trends. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 28(2), 111-123.
- García Cabot, A., De Marcos, L. y García López, E. (2015). An empirical study on m-learning adaptation: Learning performance and learning contexts. *Computers & Education*, (82), 450-459.
- Gil, V. (2018). Análisis del aprendizaje: una revisión sistemática de literatura. *Cuaderno Activa*, 10(1), 15-26.
- Lee, N., Kim, Y. y Sang, Y. (2017). How do journalists leverage Twitter? Expressive and consumptive use of Twitter. *Social Science Journal*, 54(2), 139-147.
- Peng, H., Su, Y., Chou, C. y Tsai, C. (2009). Ubiquitous knowledge construction: Mobile learning re-defined and a conceptual framework. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(2), 171-183.
- Pu, H., Lin, J., Song, Y. y Liu, F. (2011). Adaptive device context based mobile learning systems. *International Journal of Distance Education Technologies*, 9(1), 44-56.
- Rodríguez, R. (2017). Text Mining Applications. In Reference Module in Life Sciences [En línea] (pp. 15-17). Elsevier.
- Sarrab, M. (2015). M-learning in Education: Omani Undergraduate Students Perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (176), 834-839.
- Sharma, S., Sarrab, M. y Al-Shihi, H. (2017). Development and validation of Mobile Learning Acceptance Measure. *Interactive Learning Environments*, 25(7), 847-858.
- Sucre, F. y Manning, A. (2016). The Potential of Mobile Learning in Latin America. [Artículo en blog]. Recuperado de <https://www.thedialogue.org/blogs/2016/08/the-potential-of-mobile-learning-in-latin-america/> [Consultado el 23 de mayo de 2018].
- Wang, W., Wang, H., y Song, Y. (2017). Ranking product aspects through sentiment analysis of online reviews. *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, 29(2), 227-246.