



VI. Democratización y comunicación alternativa

Aceptación tecnológica y uso de simuladores para entrenamiento en estudiantes de Ingeniería

Technological acceptance and use of simulators for training in engineering students

Antonio-Erick Linares-Flores-Castro
Universidad Católica de Santa María, Perú
alinaresf@ucsm.edu.pe

Miriam-Rosario Flores-Castro
Universidad Católica de Santa María, Perú
mfloresc@ucsm.edu.pe

Hugo-Guillermo Jiménez-Pacheco
Universidad Católica de Santa María, Perú
hjimenez@ucsm.edu.pe

Resumen

El uso de simuladores en la educación como una herramienta digital permite desarrollar el aprendizaje favorable en la especialidad de ingeniería. Estas herramientas digitales permiten la réplica de diversas actividades para poder lograr una correcta participación entre los estudiantes, de tal manera que sea realista y significativa. El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre la aceptación tecnológica y el uso de simuladores inmersivos en estudiantes de ingeniería de minas. Los resultados indican que existe relación significancia entre el uso de simuladores inmersivos y la aceptación tecnológica a través del p-valor menor que 5%.

Abstract

The use of simulators in education as a digital tool allows the development of favorable learning in the engineering specialty. These digital tools allow the replication of diverse activities in order to achieve a correct participation among students, in such a way that it is realistic and meaningful. The objective of the present study was to determine the relationship between technological acceptance and the use of immersive simulators in mining engineering students. The results indicate that there is a significant relationship between the use of immersive simulators and technological acceptance through a p-value of less than 5%.

Palabras clave / Keywords

Inmersivo; relación; aceptación tecnológica; simulador; ingeniería; educación.

Immersive; relationship; technological acceptance; simulator; engineering; education.

1. Introducción

En la actualidad el mundo está dando lugar a cambiar los distintos campos de la sociedad vivencial por el desenvolvimiento virtual, siendo la educación el sector que más ha tenido que adaptarse a estas modificaciones propagados por la pandemia del COVID-19, afectando los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los sistemas educativos de educación básica y superior han tenido el desafío de atender la problemática urgentemente en el menor tiempo posible; sin embargo, un gran porcentaje de centros de estudios en el Perú no contaban con una capacidad de respuesta inmediata (Gómez-Arteta, 2021).

La educación virtual permite la mejor flexibilización de los espacios, distancias y proporciona mayores y mejores oportunidades de aprendizaje en los distintos centros de estudios. Sin embargo, las condiciones del aislamiento virtual implican obtener la capacidad de interconexión didáctica entre los estudiantes y maestros, el uso de la tecnología por un sector que no conoce adecuadamente su manipulación es un factor negativo en el desarrollo de las actividades pedagógicas (Oliveros, 2017).

En el caso de las universidades públicas y privadas, han tenido que abandonar el modelo educativo presencial y migrar a una educación virtual, dando paso al uso de la tecnología para facilitar el desarrollo de las habilidades blandas y duras en función a las necesidades de un determinado sector. En ese sentido, las universidades se ven obligadas a invertir en la implementación de recursos de tecnología educativa que puedan suplir las necesidades presenciales, sobre todo, en el caso de asignaturas que requieren el empleo de laboratorios, manipulación de materiales y equipos de campo, entre otros. Sin embargo, para facilitar el éxito de estas decisiones debe considerarse la relevancia de la opinión de los usuarios acerca de la eficacia de esta nueva tecnología para la adquisición de competencias que le permitan desempeñarse en una realidad laboral de manera competitiva.

En este trabajo se describe el efecto de la aceptación tecnológica y aplicación de simuladores digitales para el desarrollo de las clases virtuales en los estudiantes de enmarcado al campo de las Ingeniería de Minas de la Universidad Católica de Santa María, específicamente en el tema relacionado al fortalecimiento de competencias del recurso humano del sector minero. Los objetivos que se pretende conseguir con el presente trabajo de investigación son:

- Describir cómo es la aceptación de tecnologías por los estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad Católica de Santa María.
- Caracterizar el uso de simuladores inmersivos de entrenamiento de los estudiantes de la especialidad.
- Establecer la dependencia lineal el uso de simuladores inmersivos y su aceptación Tecnológica.

2. Metodología

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo no experimental, porque se quiere demostrar la dependencia entre dos variables a partir de la adquisición de datos usando una encuesta como instrumen-

to principal. El nivel del presente trabajo es racional, puesto que busca establecer la relación entre las variables en estudio, buscando analizar la dependencia ya sea directa o inversa entre ellas, a través del comportamiento de una variable en relación al comportamiento de la otra variable vinculada. Además, el trabajo realizado presenta un diseño descriptivo correlacional, transversal y prospectivo.

2.2. Población y muestra

La población al ser un conjunto de elementos que tienen las mismas características, se consideró a los estudiantes de Ingeniería de Minas de la Universidad Católica de Santa María constituido por 482 estudiantes. Según los tipos de muestreo que pueden ser probabilísticos y no probabilísticos, en el caso del estudio per se, se trata de un muestreo no probabilístico intencionado, el criterio de inclusión a considerar es el intencionado, porque son estudiantes que ya han experimentado entrenamiento de acuerdo al plan de estudios. El muestreo fue focalizado principalmente a los estudiantes que se encuentran entre el sexto y decimo semestre de formación profesional que hacen un total de 147 estudiantes.

3. Resultados y discusiones

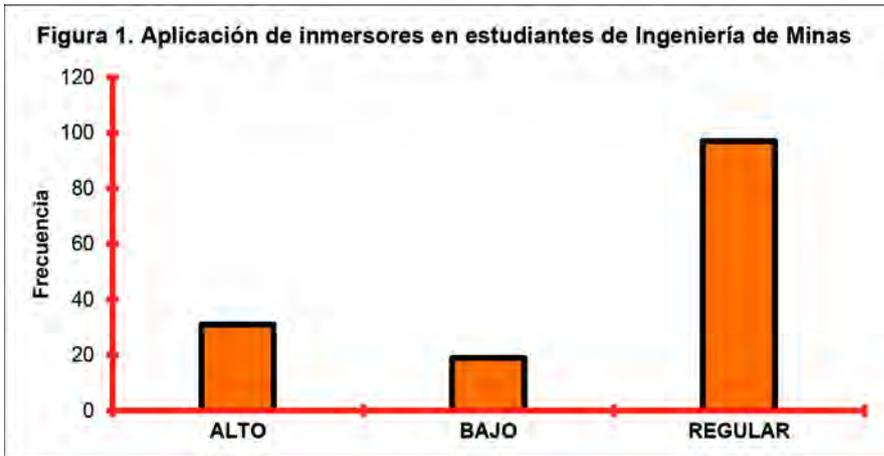
3.1. Análisis del uso de simuladores inmersivos

De acuerdo a los valores obtenidos, la tabla N°1 muestra que el 54,4% de la población total de estudio percibe un regular uso de los simuladores inmersivos, mientras que el 25,2% ha percibido un alto uso de estos simuladores (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la aplicación de inmersores en estudiantes de Ingeniería de Minas de la UCSM					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	37	25,2	25,2	25,2
	Bajo	30	20,4	20,4	45,6
	Regular	80	54,4	54,4	100
	Total	147	100	100	

La Figura 1 reporta los datos relevantes respecto al uso de simuladores por parte de los estudiantes de la especialidad de ingeniería de minas, después de haber observado la utilidad de estos simuladores. De las 147 personas encuestadas se reporta que 117 personas se ubican entre los indicadores de regular y alta percepción del uso de simuladores inmersivos; para el mejor entendimiento. Sin embargo, la realidad virtual inmersa reporta un impacto positivo en el aprendizaje, en especial para la detección de proximidad de casos de estudio de la ingeniería de minas (Bellanca, 2019).

El análisis de la aceptación tecnológica se estratificó utilizando STANONE para presentar una mejor descripción de los datos obtenidos al aplicar el instrumento de adquisición de datos; en la Tabla 2 se reporta los datos resultantes después de la aplicación de dichos instrumentos.



La aceptación tecnológica de regular percepción reportados en la Figura 2 corresponden al 66% del total de los encuestados, es un valor considerablemente elevado frente a la alta percepción que constituye el 21,1%, en ambos casos, tenemos valores cercanos

al 100% que nos indican la valoración dada de parte de los estudiantes a la utilidad percibida sobre todo del uso de simuladores en su formación universitaria. De las 147 personas encuestadas se reporta que 128 personas se ubican entre los indicadores de regular y alta percepción de la aceptación tecnológica en el uso de simuladores inmersivos durante su formación universitaria.

Tabla 2. Resultados de la aceptación tecnológica de los simuladores aplicados a estudiantes de Ingeniería de Minas de la UCSM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	31	21,1	21,1	21,1
	Bajo	19	12,9	12,9	34
	Regular	97	66,0	66	100
	Total	147	100	100	

De acuerdo a los estudios realizado por Zhang (2017); los simuladores basados en el sistema HMD facilitaron la mejor experiencia al usuario y en que este sistema de entrenamiento eventualmente produciría un mejor entrenamiento en la formación del Ingeniero de Minas (Grabowski, 2015).

3.2. Análisis de la dependencia lineal de las variables de investigación

Para identificar cómo es la dependencia de variables, se aplicó la regresión lineal simple, encontrando los siguientes valores (Tabla 3).

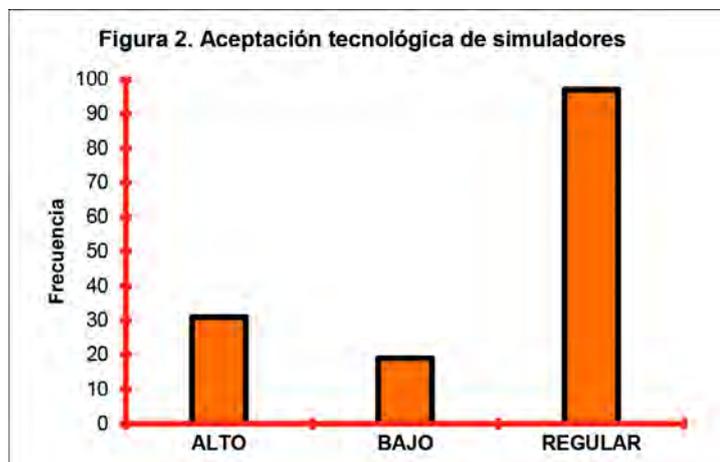


Tabla 3. Coeficientes de la regresión lineal simple						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Dev. Error	Beta		
1	(Constante)	50,484	0,997		50,654	0,000
	Usabilidad	-0,211	0,024	0,581	-8,600	0,000

Nota. a. Variable dependiente: aceptación tecnológica. Interpretación: Según la regresión lineal múltiple, los elementos que constituyen la ecuación lineal que determina la dependencia entre variables, sería.

Se empleó la siguiente fórmula para calcular la aceptación tecnológica:

$$\text{ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA} = (0,581) (\text{USABILIDAD}) + 50.484$$

Esta ecuación lineal se establece porque entre ambas variables el valor de la significancia es menor al 5%, el cual nos indica que si existe correlación entre ellas. La Tabla 4 muestra el resumen de los resultados obtenidos de la regresión lineal simple.

Tabla 4. Resumen de parámetros propios del modelo de la regresión lineal simple				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,581	0,338	0,333	11,61098

Nota. a. Predictores: (constante), aceptación tecnológica.

El modelo lineal explicaría que el 33,8 % correspondiente acepta el uso de simuladores inmersos aceptando el uso de la tecnología para la formación académica de los estudiantes de ingeniería de Minas de la Universidad Católica de Santa María.

3.3. La aceptación tecnológica al aplicar simuladores inmersos

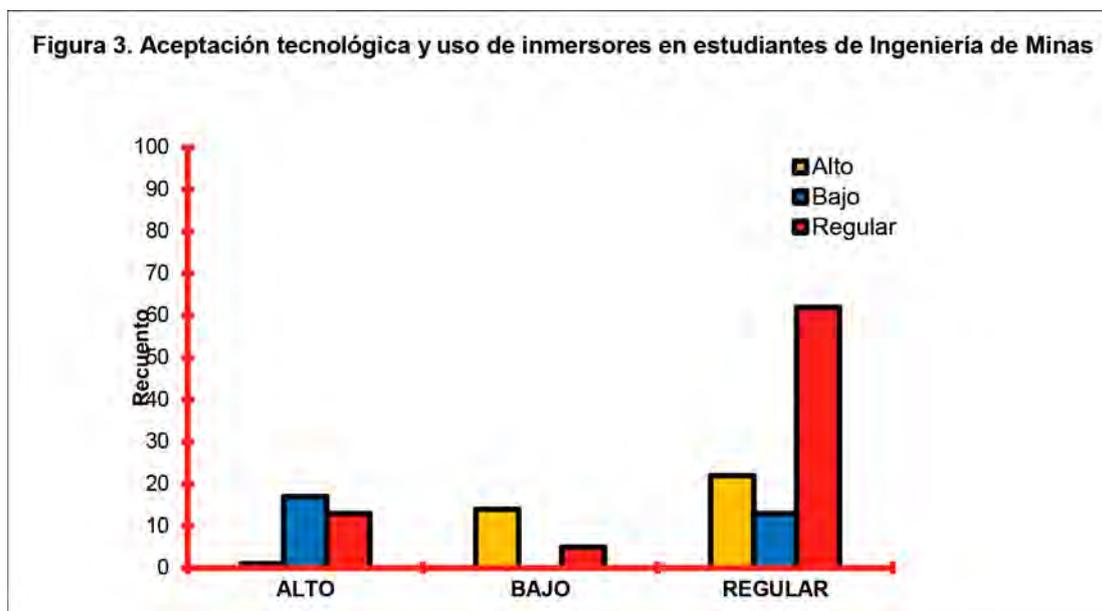
El resultado de las encuestas realizadas demuestra que el 25,2% da su alta percepción del uso de simuladores inmersos, mientras que la baja percepción correspondió al 20,4%, dichos valores son muy cercanos y difieren de la regular percepción de las mismas, cabe mencionar que se explicó el uso de simuladores sobre seguridad y otros aspectos relacionados a prácti-

Tabla 5. Tabla cruzada aceptación tecnológica de simuladores y uso de inmersores						
			Uso de inmersores			Total
			Alto	Bajo	Regular	
Aceptación tecnológica de simuladores	Alto	Recuento	1	17	13	31
		% del total	0,7%	11,6%	8,8%	21,1%
	Bajo	Recuento	14	0	5	19
		% del total	9,5%	0,0%	3,4%	12,9%
	Regular	Recuento	22	13	62	97
		% del total	15,0%	8,8%	42,2%	66,0%
Total		Recuento	37	30	80	147
		% del total	25,2%	20,4%	54,4%	100,0%

cas directas de traslado de materiales. Ello permite reportar lo realizado por Valencia (2019); en el cual la tecnología de realidad inmersiva permitió la mejora notable (Tacgin, 2020) en el proceso de capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa minera.

Para el caso de la aceptación tecnológica las investigaciones realizadas por Nguyen et al. (2019); la aceptación tecnológica en la creación de un WebVR y otras plataformas han sido aceptados impacto (Sidorenko, 2018) y éxito; asimismo en el presente trabajo la alta percepción presento un 21,1%, mientras que de baja percepción mostro el 12,9% evidenciando una leve diferencia entre estos valores antagónicos, pero aquí se evidencia un mayor valor en la percepción regular debido a la valoración útil que los estudiantes le dan a la aceptación del uso de simuladores inmersivos (Tabla 5).

Según el gráfico se evidencia que a pesar de ambos contrastes encontramos valores mayores en la percepción REGULAR de ambas variables de análisis, este es un buen resultado, ya que evidencia como es la percepción de los estudiantes (Figura 3).

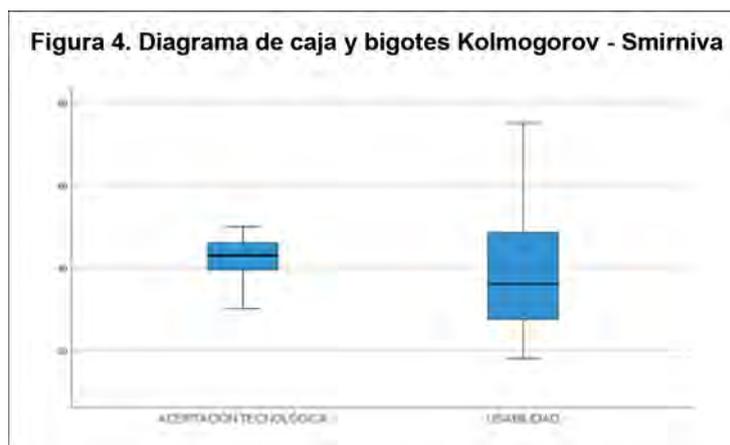


3.4. Análisis de normalidad

Ambas variables, proporcionaron valores menores al 5%, e indicó que su comportamiento es no paramétrico, quiere decir que no existe relativamente sesgo en cuanto a los resultados obtenidos, probablemente se debe al tiempo de aplicación en el uso de simuladores por parte de los estudiantes. Se presenta el diagrama de la caja de bigotes evidenciando que existe

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Aceptación tecnológica	0,094	147	0,003
Usabilidad	0,097	147	0,002

mayor homogeneidad en la variable Aceptación Tecnológica debido a la manifestación que los estudiantes brindan sobre esta variable.



Una vez realizado este análisis se utilizó la prueba RHO de Spearman para la correlación de variables (Tabla 7). Según Spearman si el valor «p» obtenido es menor al 5%, nos indica que existe correlación entre ambas variables, este grado de atracción entre variables, puede deberse a la valoración que los estudiantes tienen por la aceptación tecnológica y que esta explicada en un 33,8% del total de estudiantes encuestados.

Tabla 7. Correlaciones de la prueba RHO de Spearman

			Aceptación tecnológica	Usabilidad
Rho de Spearman	Aceptación tecnológica	Coefficiente de correlación	1,000	0,570**
		Sig. (bilateral)	-	0,000
		N	147	147
	Usabilidad	Coefficiente de correlación	0,570**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	.
		N	147	147

Nota. **=La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4. Conclusiones

Existe relación entre el uso de simuladores inmersivos y la aceptación tecnológica, mientras se utilicen los simuladores inmersivos virtuales la aceptación tecnológica aumentará ya que es de bastante utilidad y de fácil manejo para la formación profesional de los estudiantes de ingeniería de Minas de la Universidad Católica de Santa María.

Referencias

Bellanca, J.L. (2019). *Desarrollo de un entorno de realidad virtual para la investigación minera*. Mining Metallurgy and Exploration.

Grabowski, A.J. (2015). Formación piloto basada en realidad virtual para mineros de carbón subterráneos. *Safety Science*, 310-314.

Gómez-Arteta, F.E. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento. *Scielo Preprints*, 1-13 <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1996>

- Oliveros-Lugo, J. (2017). La educación virtual como herramienta de apoyo en la educación presencial. *Working paper ECACEN*, 1-13. <https://doi.org/10.22490/ECACEN.2559>
- Nguyen, V.T. (2019). *Aceptación tecnológica del contenido de realidad virtual por parte de los estudiantes*.
- Pedram, S.P. (2020). Investigar el proceso de capacitación en seguridad de los rescatistas de minas con realidad virtual inmersiva: una ecuación estructural con enfoque modelado. *Computers and Education*, 1-30.
- Sidorenko, P.C. (2018). Marketing y publicidad inmersiva: El formato 360° y la realidad virtual en estrategias transmedia. *Miguel Hernandez Communication Journal*, 19-47.
- Tacgin, Z. (2020). Immersive virtual reality as an action: Measuring approach and learning status of learners after planning myVOR. *Educational Media International*, 1-20.
- Valencia, H. (2019). *Aplicación de la tecnología de Realidad Virtual inmersiva (Industria 4.0) para la mejora del proceso de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa Minera Antamina S.A, Huari, Ancash*. Universidad Andina del Cusco.



REDES SOCIALES Y CIUDADANÍA

CIBERCULTURAS PARA EL APRENDIZAJE

Editores

Ignacio Aguaded
Arantxa Vizcaíno-Verdú
Ángel Hernando-Gómez
Mónica Bonilla-del-Río

REDES SOCIALES Y CIUDADANÍA: CIBERCULTURAS PARA EL APRENDIZAJE

Colección *Redes sociales y ciudadanía*
N. 2 *Ciberculturas para el aprendizaje*
Primera Edición, octubre 2022

Editores

Ignacio Aguaded
Arantxa Vizcaíno-Verdú
Ángel Hernando-Gómez
Mónica Bonilla-del-Río

Comité Científico

Dr. Ángel Hernando-Gómez
Dr. Octavio Islas
Dra. Paula Renés-Arellano
Dr. Abel Suing
Dr. Marco López-Paredes
Dr. Diana Rivera-Rogel
Dr. Julio-César Mateus
Dr. Osbaldo Turpo-Gebera
Dra. Patricia de-Casas-Moreno
Dr. Antonio-Daniel García-Rojas
Dra. Natalia González-Fernández
Dra. Antonia Ramírez-García
Mg. Sabina Civila
Mg. Rigliana Portugal
Mg. Mónica Bonilla-del-Río
Mg. Arantxa Vizcaíno-Verdú
Mg. Odiel Estrada-Molina

Grupo
Comunicar
Ediciones

AlfaMed



Esta publicación no puede ser reproducida, ni parcial ni totalmente, ni registrada en/o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni formato, por ningún medio, sea mecánico, fotocopiado, electrónico, magnético, electroóptico o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de la editorial.

Patrocinan



Universidad
de Huelva

Depósito Legal: H 325-2022
ISBN: 978-84-937316-9-4
ISSN 2952-1629
DOI: <https://doi.org/10.3916/Alfamed2022>

DERECHOS RESERVADOS © 2022 de esta edición:

Grupo Comunicar Ediciones
Mail box 527. 21080 Huelva (España)
Administración: info@grupocomunicar.com
Director: director@grupocomunicar.com
www.grupocomunicar.com

Diseño: *Arantxa Vizcaíno-Verdú*
Traducción inglés: *Emily Rookes*

Impreso en *Estigraf*, Madrid (España)



Este trabajo se ha elaborado en el marco de Alfamed (Red Euroamericana de Investigación en Competencias Mediáticas para la Ciudadanía), con el apoyo del Proyecto I+D+i (2019-2021), titulado «Youtubers e Intagrammers: La competencia mediática en los prosumidores emergentes», con clave RTI2018-093303-B-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), y del Proyecto I+D+i (2020-2022), titulado «Instagrammers y youtubers para el empoderamiento transmedia de la ciudadanía andaluza. La competencia mediática de los instatubers», con clave P18-RT-756, financiado por la Junta de Andalucía en la convocatoria 2018 (Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, 2020) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



Con el sugerente título de «Redes sociales y ciudadanía. Ciberculturas para el aprendizaje» presentamos en este texto una ingente obra colectiva de investigaciones, propuestas, reflexiones, estudios y proyectos en el emergente ámbito de la educación mediática.

Con 151 capítulos de 298 autores únicos se ofrece una panorámica general en un mundo postpandemia global con un análisis poliédrico del complejo entramado educomunicativo que vivimos. Educadores, comunicadores y educomunicadores, así como profesionales de los más diversos ámbitos de las ciencias sociales abordan aproximaciones complejas, apegadas a la práctica, sobre la sociedad actual, no solo haciendo una radiografía, más o menos amplia, sino también realizando propuestas educomunicativas que mejoren los parámetros de convivencia con los medios.

Presentamos en el texto aportaciones de 17 países euroamericanos, que conforman la Red de investigadores Alfamed con un amplio número de trabajos: Perú (104), España (59), Ecuador (25), Brasil (23), México (21), Chile (18), Colombia (18), Bolivia (5), Italia (4), Costa Rica (4), Cuba (4), Argentina (4), Paraguay (3), Portugal (2), República Dominicana (2), Uruguay (1), y Eslovaquia (1).

Esta obra enciclopédica que conforma la tercera de la Colección Alfamed del Grupo Comunicar Ediciones se subdivide en siete grandes bloques temáticos: I. Prosumers (Instagrammers, youtubers y tiktokers), II. Redes sociales y escuela, III. Ciberciudadanía, ética y valores, IV. Alfabetización mediática y formación de profesores, V. Audiencias y ciberconsumo crítico, VI. Democratización y comunicación alternativa, y VII. Nuevas tendencias: fake news, datificación...



Grupo
Comunicar
Ediciones

AlfaMed



Universidad
de Huelva