

ALFABETIZACIÓN MEDIÁTICA INFORMACIONAL Y DIGITAL EN ZONAS DE POSCONFLICTO

Germán Albeiro Castaño Duque
Alejandro Peláez Arango
Carlos Mario Ramírez Guapacha
(Editores académicos)

Estudios de Paz y Posconflicto
Pedagogías e innovación para la Paz





PROGRAMA COLOMBIA CIENTÍFICA
RECONSTRUCCIÓN DEL TEJIDO SOCIAL EN
ZONAS DE POSCONFLICTO EN COLOMBIA

COMITÉ CIENTÍFICO DE LA EDITORIAL TIRANT LO BLANCH

- MARÍA JOSÉ AÑÓN ROIG**
Catedrática de Filosofía del Derecho de la Universidad de Valencia
- ANA CAÑIZARES LASO**
Catedrática de Derecho Civil de la Universidad de Málaga
- JORGE A. CERDIO HERRÁN**
Catedrático de Teoría y Filosofía de Derecho. Instituto Tecnológico Autónomo de México
- JOSÉ RAMÓN COSSÍO DÍAZ**
Ministro en retiro de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y miembro de El Colegio Nacional
- MARÍA LUISA CUERDA ARNAU**
Catedrática de Derecho Penal de la Universidad Jaume I de Castellón
- CARMEN DOMÍNGUEZ HIDALGO**
Catedrática de Derecho Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile
- EDUARDO FERRER MAC-GREGOR POISOT**
Juez de la Corte Interamericana de Derechos Humanos Investigador del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM
- OWEN FISS**
Catedrático emérito de Teoría del Derecho de la Universidad de Yale (EEUU)
- JOSÉ ANTONIO GARCÍA-CRUCES GONZÁLEZ**
Catedrático de Derecho Mercantil de la UNED
- JOSÉ LUIS GONZÁLEZ CUSSAC**
Catedrático de Derecho Penal de la Universidad de Valencia
- LUIS LÓPEZ GUERRA**
Catedrático de Derecho Constitucional de la Universidad Carlos III de Madrid
- ÁNGEL M. LÓPEZ Y LÓPEZ**
Catedrático de Derecho Civil de la Universidad de Sevilla
- RUTH ZIMMERLING**
Catedrática de Ciencia Política de la Universidad de Mainz (Alemania)
- MARTA LORENTE SARIÑENA**
Catedrática de Historia del Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid
- JAVIER DE LUCAS MARTÍN**
Catedrático de Filosofía del Derecho y Filosofía Política de la Universidad de Valencia
- VÍCTOR MORENO CATENA**
Catedrático de Derecho Procesal de la Universidad Carlos III de Madrid
- FRANCISCO MUÑOZ CONDE**
Catedrático de Derecho Penal de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla
- ANGELIKA NUSSBERGER**
Catedrática de Derecho Constitucional e Internacional en la Universidad de Colonia (Alemania)
- Miembro de la Comisión de Venecia*
- HÉCTOR OLASOLO ALONSO**
Catedrático de Derecho Internacional de la Universidad del Rosario (Colombia) y Presidente del Instituto Ibero-Americano de La Haya (Holanda)
- LUCIANO PAREJO ALFONSO**
Catedrático de Derecho Administrativo de la Universidad Carlos III de Madrid
- CONSUELO RAMÓN CHORNET**
Catedrática de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales de la Universidad de Valencia
- TOMÁS SALA FRANCO**
Catedrático de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social de la Universidad de Valencia
- IGNACIO SANCHO GARGALLO**
Magistrado de la Sala Primera (Civil) del Tribunal Supremo de España
- ELISA SPECKMANN GUERRA**
Directora del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM

Fueron miembros de este Comité:

Emilio Beltrán Sánchez, Rosario Valpuesta Fernández y Tomás S. Vives Antón

Procedimiento de selección de originales, ver página web:
www.tirant.net/index.php/editorial/procedimiento-de-seleccion-de-originales

Alfabetización mediática informativa y digital en zonas de posconflicto

Germán Albeiro Castaño Duque
Alejandro Peláez Arango
Carlos Mario Ramírez Guapacha

Editores académicos



PROGRAMA COLOMBIA CIENTÍFICA
RECONSTRUCCIÓN DEL TEJIDO SOCIAL EN
ZONAS DE POSCONFLICTO EN COLOMBIA

Alfabetización mediática informacional y digital en zonas de posconflicto / editores académicos: Germán Albeiro Castaño Duque, Alejandro Peláez Arango y Carlos Mario Ramírez Guapacha. -- Primera edición. -- Bogotá : Tirant lo Blanch : Programa Colombia Científica, 2023.

231 páginas : ilustraciones, gráficas y tablas.

(Colección Estudios de Paz y Posconflicto. Serie Pedagogías e Innovación para la Paz)

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo.

ISBN: 978-628-7653-23-8 (impreso)

ISBN: 978-628-7653-67-2 (digital)

ISBN: 978-628-7653-68-9 (e-pub)

1. Acceso a la información. 2. Derecho a la información. 3. Alfabetización informacional. I. Castaño Duque, Germán Albeiro, editor. II. Peláez Arango, Alejandro, editor. III. Ramírez Guapacha, Carlos Mario, editor. IV. Autores. V. Título. VI. Serie.

LC: ZA3088

CDD: 028.7 ed. 23

Catalogación en publicación de la Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Este libro de resultado de investigación pertenece a la Colección: Estudios de Paz y Posconflicto y es producto del trabajo desarrollado en el programa Colombia Científica Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia, código SIGP: 57579, con el proyecto de investigación "Hilando Capacidades Políticas para las Transiciones en los Territorios", código SIGP: 57729 de Colciencias, 2017. Financiado en el marco de la convocatoria Colombia Científica, contrato n.º FP44842-213-2018 por el Banco Mundial.

- © Universidad de Caldas, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Universidad Autónoma de Manizales - UAM, Universidad de Sucre, Universidad Tecnológica del Chocó - Diego Luis Córdoba, Universidad de Granada, Université de Strasbourg, Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM, Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE, Corporación Autónoma Regional Para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ.
- © Santiago Quintero Renaud, Luis Hernando Barreto Carvajal, Harold Romana Mena, Néstor Darío Duque Méndez, Yorely Bryjeth Ceballos Cardona, Valentina Tabares Morales, Alejandro Peláez Arango, Jhon Wilder Sánchez Obando, Germán Albeiro Castaño Duque, Luis Felipe Londoño Rojas, Diana Patricia Quintero Lorza - Autores.
- © Germán Albeiro Castaño Duque, Alejandro Peláez Arango, Carlos Mario Ramírez Guapacha - Editores académicos.

Título: Alfabetización mediática informacional y digital en zonas de posconflicto

Coordinación editorial del proyecto: Carol Viviana Castaño Trujillo

Primera edición: Bogotá 2023

Colección: *Estudios de Paz y Posconflicto*

Serie: Pedagogías e Innovación para la Paz

ISBN: 978-628-7653-23-8

ISBN *digital*: 978-628-7653-67-2

ISBN *e-pub*: 978-628-7653-68-9

Esta edición se realizó en coedición con:

Tirant lo Blanch

Calle 11 # 2-16 (Bogotá D.C.)

Tel.: 4660171

Email: tlb@tirant.com

Librería virtual: www.tirant.com/co/

Editor: Tirant lo Blanch

Coordinación editorial académica: Mario Hernán López Becerra

Diseño de colección: Editorial Universidad de Caldas / Programa Colombia Científica

Corrección de estilo: Tirant lo Blanch

Diagramación de páginas interiores: Tirant lo Blanch

Fotografía de cubierta: proyecto Hilando Capacidades

Fotografías de separadores: Viviana Grisales Pascuaza

Adaptación de figuras: Melissa Zuluaga Hernández

La **Colección *Estudios de Paz y Posconflicto*** es de **acceso libre, abierto y gratuito**; es decir, que todos los contenidos están a disposición del usuario sin cargo alguno. Se le permite a los usuarios leer, compartir en cualquier medio o formato, imprimir, remezclar, transformar, comunicar públicamente la obra, generar obras derivadas o usarla para cualquier propósito legítimo, siempre que se cite la autoría y la fuente original de su publicación (programa de investigación Colombia Científica Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia, editorial coeditora y URL de la obra), sin solicitar permiso al programa, a la editorial o a los autores; con el propósito de incrementar la visibilidad de la publicación y de los investigadores en el ámbito nacional e internacional. **No se permite utilizar la obra con fines comerciales.**

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia



La mencionada obra tiene algunos derechos reservados.

Para mayor información comunicarse al siguiente correo: directorcientifico.posconflicto@ucaldas.edu.co

CONTENIDO

Introducción	23
¿Qué es la alfabetización mediática, informacional y digital (AMID)?	25
Currículo AMID para docentes	28
Los retos de la formación AMID para docentes y la educación inclusiva	28
Abordaje metodológico	31
Tratamiento de los datos	33
Capítulo 1	
Aspectos teórico-conceptuales de la alfabetización mediática, informacional y digital	37
La alfabetización como punto de partida	37
La alfabetización en y para los medios	44
Educación en medios y alfabetización mediática	48
Alfabetización informacional	53
Alfabetización digital	57
Alfabetización mediática, informacional y digital	64
Conclusiones: AMID en la sociedad contemporánea	71
Referencias	72

Capítulo 2

Competencias docentes desde la alfabetización mediática, informacional y digital . . . 81

¿Qué son las competencias docentes?	82
Las competencias docentes desde la Amid	82
Dimensiones e indicadores de las competencias Amid	86
La expresión de las dimensiones e indicadores de las competencias Amid en los docentes.	92
Indicadores para cada dimensión.	95
Conclusiones	100
Referencias	101

Capítulo 3

Actores y contexto en las estrategias de alfabetización mediática, informacional y digital, el camino para la inclusión 107

Problemática e incidencia del conflicto armado en la educación colombiana	109
Trabajos y enfoques relacionados.	112
Estrategias para implementar la Amid reconociendo el contexto.	115
Competencias necesarias para el desarrollo de la Amid.	119
Contexto.	120
Conclusiones y trabajo futuro	123
Referencias	124

Capítulo 4

La alfabetización mediática, informacional y digital en el contexto colombiano 129

Caracterización de las competencias Amid en el contexto colombiano	136
Revisión de literatura sobre Amid.	139
Desarrollo cronológico de la metodología Amid en Colombia e Iberoamérica	142
Algunas experiencias a nivel internacional	144
Conclusiones	145
Referencias	147

Capítulo 5

La realidad aumentada en ambientes educativos rurales en el contexto del posconflicto

151

Contexto de la RA	153
La educación rural.	158
Funcionamiento de un sistema RA	159
Tipologías de RA.	161
RA móvil.	164
Educación y RA.	166
Aprendizaje móvil (<i>m-learning</i>) y RA	174
Aprendizaje ubicuo o situado (U-learning)	176
Criterios presentes en el diseño de actividades de aprendizaje en sistemas RA	178
Debilidades de los sistemas RA desde el ámbito pedagógico	179
Debilidades de los sistemas RA desde el ámbito tecnológico	181
Conclusiones y trabajo futuro	187
Referencias	188

Capítulo 6

Minería de datos en las pruebas Saber 11 en zonas de posconflicto en Caldas

201

Revisión de trabajos relacionados.	202
Análisis del rendimiento en las pruebas Saber 11	205
Recolección de datos	205
Tratamiento de los datos	206
Selección de variables para análisis	208
Análisis descriptivo	210
Análisis exploratorio	215
Análisis predictivo.	218
Preparación de los datos.	219
Modelado.	219

Evaluación	220
Interpretación de resultados	222
Análisis prospectivo	223
Conclusiones y trabajo futuro	224
Referencias	225
Sobre las autoras y los autores	229

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo conceptual AMI	25
Figura 2. La ecología de AMI: nociones de AMI	46
Figura 3. Composición del concepto de AMI	64
Figura 4. Competencias Amid	88
Figura 5. Actores involucrados en el desarrollo de Amid	114
Figura 6. Componentes para la formulación de las estrategias con Amid reconociendo el contexto	119
Figura 7. Polígono de competencias TIC	130
Figura 8. Relación ascendente entre las competencias TIC y la alfabetización tecnológica.	133
Figura 9. Historial de investigación en Amid.	138
Figura 10. Cantidad de artículos publicados	139
Figura 11. Cantidad de Artículos Publicados	140
Figura 12. Evolución cronológica de la Amid	141
Figura 13. Cantidad de investigadores y publicaciones en Amid a nivel iberoamericano.	141
Figura 14. Estructura de la construcción de un sistema RA.	158
Figura 15. Marcador del tipo código OR	159
Figura 16. Marcador del tipo imagen	160
Figura 17. Marcador del tipo objeto.	160
Figura 18. Principales revistas que publican investigaciones relacionadas con RA y educación	166

Figura 19. Número de estudios publicados por temáticas tratadas de RA y educación	168
Figura 20. Avances reportados de la Realidad Aumentada en los ambientes educativos	169
Figura 21. Tipos de marcadores de los sistemas RA en ambientes educativos	171
Figura 22. Recolección de datos, pruebas Saber 11	204
Figura 23. Pasos para el análisis descriptivo	209
Figura 24. Promedio puntajes pruebas Saber 11 Caldas	210
Figura 25. Máximos puntajes pruebas Saber 11 Caldas	211
Figura 26. Mínimos puntajes pruebas Saber 11 Caldas	212
Figura 27. Matriz de confusión y métricas del modelo obtenido en Weka	218
Figura 28. Mejor árbol de decisión obtenido en la herramienta Weka	219

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alfabetización mediática y Alfabetización informacional.	69
Tabla 2. Alfabetización en TIC y Alfabetización digital	69
Tabla 3. Dimensiones del aprendizaje	87
Tabla 4. Dimensiones de la competencia mediática.	88
Tabla 5. Enfoques de competencias necesarias para el desarrollo de Amid.	113
Tabla 6. Estrategias para la implementación de la Amid	122
Tabla 7. Grupos objetivos de investigación temática de RA y educación.	169
Tabla 8. Limitaciones de los sistemas de RA para ser aplicados en ambientes educativos	172
Tabla 9. Comparativo del uso de la tecnología <i>m-learning</i> y la tecnología <i>u-learning</i>	177
Tabla 10. Caracterización de las principales plataformas y herramientas de sistemas RA en educación	182
Tabla 11. Comparativo de los requerimientos técnicos para el desarrollo de contenidos educativos usando BuildAR y Unity.	185
Tabla 12. Descripción de los <i>datasets</i>	207
Tabla 13. Partición de los <i>datasets</i> para efectos de análisis	208
Tabla 14. Selección de datos pruebas Saber 11 2000-2018	209
Tabla 15. Cantidad de datos pruebas Saber 11 2000-2004	211
Tabla 16. Resumen de resultados del análisis exploratorio	216
Tabla 17. Clases utilizadas para el estudio.	219

Colección editorial *Estudios de paz* y *posconflicto* (2018-2022)

Programa de Investigación Colombia Científica
Reconstrucción del tejido social en zonas de pos-conflicto en Colombia
Cód. SIGP. 57579 de Colciencias, 2017
Financiado por el Banco Mundial

El problema es cómo investigar la realidad para transformarla

Orlando Fals Borda

Los acuerdos de paz logrados entre el gobierno colombiano y uno de los actores más relevantes del conflicto armado interno en nuestro país, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC-EP), instituyen un acontecimiento constitucional (en tanto jurídico y político) sin precedentes en Colombia, cuya trascendencia va más allá de lo firmado en el teatro Colón en noviembre de 2016¹. Nunca antes se había llegado tan lejos, después de casi 6

¹ Véase Biblioteca del proceso de paz entre el gobierno nacional y las FARC-EP. Esta biblioteca representa un esfuerzo de construcción de memoria histórica que busca dejar evidencia sobre el trabajo realizado y las lecciones aprendidas durante la fase exploratoria y la fase pública de las conversaciones. <https://www.archivogeneral.gov.co/acceda-la-biblioteca-del-proceso-de-paz-disponible-en-el-archivo-general-de-la-nacion>

décadas de conflicto interno armado que dejaron más de ocho millones y medio de víctimas, según el RUV².

Los acuerdos impulsaron reflexiones acerca del uso de la tierra y la necesidad de preservar el campo como despensa natural del país y conexión vital con lo senti-pensante. En un tono de máximo esfuerzo conciliador, nuestros acuerdos, porque le pertenecen al pueblo colombiano, plantaron la idea de lo diferencial que tanta falta hacía a la consolidación del Estado Social de Derecho en tanto reconocimiento de identidades que comparten un mismo suelo y conviven juntos en las diferencias.

Se trata del reconocimiento legal y político de las diferencias de todo orden, lo cual determinó lo que conocemos como Paz Territorial. La denominación no es fortuita, expresa el espíritu de los Acuerdos: somos territorios (en el sentido más amplio) diferenciales y diferenciados, anunciando diversas costumbres, economías, lenguas, culturas y saberes, dinámicas sociales y políticas.

Desde estas dimensiones, pensamos que la tierra nos reclama aquí y ahora, por propuestas de acción- transformación como la que hace referencia al papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en los territorios. Desde los Acuerdos y como gesto de cumplimiento a su implementación, el gobierno colombiano convocó a través de Colciencias en 2017, al diseño y formulación de Programas de Investigación desde Colombia Científica, en cinco focos estratégicos: salud, alimentos, energías sostenibles, bio-economía y sociedad. La Universidad de Caldas, como universidad ancla, presentó la propuesta de programa de investigación en el foco sociedad con el nombre de “Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Conflicto en Colombia”, apostándole a tres retos de país: construcción de una paz estable y duradera, innovación social para el desarrollo económico y la inclusión productiva y educación de calidad desde la ciencia, la tecnología y la innovación (CTeI).

Conscientes de la complejidad que trae consigo la idea de un Programa de Investigación, se formuló bajo el liderazgo de la Universidad de Caldas junto con otras 9 entidades entre universidades (Universidad Nacional de Colombia

² Registro Único de Víctimas: <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>.

sede Manizales, Universidad Autónoma Manizales; Universidad Tecnológica del Chocó; Universidad de Sucre; Universidad de Granada, Université de Strasbourg; Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM) y organizaciones del sector productivo (Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano–CINDE y Corporación Autónoma regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCÓ), y desde cinco proyectos, una propuesta que conectara el pensamiento científico con las particularidades de los territorios³, en 4 años de articulación continua entre investigadores, comunidades, instituciones públicas y privadas, universidades, organizaciones, funcionarios y, en particular, con actores territoriales.

El Programa de Investigación Colombia Científica Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia tiene como objetivo general producir conocimiento y transformación social a través de la co-construcción de estrategias de I+D+i multidisciplinarias e intersectoriales para el fortalecimiento de capacidades políticas, ciudadanías activas, competencias productivas, alfabetización mediática y generación de soluciones sustentables que contribuyan a la reconstrucción del tejido social en zonas de posconflicto para un mejor vivir. En desarrollo de los objetivos específicos, se propone:

1. Comprender las dinámicas sociales, educativas, productivas y territoriales de las comunidades rurales duramente afectadas por el conflicto armado en los departamentos de Caldas, Chocó y Sucre.
2. Fortalecer las capacidades políticas, educativas, productivas y ambientales de las comunidades rurales, mediante estrategias de desarrollo e innovación, multidimensionales, multidisciplinarias e intersectoriales, que les permitan afrontar los nuevos retos que propone el contexto de posconflicto.
3. Propiciar alianzas entre comunidades rurales, sector productivo e Instituciones de Educación Superior que permitan implementar procesos de transferencia de conocimiento y de tecnología, así como el incremento de productividad y sostenibilidad de las entidades participantes

³ Tres departamentos–Caldas, Sucre y Chocó–y 13 municipios: en Caldas: Manizales, Samaná, Marulanda, Riosucio; en Chocó: Quibdó, Istmina, Condoto, Unión Panamericana, Bojayá, Riosucio; y en Sucre: Sincelejo, Chalán y Ovejas.

4. Diseñar lineamientos de Política Pública Integrada (multidimensional y multisectorial), para la reconstrucción del tejido social en zonas de posconflicto para un mejor vivir, de acuerdo al enfoque de Paz Territorial
5. Fortalecer los indicadores de calidad I+D+i de las Instituciones Educativas de Educación Superior vinculadas al Programa, mediante actividades de investigación, docencia e internacionalización desarrolladas en el marco de la alianza con entidades del sector productivo y Universidades Internacionales de alta calidad.

En ese sentido, ciencia, tecnología e innovación (CTI) son una tríada fundamental para las llamadas sociedades del conocimiento, la cual se nutre básicamente de la promoción y el fortalecimiento de pensamiento crítico y pensamiento creativo. Estas capacidades una vez instaladas en comunidades académicas, organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas y privadas, constituyen uno de los más importantes elementos de avance para el desarrollo social.

En concordancia, esta colección se compone de piezas editoriales como cartillas didácticas para las comunidades involucradas, libros producto de las investigaciones, artículos y reflexiones científicas originales, de quienes ejecutan el Programa desde y con los territorios enunciados, en un horizonte de tiempo de 4 años (2018-2022).

Se asume esta enorme responsabilidad con seriedad y compromiso, igual que con una plena conciencia de la complejidad que la implementación de los acuerdos de paz tanto como un Programa de Investigación como el que estamos realizando suponen. El posconflicto mismo requiere un acompañamiento de la sociedad colombiana y de la academia, para que la implementación de los acuerdos firmados en noviembre de 2016 pueda continuar su lenta pero importante materialización.

En este contexto, la colección “Estudios de Paz y Posconflicto” presenta un balance del estado actual de la conflictividad territorial de las regiones de Montes de María, el Pacífico biográfico, el Alto Occidente y Oriente de Caldas, así como del fortalecimiento en lo que hace referencia a las capacidades territoriales políticas, sociales, productivas, culturales y ecosistémicas para la transición.

En ese orden de ideas, la colección editorial ha sido organizada alrededor de nuestros proyectos:

Proyecto 1. Hilando capacidades políticas para las transiciones en los territorios.

Proyecto 2. Modelo ecosistémico de mejoramiento rural. Instalación de capacidades para el desarrollo rural y la construcción de paz.

Proyecto 3. Competencias empresariales y de innovación para el desarrollo económico y la inclusión productiva de las regiones afectadas por el conflicto colombiano.

Proyecto 4. Fortalecimiento docente desde la Alfabetización Mediática Informativa y la CTEI, como estrategia didáctico-pedagógica y soporte para la recuperación de la confianza del tejido social afectado por el conflicto.

Proyecto Transversal: Alianza inter-institucional, multidisciplinar, nacional e internacional en el aumento de la calidad educativa, científica, innovadora y productiva de las Instituciones Educativas de Educación Superior.

Hemos previsto la escritura colaborativa como reflejo del equipo de investigadores integrantes del Programa, así como de profesores investigadores de otras latitudes, en este reciente y amplio campo de pensamiento como el que constituye los estudios de paz y posconflicto.

Aspiramos a que nuestra Colección Estudios de Paz y Posconflicto pueda estar a mano y ser parte de un repertorio básico de textos claves para las comunidades con las que interactuamos y las comunidades académicas del país y fuera de este; en tanto un bien superior como lo es alcanzar mínimos de paz, requiere conocer nuestros territorios, la Colombia profunda de la que se habla desde la tribuna de lo político, hasta los cuadernos de investigación del sociólogo, investigador, columnista y estudioso del conflicto y la paz en Colombia, Alfredo Molano Bravo, pasando también por el filósofo, escritor y pedagogo colombiano Estanislao Zuleta, quien nos recuerda que: “sólo un pueblo escéptico sobre la fiesta de la guerra, maduro para el conflicto, es un pueblo maduro para la paz”.

Es nuestra Colombia profunda la que narra y compone nuestra Colección, la que cuenta desde los territorios, adversidades y esfuerzos de sus comunidades, las problemáticas en que habitan, sus resiliencias y construcciones hacia una paz territorial posible.

Con estas líneas gruesas de trabajo investigativo en campo y desde los territorios, cuya metodología lo transversa todo en tanto Investigación, Acción, Participación, rendimos homenaje a un gran colombiano, el sociólogo Orlando Fals Borda y, al mismo tiempo, depositamos nuestros granos de arena en el marco de un proceso de construcción colectiva de paz territorial y reconciliación, necesario para la reconstrucción del tejido social en nuestra sociedad colombiana.

Esperamos que las páginas de estos volúmenes contribuyan a la implementación de los acuerdos de paz firmados en noviembre de 2016 y a muchos otros acuerdos necesarios para crecer como individuos y colectivos capaces de alcanzar mayores niveles de cohesión política y social en nuestro país.

Las lecturas de nuestras realidades territoriales pueden hacer sentir a sus lectores lo que nosotros sentimos al conocer hermosos territorios y maravillosas comunidades de este Sur Global, en el que navegamos con dificultad y también con enorme capacidad resiliente.

Extendemos nuestra cordial invitación a la lectura de estas piezas editoriales que buscan, no sólo validar instrumentos críticos de análisis, sino también abrir horizontes posibles de comprensión, y transformación de unas realidades complejas como las nuestras.

Comité Editorial
Programa de Investigación
Javier Gonzaga Valencia Hernández
Director Científico

Equipo Programa de Investigación Colombia Científica

Programa de Investigación Colombia Científica
Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia
Cód. SIGP. 57579 de Colciencias, 2017
Financiado por el Banco Mundial

Entidades cooperantes

Universidades: Universidad de Caldas (IES Ancla); Universidad Nacional de Colombia sede Manizales; Universidad Autónoma Manizales, UAM; Universidad Tecnológica del Chocó, Diego Luis Córdoba; Universidad de Sucre; Universidad de Granada; Université de Strasbourg y Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

Organizaciones: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano, CINDE, y Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó, Codechocó.

Redes: Red de Universidades por la Paz, Redunipaz; Red Nacional de Programas Regionales de Desarrollo y Paz, Redprodepaz; Consejo Comunitario Mayor de Condoto y río Iró, Cocomacoiró y Consejo Comunitario Mayor de Istmina y Parte del Medio San Juan, Cocominsa.

Grupos de investigación participantes

Estudios Jurídicos y Sociojurídicos · Comunicación, Cultura y Sociedad · Centro de Estudios sobre Conflicto, Violencia y Convivencia Social (Cedat) · Ciencias Veterinarias (Cienvet) · Cognición y Educación · Colectivo de Estudios de Familia · Centro de Estudios Rurales (Ceres) · Grupo de Investigación y Proyección Producción Agropecuaria (Gippa) · Grupo de Investigación en Tecnologías de la Información y Redes (Gitir) · Empresariado · Ética y Política · Desarrollo Regional Sostenible · Grupo de Investigación en Telemática y Telecomunicaciones (GTT) · Cultura de la Calidad en la Educación · Grupo de Trabajo Académico en Ingeniería Hidráulica y Ambiental · Grupo de Investigación de Alimentos Frutales · Grupo de Investigación en Procesos Químicos, Catalíticos y Biotecnológicos · Cálculo Científico y Modelamiento Matemático · Grupo de Investigación en Finanzas y Marketing · Grupo de Investigación en Recursos Energéticos (GIRE) · Teoría y Práctica de la Gestión Cultural · Estudios en Cultura y Comunicación · OIKOS · Bioprospección Agropecuaria · Proyecto Pedagógico (ProPed) · Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Aguas (Gimaguas) · Ecología y Conservación de Ecosistemas Tropicales · Biosistemática.

Investigadores principales

Proyecto Hilando capacidades políticas para las transiciones en los territorios. Lidera Universidad de Caldas. Investigadores principales: Mario Hernán López Becerra y María Hilda Sánchez-Jiménez.

Contacto: hilandocapacidades.posconflicto@ucaldas.edu.co

Proyecto Modelo ecosistémico de mejoramiento rural. Instalación de capacidades para el desarrollo rural y la construcción de paz. Lidera Universidad de Caldas. Investigador principal: Javier Gonzaga Valencia Hernández.

Contacto: directorcientifico.posconflicto@ucaldas.edu.co

Proyecto Competencias empresariales y de innovación para el desarrollo económico y la inclusión productiva de las regiones afectadas por el conflicto colombiano. Lidera Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Investigador principal: Carlos Ariel Cardona Alzate.

Contacto: ccemprende_man@unal.edu.co

Proyecto Fortalecimiento docente desde la Alfabetización Mediática Informativa y la CTel, como estrategia didáctico-pedagógica y soporte para la recuperación de la confianza del tejido social afectado por el conflicto. Lidera Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Investigador principal: Germán Albeiro Castaño Duque.

Contacto: edcolcient_man@unal.edu.co

Proyecto Alianza interinstitucional, multidisciplinar, nacional e internacional en el aumento de la calidad educativa, científica, innovadora y productiva de las instituciones educativas de educación superior. Investigador principal: Germán Gómez Londoño.

Contacto: apoyofi.posconflicto@ucaldas.edu.co

Comité directivo

Javier Gonzaga Valencia Hernández / Director Científico; Germán Gómez Londoño / Subdirector de Fortalecimiento Institucional; Consuelo Vélez Álvarez / Subdirectora de Fortalecimiento Científico.

Equipo apoyo científico

Javier Gonzaga Valencia Hernández / Germán Gómez Londoño / Carlos Arturo Gallego Marín / María José Díaz Galván / Claudia Murillo / Carol Viviana Castaño Trujillo.

Comité editorial

Javier Gonzaga Valencia Hernández / Consuelo Vélez Álvarez / Germán Gómez Londoño / María Hilda Sánchez Jiménez / Alejandra María Osorio / Juan Camilo Solarte Toro / Alejandro Peláez Arango / Carol Viviana Castaño Trujillo. Invitados: Claudia Murillo / María José Díaz Galván.

Equipo administrativo

María del Pilar Botero Rendón / Coordinación Administrativa; Juanita Velásquez Uribe / Profesional Financiera; Diego Ávila Gómez / Profesional de Adquisiciones.

Introducción

Germán Albeiro Castaño Duque**

La creación, el acceso, el uso y la difusión de la información se han considerado procesos fundamentales en las dinámicas sociales y factores trascendentales para el empoderamiento de los ciudadanos. Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de la información como “la base para la supervivencia, el desarrollo, la sostenibilidad, el entendimiento y la paz” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2001).

En 1948, esta temática tomó mayor relevancia al ser incluida en la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Específicamente, el artículo 19 establece que

[...] todo individuo tiene derecho a la libertad de expresión; este derecho incluye el no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión. (Unesco, 2001).

Una de las organizaciones llamadas a trabajar en pro de que dicho derecho sea una realidad para todos es la Unesco. En 1982, dicha organización desarrolló un

^{4**} Investigador principal proyecto “Fortalecimiento docente desde la alfabetización mediática informacional y la CTel, como estrategia didáctico-pedagógica y soporte para la recuperación de la confianza del tejido social afectado por el conflicto”.

simposio cuyo resultado fue la Declaración de Grunwald, en la cual se señala que la información circula y seguirá circulando a una gran velocidad gracias a los diversos medios de comunicación y que cada vez más los usuarios tendrán una amplia gama de opciones para informarse. De acuerdo a lo anterior, la declaración señala la necesidad de establecer mecanismos para educar a las personas en materia de medios de comunicación y que lleven a la preparación de los ciudadanos para el ejercicio de sus responsabilidades. Se señala que los medios tienen una función esencial, que radica en favorecer la participación activa de los ciudadanos en la sociedad. Por tanto, los sistemas políticos y educacionales deben asumir las obligaciones que les incumben para promover entre los ciudadanos una comprensión crítica de los fenómenos de la comunicación.

Posteriormente, en el año 2000, y con el advenimiento de las denominadas sociedades de la información y el conocimiento, la Unesco creó el Programa Información para Todos, el cual tiene la intención de aprovechar las oportunidades de la nueva era para generar mayor equidad entre las sociedades, sobre la premisa de un mejor acceso a la información. Según la Unesco, lo anterior se lograría al atender a una prioridad denominada *alfabetización informacional*. De acuerdo con dicho organismo, la alfabetización informacional

[...] posibilita el empoderamiento de las personas con el propósito de que busquen, evalúen, usen y creen información de manera efectiva para el logro de sus objetivos personales, sociales, laborales y educativos; las personas con habilidades informacionales están capacitadas para acceder a la información que los faculta para tomar decisiones mejor informadas y con una base crítica sobre sus vidas. (Unesco, 2001)

Seguidamente, en 2005, se celebró un coloquio cuyo resultado fue la Declaración de Alejandría, en la cual se hizo énfasis en la necesidad de desarrollar en los ciudadanos las habilidades propias que les permitan *aprender a aprender*. Esto con la intención de que las personas tengan la capacidad de continuar con los procesos de apropiación del conocimiento a lo largo de toda la vida. Se indica que el aprendizaje a lo largo de toda la vida les permite a las sociedades alcanzar sus objetivos y aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno global para lograr el bienestar de todos (Iflla); en dicho contexto, se refuerza la alfabetización informacional como elemento clave para empoderar a las personas en todos los ámbitos de la vida, con el fin de que puedan buscar, evaluar, utilizar y crear

la información de una forma eficaz, de manera que puedan alcanzar sus metas personales, sociales, ocupacionales y educativas (Ifla). Lo anterior se consolida como un derecho básico en el mundo digital que sirve de base para promover la inclusión social de todas las naciones.

Por otra parte, la Agenda de París de 2007 recalcó la necesidad de seguir fortaleciendo los procesos conducentes a la alfabetización mediática en la sociedad, desde la perspectiva de la era de la información. Se indica allí que los medios de comunicación se han fortalecido gracias a la masificación y los avances de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y más que nunca los ciudadanos deben tener la capacidad de desarrollar un análisis crítico de la información, aplicada a todos los medios, sea cual sea su naturaleza y las tecnologías utilizadas (Unesco).

El mundo contemporáneo condujo a la necesidad de desarrollar un concepto mucho más amplio que permitiese abordar las dinámicas de la información, los medios y las sociedades desde una perspectiva holística. Lo anterior llevó a la aparición del concepto de *alfabetización mediática e informacional (AMI)*, que surge como la conjugación de tres disciplinas principales: *alfabetización mediática*, *alfabetización informacional* y las TIC. Estos elementos abarcan competencias, conocimientos, habilidades y actitudes esenciales para que los ciudadanos del siglo XXI participen activamente en el sistema mediático, desarrollen un espíritu crítico y adquieran conocimientos a lo largo de la vida que los conviertan en actores dinámicos en el desarrollo de la sociedad. Así, la apropiación de la AMI pretende lograr una ciudadanía informada, racional y participativa.

¿Qué es la alfabetización mediática, informacional y digital (AMID)?

Se reconoce que la información que las personas reciben y apropian mediante los diferentes medios de difusión (bibliotecas, archivos, radio, televisión, prensa, internet, entre otros) influye en gran medida sobre las decisiones y acciones que estas toman día a día. De la misma manera, se indica que dicha información tiene la facultad de incidir en la capacidad de los ciudadanos “para disfrutar sus libertades fundamentales y habilidades para la auto-determinación y el desarrollo” (Unesco, 2011).

En esa medida, y teniendo en cuenta el gran poder que tiene la información, la AMID pretende desarrollar en los ciudadanos la capacidad de aprender a aprender, para potencializar las habilidades de buscar, recibir, comunicar, impartir y expresar información, ideas y conocimiento libremente; además, busca que las personas puedan evaluar y comparar los medios y proveedores de información, con el propósito de que se pueda contrastar la relevancia y confiabilidad de esta, para que así los ciudadanos puedan ejercer sus derechos a la información y a libertad de expresión.

En consecuencia, los objetivos de la AMID radican en impartir el conocimiento a la sociedad sobre las funciones de los medios, las condiciones bajo las cuales los proveedores de información operan y cómo poder evaluar y contrastar el contenido y los servicios que los medios ofrecen. Esto con la intención de involucrar a la ciudadanía de manera activa en las dinámicas de los flujos de información (Unesco, 2011), además de brindar a los ciudadanos las competencias necesarias (conocimiento, habilidades y actitudes) para que las personas cuenten con las herramientas y habilidades apropiadas para crear, acceder, comprender, usar, evaluar, debatir y difundir libremente la información y el conocimiento a través de los diversos medios disponibles.

Con el ánimo de interpretar la AMID desde una perspectiva integral, se estableció un modelo conceptual que permite comprender las diferentes instancias en las cuales se esquematizan los elementos involucrados en los procesos de la alfabetización mediática e informacional (figura 1). En su centro, el modelo representa todos aquellos medios a través de los cuales se difunde y transfiere la información; el segundo círculo representa el propósito, el cual indica las razones por las cuales los ciudadanos requieren y usan la información, además de abordar la relación existente con aquellos medios que proveen dicha información; en tercer lugar, se encuentra el ciclo denominado *comprensión*, en el que se abordan los elementos básicos que todas las personas deberían saber para tener la capacidad de realizar el análisis crítico y un uso ético de la información; por último, se encuentra el círculo de los procesos y prácticas, en cual se indican los elementos requeridos por las personas para crear, acceder, usar y difundir de manera ética la información, así como la forma de utilizar los medios para desenvolverse social, económica, política, cultural y personalmente en la sociedad. Cabe resaltar que las habilidades en el uso de las herramientas tic se consideran fundamentales y transversales a las diferentes instancias involucradas (Unesco, 2013).

Figura 1. Modelo conceptual AMI



Fuente: tomado de Unesco (2013).

Currículo AMID para docentes

El proceso de formación de personas con amplios conocimientos y capacidad crítica en los ámbitos mediáticos e informacionales requiere de un gran compromiso de los centros educativos, instancia en la cual los docentes desempeñan un papel fundamental. En ese sentido, se considera a los profesores como piedra angular de todo el sistema AMID: se espera que ellos sean los agentes de cambio en las sociedades, al impartir las bases de la educación cívica que propicie el desarrollo de las competencias necesarias para lograr una ciudadanía informada y racional.

En ese sentido, la Unesco ha desarrollado una base metodológica para la formación de docentes en las temáticas relacionadas con las competencias mediáticas e informacionales requeridas en la actualidad. Esto con la intención de que los docentes se conviertan en multiplicadores de dichas competencias y conduzcan al empoderamiento de la sociedad por medio de la información. Se espera que los profesores capacitados en AMID puedan empoderar a los futuros ciudadanos, convirtiéndolos en personas activas, autónomas, racionales y reflexivas.

Los retos de la formación AMID para docentes y la educación inclusiva

Si bien se reconoce que la AMID es uno de los elementos fundamentales para lograr sociedades del conocimiento inclusivas que proporcionen a las personas la posibilidad no solo de acceder a recursos de información del mundo entero, sino también de contribuir con información y conocimiento a comunidades locales y globales, y conducir así al empoderamiento efectivo en las dinámicas de la sociedad, aún existen factores que inhiben la apropiación y difusión de los postulados mediáticos e informacionales.

Uno de los grandes retos consiste en el desarrollo de las habilidades TIC en los ciudadanos. Las personas que cuentan con los conocimientos sobre entornos tecnológicos contemporáneos tienen mayores facilidades para ser ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad. En ese orden de ideas, se debe buscar que las personas utilicen la tecnología digital con eficacia,

para que tengan la capacidad de enfrentar los retos de las tecnologías emergentes y de las redes sociales como medios globales de creación, transmisión y difusión de información (Unesco, 2013).

Además, se indica que en ciertas regiones no existen políticas o lineamientos claros en cuanto a los procesos de formación en AMID, lo cual puede llevar a que se acrecienten las brechas existentes entre aquellas personas que tienen las competencias necesarias para analizar, comprender y evaluar los medios y la información para soportar sus acciones y decisiones, y aquellas que no.

Conjugado a lo anterior, otro de los factores que ha impedido que la formación en Amid se propague de manera equitativa y exponencial en las diferentes regiones del mundo consiste en que “muchos profesores se han mostrado reacios en usar los nuevos medios y tecnologías de información dentro de la sala de clases, por ejemplo, por falta de formación y por tener una cierta preocupación de perder el respeto de los alumnos al no saber operar el equipamiento” (Unesco, 2017, p. 95). Además, se resalta que otro impedimento es la dificultad de acceso “a recursos educacionales de calidad, así como la falta de profesores excelentes y métodos y materiales de enseñanza atractivos”.

Lo mencionado resalta indiscutiblemente la necesidad de atender los retos educativos a partir de la comprensión de los contextos locales, con el ánimo de desarrollar propuestas de formación acordes a los ambientes, necesidades y desafíos propios de las regiones, y también desde las problemáticas educativas de los estudiantes, para perfilar una educación incluyente. En este sentido, en el presente libro, se desarrollarán temas asociados a los fundamentos teóricos y conceptuales, al análisis de las competencias docentes, a las estrategias de inclusión educativa, la realidad aumentada, la analítica de datos y a los aprendizajes en contextos educativos. Se indica que, a medida que los profesores desarrollen competencias y confianza para producir y utilizar los medios, la información y las tic en sus prácticas instructivas, se encaminarán a convertirse en líderes que promueven la apropiación y difusión del conocimiento, y, en últimas, el empoderamiento de los individuos pertenecientes a la sociedad.

El libro, en términos, generales está compuesto de la siguiente manera:

El capítulo 1 aborda lo relacionado a la fundamentación teórica y conceptual en torno a la metodología de AMID, haciendo hincapié en cada una de las

categorías temáticas que la conforman, como son los medios, la información y lo digital, desde una perspectiva holística que aporta a una sociedad mejor formada e informada.

Por su parte, el segundo capítulo explora las competencias que, de acuerdo a la Unesco, debe tener un docente, y desde allí se realiza un análisis reflexivo en torno a la articulación de estas aptitudes y habilidades desde el enfoque de la AMID, además del examen de las dimensiones y los indicadores que pueden implementarse en el sector educativo. En esa misma línea, en el capítulo 3, se describe el escenario colombiano y cuáles son las posibilidades y estrategias a implementar para la apropiación de la AMID en contextos que padecieron la incidencia del conflicto armado, además de avizorar retos para su puesta en marcha.

El cuarto capítulo constituye un estado del arte de lo que sobre Amid se ha publicado a la fecha. Se desarrolla una pesquisa compleja en bases de datos como Scopus, en busca de identificar lo que los investigadores han desarrollado en Amid, en una labor investigativa y bibliométrica potente que sirve de base para categorizar los trabajos abordados.

Finalmente, a través de la minería de datos, los capítulos 5 y 6 buscan comprender cómo desde la Amid se da respuesta a múltiples problemas educativos que presentan una incidencia directa en este tipo de alfabetización.

De esta manera, se exponen las estrategias para la puesta en marcha de la Amid y cómo la realidad aumentada (ra) plantea desde seis **ítems de desarrollo en los ambientes educativos rurales, específicamente** en las zonas de posconflicto de Caldas, Sucre y Chocó:

1. Estrategias pedagógicas como *m-learning* RA y *u-learning* RA aplicadas al contexto educativo.
2. RA y educación: casos de aplicación en ambientes escolares, específicamente, en ambientes escolares rurales.
3. Modelos pedagógicos del proceso enseñanza-aprendizaje en los ambientes escolares rurales, como constructivismo, escuela nueva y conectivismo.

4. Los conceptos de sociedad del conocimiento y sociedad líquida en los ambientes educativos rurales.
5. Las fases de desarrollo de las plataformas de RA propuestas para los ambientes educativos rurales.
6. Ventajas y desventajas de las plataformas de desarrollo de RA.

Finalmente, desde un abordaje cuantitativo, se exponen los resultados alcanzados en las zonas objeto del estudio, buscando que se identifiquen las características y las condiciones de la población, de modo que los tomadores de decisiones puedan acceder a información para cualificar los diferentes contextos y contribuir a la reconstrucción del tejido social en las zonas de posconflicto en Colombia.

Abordaje metodológico

Para la elaboración de este libro resultado de investigación se tuvo en cuenta, en primera instancia, una aproximación teórica al concepto de *aprendizaje mediático informacional* (MIL, por su sigla en inglés). Definido por la Unesco, el modelo representa todos aquellos medios a través de los cuales se difunde y transfiere la información; las razones por las que los ciudadanos la requieren y la usan, además de abordar la relación existente con aquellos medios que proveen dicha información; la comprensión, en cuanto a los elementos básicos que todas las personas deberían saber para tener la capacidad de realizar un análisis crítico y un uso ético de la información; y, finalmente, los procesos y prácticas, en el sentido de los elementos requeridos por las personas para crear, acceder, usar y difundir de manera ética la información, así como la forma de utilizar los medios para desenvolverse social, económica, política, cultural y personalmente en la sociedad. Se hace un acercamiento a la evolución de la Amid, tomando para ello las precisiones conceptuales realizadas por la Unesco, como también múltiples aproximaciones a su desarrollo y abordaje, desde lo mediático, lo informacional y lo digital.

Teniendo presente que el papel del docente es vital en la adopción de este modelo, se caracteriza su comportamiento en términos de las competencias que debe tener para actuar en condiciones de dificultad afectiva por parte de

los estudiantes, así como en el complejo entorno caracterizado por el conflicto armado y el posconflicto. Se trata de una aproximación desde el deber ser: la alfabetización mediática e informativa incluye competencias para reconocer las necesidades de información y para localizar, evaluar, aplicar y crear información dentro de contextos sociales y culturales, para plantear, desde las dimensiones del aprendizaje, las acciones pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así, el proceso investigativo avanza en una fuerte comprensión de los diferentes trabajos que se han realizado en torno de la Amid. En este sentido, se hace una revisión bibliométrica que propone como tesoro la palabra Amid como criterio de búsqueda en seis bases de datos, entre ellas Scopus, en donde se caracterizan investigaciones desde 1985, inicialmente en España, comprendiéndose los siguientes periodos: 1985-1994, revisión; 1995-1999, definición de estrategias y habilidades; 2000-2003, preavance en Amid; 2004-2007, avance en la definición de la metodología Amid; 2008-2010, preposicionamiento de la metodología; 2011-2013, posicionamiento de la metodología; 2012-hasta nuestros días, investigaciones inmersas en ambientes colaborativos y asistidos por TIC y la web (Uribe Tirado, 2010).

A continuación, se realiza una aproximación que corresponde al número de publicaciones relacionadas con la Amid, en un periodo que va de 2007 a 2018. Las dimensiones analizadas están fundamentadas en Martín-Barbero (2003), el cual destaca el lenguaje, los procesos de interacción, la tecnología, los procesos de producción y difusión de información, las ideologías, los valores y la estética, además de su evolución en el tiempo.

Ahora bien, con la comprensión de los elementos teóricos y de la producción científica en el campo de la Amid, el punto que nos lleva a lo digital está mediado por dos estrategias fundamentales: la ra, por un lado, y la minería de datos, por el otro.

En este sentido, se hace una profundización en el estado del arte de las investigaciones de ra y educación en el mundo, desde 2012 hasta 2018. En esta rango temporal se habían publicado, en revistas, 9181 artículos de investigaciones en ra y educación. Se analiza la temática que aborda, los beneficios reportados y las limitaciones de la implementación en ambientes escolares y educativos. De la misma manera, se busca identificar el tipo de marcador más usado en los sistema de RA.

Seguidamente, y desde la minería de datos como una estrategia de Amid, se presentan las fases o tareas para realizar el análisis del rendimiento en las pruebas Saber 11. Inicialmente, se describe el proceso de recolección y tratamiento de los datos, seguido de un análisis exploratorio con el fin de identificar algunas características del comportamiento de dichos datos, para poder seleccionar cuáles de estos se incluirán en el análisis descriptivo, predictivo y prospectivo.

Los insumos para este trabajo son obtenidos del sitio de Datos Abiertos Colombia (<https://www.datos.gov.co>), sitio donde el Icfes dispone los resultados de las pruebas aplicadas, entre ellas Saber 11, en el periodo 2000-1 a 2019-1.

Dentro de estos años se distinguen cuatro tipos de pruebas. El primero, entre 2000-1 y 2005-2; el segundo, entre 2006-1 y 2012-2; el tercero, entre 2013-1 y 2014-1; y el cuarto, entre 2014-2 y 2019-1. En los datos de los diferentes tipos de pruebas se encuentra la información sociodemográfica del estudiante y su familia, la información de la institución educativa y los resultados de la prueba. Estos datos pueden ser descargados, por año, como texto en formato con extensión “.csv”.

Tratamiento de los datos

Para las tareas en esta fase, se parte de 19 archivos descargados con los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11 en instituciones educativas de calendario A y que presentan las pruebas en el segundo semestre de cada año. Dado que el estudio se realizará sobre el departamento de Caldas, se filtró cada uno de los archivos de acuerdo con el departamento donde está ubicada la institución educativa (`COLE_DEPTO_UBICACIÓN`). Luego de estas operaciones, quedan conformados los *dataset*.

Cada uno de los 18 *dataset* seleccionados fue particionado de acuerdo a la distribución que se hace de los municipios de Caldas, según la afectación por el conflicto armado, y separando las capitales y municipios importantes. Esta clasificación está acorde a lo definido por la Ley 1819 de 2016 y según las Zonas más Afectadas por el Conflicto Armado (Zomac).



Capítulo 1.

Aspectos teórico-conceptuales de la alfabetización mediática, informativa y digital

Global para el Desarrollo

Aspectos teórico-conceptuales de la alfabetización mediática, informacional y digital

Santiago Quintero Renaud
Luis Hernando Barreto Carvajal

La alfabetización como punto de partida

La emergencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) — basadas en la tecnología digital iniciada en los años cincuenta—, el uso de los múltiples dispositivos que soportan los flujos de información, las distintas formas de comunicación y la calidad de la información que recibimos han terminado por modificar la forma como los seres humanos accedemos y utilizamos la información, la manera en que estructuramos y comunicamos nuestro pensamiento, así como “nuestra capacidad para disfrutar nuestras libertades fundamentales y habilidades para la auto-determinación y el desarrollo” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco, por su sigla en inglés], 2011, p. 11).

La tecnología digital impacta los escenarios social, económico y cultural, etcétera, no solo en cuanto a la dimensión tecnológica misma, sino también dimensiones como el conocimiento, la información, la economía y la participación, entre otras (Crovi Druetta, 2015). Este efecto no es propio únicamente de la tecnología digital, sino que corresponde a las tecnologías en general y, particularmente, a las formas específicas de organización social que surgen de la generación, el

procesamiento y la transmisión de la información como fuentes fundamentales de la productividad y el poder (Castells, 2003). Un ejemplo paradigmático de estos efectos lo proporciona la tecnología que permitió el desarrollo de la imprenta y, particularmente, el libro (y su distribución), que, como artefacto cultural, moldeó la forma de pensamiento secuencial propia de la socialización y la educación de la sociedad industrial (Lara, 2009).

En este contexto, y reconociendo que las TIC son un importante motor de desarrollo, en el año 2000, la Organización de las Naciones Unidas (onu) declaró, en el marco de la Cumbre del Milenio, ocho propósitos de desarrollo humano: los Objetivos de Desarrollo del Milenio (odm), con los cuales los países firmantes acordaron encaminarse en la búsqueda de un mundo mejor, centrar su atención en la importancia del hombre y reconocer, en uno de sus objetivos (objetivo 8: “fomentar una alianza mundial para el desarrollo”), a las TIC como principales herramientas de trabajo para fomentar una asociación mundial para el desarrollo (Naciones Unidas, 2015).

La importancia del efecto de la tecnología en cuanto a la comunicación y la generación, el procesamiento y la transmisión de la información, es decir, el uso intensivo de las TIC, ha permitido el surgimiento de conceptos como los de *sociedad de la información*, *sociedad del conocimiento*⁵, *era digital* y otros que se derivan de ellos, algunos de los cuales abordaremos más adelante y que evidencian cómo la creación, la distribución y la manipulación de la información desempeñan un papel altamente importante en las actividades sociales, económicas, políticas y culturales, así como en la transformación de las instituciones y en el desarrollo

⁵ Aun avanzado este siglo, no parece haber un acuerdo con respecto a lo que constituiría la llamada *sociedad del conocimiento*. Sin embargo, en la Conferencia de Rusia, el Comité Ruso del Programa de Información para Todos de la Unesco estableció tres elementos que, de alguna forma, determinan el concepto de sociedad del conocimiento: 1) es una condición de la sociedad en la que la eficiencia de sus componentes estructurales se correlaciona directamente con la cantidad y calidad de la información, la autenticidad de sus recursos y la fiabilidad de los canales de transmisión requeridos por cada uno de sus componentes, y estos son suficientes. 2) Es una sociedad en la que la gran mayoría de sus miembros saben qué información se debe utilizar en situaciones ordinarias y de emergencia, tanto profesionales como personales y, además, saben dónde buscar esta información, cómo valorarla y aplicarla. 3) Es una condición de la sociedad en la que las instituciones responsables de la producción y distribución de la información la generan en la cantidad y calidad que aseguran su uso eficiente por todos los miembros de la sociedad (Kuzmin y Parshakova, 2013, p. 20).

de una perspectiva pluralista. Posiblemente debido a esta importancia, y a los múltiples campos de desarrollo humano que estas tecnologías afectan, se han venido desarrollando y multiplicando estos conceptos (sociedad de la información, sociedad del conocimiento) y algunos originados en ellos —que se incorporarán adelante— y que, en algunos momentos de manera separada y en otros mezclándose y fusionándose, han conducido a imprecisiones y confusiones que obligaron a que, en 2003, Abdul Waheed Khan, subdirector general para la comunicación y la información de la Unesco, intentara esclarecerlas así:

En realidad, los dos conceptos son complementarios. La sociedad de la información es el pilar de las sociedades del conocimiento. Si bien veo que el concepto de “sociedad de la información” está vinculado a la idea de “innovación tecnológica”, el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, y una perspectiva más pluralista y de desarrollo⁶. (Unesco, 2003)

Reconocido el impacto de las tic en las sociedades de la información y el conocimiento, en las que los saberes se convierten en bienes económicos, la Unesco ha advertido sobre la necesidad de otorgar a estas tecnologías un carácter integrador que contribuya a favorecer la participación de las personas en todos los ámbitos sociales, y que abarque el reconocimiento de los derechos humanos y de los derechos a la educación, a la libertad de expresión y de prensa y al acceso a la información como asuntos claves para el desarrollo de las sociedades. De esta forma, y aunque este no fue el primer llamado de la Unesco en relación con la necesidad de incorporar los medios de comunicación a la educación, la Declaración de Grünwald (Austria) (Unesco, 1982) concretó como punto de partida la identificación de la necesidad de inserción de la *educación en medios*⁷

⁶ En el texto original: “Actually, the two concepts are complementary. Information society is the building block for knowledge societies. Whereas I see the concept of ‘information society’ as linked to the idea of ‘technological innovation’, the concept of ‘knowledge societies’ includes a dimension of social, cultural, economical, political and institutional transformation, and a more pluralistic and developmental perspective”.

⁷ Este concepto puede tener varias denominaciones y, aún más, diferentes sentidos, como veremos adelante: educación mediática, educación para los medios, estudio de medios, alfabetización en

en los sistemas escolares, con el fin de preparar a los ciudadanos para el ejercicio de sus responsabilidades y como requisito para lo que después se describiría como “fomentar el acceso equitativo a la información y al conocimiento [...] para promover medios de comunicación y sistemas de información libres, independientes y pluralistas” (Unesco, 2017).

Con el fin de promover la incorporación de los medios de comunicación a la educación, en la Declaración de Grünwald se hicieron varias recomendaciones que debían ser implementadas por los gobiernos y entre las que se contaban: la organización y apoyo a programas educativos relativos a los medios de comunicación para todos los niveles de escolaridad; el desarrollo de cursos de formación para educadores en este aspecto; la estimulación de la investigación y el desarrollo en educación en relación con los medios; y el apoyo y refuerzo de las medidas previstas por la Unesco en el marco de la educación relacionada con los medios de comunicación. Pero, además de esto, la declaración afirmaba que la educación en medios debe garantizar que las personas contarán con acceso no solo a la recepción de mensajes, sino a la producción de estos, es decir, no solo a la identificación y análisis crítico de los mensajes recibidos, sino a la elaboración y difusión de mensajes propios. De esta forma, se determina que la educación en medios no solo consiste en la enseñanza y aprendizaje a través de los medios, sino también en la enseñanza y aprendizaje sobre ellos.

A la Declaración de Grunwald le siguieron varios seminarios, coloquios y conferencias patrocinados por la Unesco, orientados a apoyar y reforzar las ideas concernientes al fomento de la cooperación internacional respecto a la educación relacionada con los medios de comunicación.

En el coloquio celebrado en Toulouse llamado *New Directions in Media Education* (Unesco, 1990), se establece un estado de la cuestión que enfatiza en unificar y definir los términos —especialmente los referidos a la *educación en medios*, los *estudios de medios* y la *alfabetización mediática*—, manteniendo las líneas centrales de la Declaración de Grünwald respecto a la prioridad de formar profesores y establecer currículos sobre la educación en medios, y declarando como urgente el

medios, alfabetización mediática, etcétera.

considerar la alfabetización en medios⁸ no como un lujo, sino como una necesidad en nuestro tiempo, para el pleno desarrollo de los ciudadanos en las sociedades democráticas⁹.

Este enfoque, en el que se considera la alfabetización como factor determinante para el pleno desarrollo de los ciudadanos, se conecta rápidamente con los enfoques sobre los derechos humanos y la equidad educativa. En la perspectiva de la Unesco, dentro del Plan de Acción Internacional del Decenio para la Alfabetización de las Naciones Unidas (Sánchez y Frandell, 2013), se propone que la alfabetización debe ser considerada como un derecho humano de estrecha relación con la educación. Desde esta perspectiva, se enfocan los derechos humanos y la equidad educativa, argumentando que la alfabetización es fundamental para el desarrollo humano y la participación plena en la sociedad, con lo cual debe ser abordada desde una perspectiva de equidad y justicia educativa. En particular, la alfabetización es considerada el núcleo del programa de Educación Para Todos, como una herramienta de aprendizaje, como un proceso de aprendizaje y como un resultado del aprendizaje, todos estos contribuyendo al logro de los más amplios objetivos de desarrollo humano (Sánchez y Frandell, 2013, p. 22). Su conclusión es que la alfabetización puede ser vista como un medio para lograr otros derechos humanos, como el derecho a la educación, el derecho a la igualdad de género y el derecho a la participación política.

Algunos autores han explorado la relación entre alfabetización y derechos humanos desde una orientación más específica. Sturges y Gastinger (2012) abordan varias formas de alfabetización y, específicamente, la alfabetización informacional (de la cual hablaremos más adelante), y exponen que “si se parte de una perspectiva basada en los derechos humanos podemos llegar a una interpretación sólida de la alfabetización informacional que incluya la

⁸ Como se verá más adelante, la diferencia entre educación en medios y alfabetización en medios consiste en que el primer concepto se refiere al conjunto de esfuerzos educativos sobre el tema, como, por ejemplo, los planes de estudio o las actividades relacionadas con el aprendizaje sobre los medios, mientras que el segundo concepto se refiere a las habilidades, capacidades y *competencias* que las personas adquieren como resultado de la educación en este campo.

⁹ En el texto original: “media literacy is not a luxury but a necessity in contemporary times” (p. 3).

alfabetización mediática, la alfabetización en informática, la alfabetización en la web y, hasta cierto punto, la alfabetización cívica”.

En el mismo sentido, Derby y Ranginui (2018) proponen la alfabetización como un derecho humano y su papel en la autodeterminación en comunidades indígenas: “Ultimately, this article argues that literacy is a fundamental human right critical to accessing other human rights, and pivotal in fostering individual and collective self-determination for indigenous peoples” (p. 44). Aunque su propuesta se centra en las comunidades indígenas, destacan la importancia de la alfabetización para el desarrollo humano y la participación plena en la sociedad, y argumentan que es fundamental para la autodeterminación. Desde su perspectiva, la alfabetización puede ser vista como un medio para lograr otros derechos humanos, como el derecho a la educación y el derecho a la igualdad de género, y, a pesar de que existen barreras que impiden el acceso a la alfabetización, como la pobreza y la discriminación, se destaca la importancia de ver la alfabetización como un derecho humano fundamental y abordarla desde una perspectiva de equidad y justicia educativa para lograr la autodeterminación indígena.

Posteriormente, en 1999, en la Conferencia de Viena titulada *Educating for the Media and the Digital Age* (Unesco, Federal Ministry of Education and Cultural Affairs y Austrian National Commission for Unesco, 1999), se fijaron los principios de la *educación en medios* ampliando el concepto, al establecer que este no solo se refiere a la prensa, al cine, la radio y la televisión y todos los medios de comunicación, sino también a las palabras, los signos, los gráficos, los sonidos, así como a las imágenes animadas obtenidas de cualquier tipo de tecnología. Esta conferencia instó también a la Unesco a crear un centro de observación para la colaboración con la educación en medios, a compartir estrategias, difundir materiales, así como a promover y enfatizar la conciencia de la educación en medios.

Esta declaración de la Conferencia de Viena dejaba en claro que la apropiación del conocimiento de los medios por parte de las personas con el fin de ejercer una ciudadanía para el consumo responsable y la producción en y con los medios presenta retos, como la accesibilidad y el uso tecnológico, así como la generación de escenarios en los cuales los ciudadanos puedan ejercer la comprensión crítica, la comunicación y la producción creativa.

Siguiendo la línea conceptual de las anteriores conferencias y declaraciones, en 2002, en el Seminario de Sevilla (Unesco), se definen finalmente cinco áreas

de actuación para la promoción de la Educación en Medios: la investigación; la formación para profesores y formadores; la cooperación con medios, escuelas, ong, empresas privadas e instituciones públicas; la creación de redes para todos los actores implicados en la educación en medios y los ciudadanos en general; y la consolidación y promoción de la esfera pública para todos los actores de la sociedad civil.

De igual manera, siguiendo los aspectos desarrollados en la anterior Conferencia de Viena, los participantes en el Seminario de Sevilla recomendaron a la Unesco que “la Educación en Medios se incluya en los currículos nacionales, de primaria y secundaria y en grados superiores, así como en la no formal y en la educación a lo largo de la vida” (p. 127), e insistieron en que la educación mediática consiste en enseñar y aprender con y sobre los medios de comunicación, teniendo en cuenta el análisis crítico y la producción creativa, tanto en contextos formales como informales, y promoviendo el sentido de responsabilidad comunitaria y social, a la par que la realización personal. A partir de esta conferencia, se establece claramente la educación en medios¹⁰ como una forma de promover y fortalecer la democracia y la diversidad cultural, al considerar que “es parte del derecho fundamental, de todos y cada uno de los ciudadanos de cualquier país del mundo, a la libertad de expresión y del derecho a la información, y es un instrumento clave para construir y mantener la democracia”, lo cual trasciende la esfera de lo educativo hacia el campo de los derechos humanos y la sociedad del conocimiento.

Los énfasis mencionados tomarán mayor cuerpo en la Declaración de Alejandría 2005, conocida como Faros de la Sociedad de la Información, y cuyo título reza Proclamación de Alejandría acerca de la Alfabetización Informacional y el Aprendizaje de por Vida, en la cual el concepto de la alfabetización informacional, hasta ese momento mayormente desestimado, asciende a una categoría equivalente a la que se le había otorgado a la alfabetización mediática, que dominaba el discurso de la educación en medios, lo cual desplazó el foco de atención desde los medios de comunicación hacia la información y permitió revelar la trascendencia de la calidad de los contenidos que manejan dichos medios. La Declaración de

¹⁰ En el documento del Seminario de Sevilla se usa únicamente la expresión *educación en medios*. El término *educación mediática* solo aparecerá en documentos posteriores.

Alejandría dejó establecidos los conceptos de alfabetización informacional y el aprendizaje de por vida como “los faros de la Sociedad de la Información que iluminan el curso hacia el desarrollo, la prosperidad y la libertad” en la sociedad del conocimiento (Unesco, 2005).

Esta doble naturaleza del tipo de formación que se promueve —la educación en medios y la alfabetización informacional, que cobran igual importancia a partir de la Declaración de Alejandría— será crucial para decantar los conceptos centrales de la educación en medios que englobaría varios tipos de formación que se verán consolidados en la Agenda de París de la Unesco, en la cual se establecieron las “Doce recomendaciones para la alfabetización mediática e informacional”, que configuran las acciones a seguir para la alfabetización en medios en el marco de la sociedad del conocimiento.

En esta declaración, se reconoce la educación a lo largo de toda la vida como un eje transversal de todas las instancias de acción y en la que se incluye la alfabetización mediática e informacional (ami) como competencia¹¹ central para afrontar el siglo xxi.

La alfabetización en y para los medios

Como lo hemos visto en el apartado anterior, desde la mitad del siglo pasado —y, posiblemente, desde décadas atrás— se ha venido configurando una serie de conceptos que son centrales en el desarrollo de la propuesta de la Unesco sobre la AMI. De hecho, el mismo nombre de esta propuesta invoca tres conceptos que se

¹¹ El término *competencia* usado por la Unesco tiene la misma acepción que en el mundo de la educación, en el que, de forma general, integra un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se manifiestan en la acción del individuo. En el libro *Conceptual relationship of information literacy and media literacy in knowledge societies* se reconoce que “los términos tales como ‘competencia de información’ y ‘competencia de medios’ están orientados a la acción y reflejan la naturaleza activa de los conocimientos y habilidades de información adquiridos por los individuos, así como la disposición y la capacidad para usarlos y aplicarlos de manera rápida y efectiva”. En el texto original: “The terms such as ‘information competence’ and ‘media competence’ are action oriented and reflect the active nature of information knowledge and skills acquired by individuals, as well as the willingness and ability to actually and promptly use and apply them” (Lee *et al.*, 2013, p. 112).

combinan, y sobre los cuales intentaremos mostrar las particularidades teóricas y semánticas que en ellos se entretrejen.

Ya resulta un lugar común decir que, en el siglo **xxi**, ser alfabeta —codificar y decodificar textos escritos— resulta insuficiente. Y es que el término alfabetismo, referido originalmente a la capacidad de las personas de leer y escribir en su propia lengua, se ha transformado considerablemente, con el tiempo, producto de las presiones derivadas del uso de las **tic**, que referíamos antes.

Como otros, el concepto de alfabetización es susceptible de múltiples miradas, definiciones y redefiniciones. Algunas de las precisiones que se le han hecho a este consideran el posible uso que se le da a la capacidad elemental para decodificar y producir material escrito o impreso. Otras aproximaciones enfatizan en la importancia del contexto y de la capacidad para desempeñarse eficientemente en una sociedad o, también, en la capacidad de desarrollar destrezas cognitivas de orden superior: razonamiento y pensamiento (Bawden, 2002).

En 1986, la Unesco englobó la alfabetización —entendida en el sentido restringido que hemos expuesto— bajo la idea de *alfabetización funcional*, al indicar que una persona se considera alfabetizada cuando puede leer y escribir una oración corta, entendiéndola, y “realizar todas las actividades necesarias para el funcionamiento eficaz de su grupo y comunidad, y que además le permiten continuar usando la lectura, la escritura y el cálculo para su propio desarrollo y el de su comunidad”¹².

Esta definición de alfabetización tomó más fuerza en el marco de la celebración del Decenio de las Naciones Unidas para la Alfabetización (2003-2012), determinado por la Asamblea General de las Naciones Unidas, que declaró que no existe una noción única de alfabetización, que se posea o no, sino múltiples alfabetizaciones, y resaltó la importancia de que los individuos trabajen dentro de sus propios

¹² Sin embargo, el glosario de la Unesco parece desconocer los elementos sociales y de formación permanente mencionados, al definir *literacy* como “capacidad de leer y escribir con comprensión una declaración simple relacionada con la vida diaria. Implica un continuo de habilidades de lectura y escritura, y con frecuencia incluye habilidades aritméticas básicas (aritmética)”. En el texto original: “Ability to read and write with understanding a simple statement related to one’s daily life. It involves a continuum of reading and writing skills, and often includes basic arithmetic skills (numeracy)” (Unesco, 2019).

contextos sociales y puedan utilizar sus habilidades de alfabetización para navegar y hacer el mejor uso del cambio social.

A la fecha en que se elaboró el Segundo Informe Mundial Sobre el Aprendizaje y la Educación de Adultos (Unesco, 2013b), se habían identificado cinco enfoques que integran diferentes propuestas sobre el concepto de alfabetización:

- Capacidad para leer, escribir y calcular, es decir, competencias o procesos cognitivos.
- Capacidad para realizar aplicaciones prácticas situadas utilizando la palabra escrita —enfoque conocido como alfabetización funciona, familiar o basada en el trabajo—.
- Práctica social y cultural en contextos específicos.
- Destreza para utilizar las competencias con propósito y objetivo comunicativo.
- Instrumento para la reflexión y acción crítica para el cambio social.

Puede verse que, en general, el uso del término alfabetización está fuertemente orientado hacia los conceptos de habilidad o competencia, e incorpora capacidades esenciales en términos del saber, saber hacer, saber ser, saber ser con el otro y aprender a lo largo de la vida, considerados ya en el documento de la Unesco *La educación encierra un tesoro* (Delors *et al.*, 1996). Como lo expresa Bawden (2002):

El concepto inicial de alfabetización, que como hemos visto va mucho más allá de la simple capacidad de leer y escribir, se ha complementado en las últimas décadas con las ‘alfabetizaciones en destrezas’, conceptos desarrollados para hacer referencia a una información de creciente complejidad, y a las tecnologías en auge. (p. 368)

De esta forma, la capacidad básica de leer y escribir, de usar la lectura y la escritura para sí y para su comunidad, y la capacidad de continuar aprendiendo y desarrollándose conforman el núcleo de la idea de alfabetización que nos concierne.

Definirla de esta forma, con el sentido de competencia o conocimiento básico llevado a la práctica, permite, entre otras cosas, aplicar el concepto a otros campos

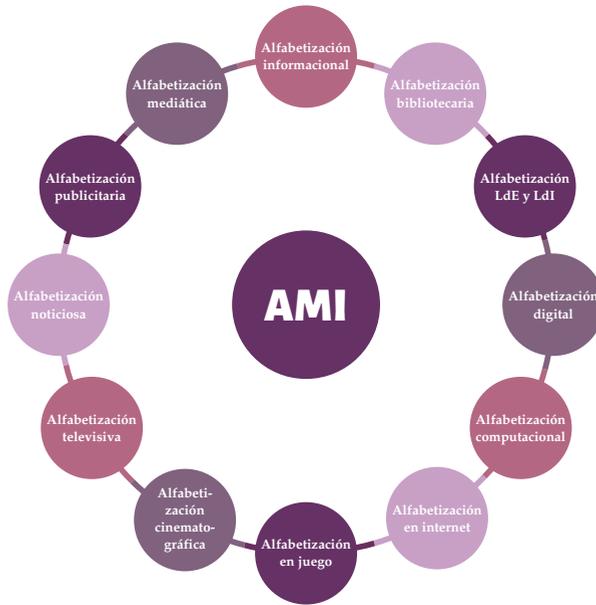
de acción humana, lo cual ha dado lugar a una mirada de nuevos conceptos¹³, entre los que se cuentan la alfabetización científica, la alfabetización cuantitativa o los que se reconocen en el documento del *Alfabetización mediática e informacional: currículo para profesores* (Unesco, 2011, p. 19):

- Alfabetización mediática.
- Alfabetización de noticias.
- Alfabetización informacional.
- Alfabetización computacional.
- Alfabetización en libertad de expresión.
- Alfabetización en internet.
- Alfabetización en libertad de en información.
- Alfabetización cinematográfica.
- Alfabetización digital.
- Alfabetización en juegos.
- Alfabetización bibliotecaria.

En este documento no se especifican todas estas formas de alfabetización, sin embargo, se menciona que existen relaciones conceptuales, algunas obvias, y se muestra un diagrama que parece establecer una relación holística entre ellas (figura 2).

¹³ Lee y So (2014) refieren que en la convergencia de las tecnologías informática y mediática surgieron nuevos conceptos derivados de las alfabetizaciones mediática e informática. Ante la necesidad de adquirir nuevas habilidades y competencias, surgieron conceptos como la multialfabetización o la multimodalidad, que no abordaremos aquí.

Figura 2. La ecología de AMI: nociones de AMI



Fuente: Unesco (2011, p. 20).

Algunos de los elementos conceptuales de estas alfabetizaciones guardan estrecha relación con lo que en el siguiente apartado se denomina la AMI (*media and information literacy*, mil), término con el que la Unesco fusionó los conceptos relacionados con la educación en medios de comunicación: alfabetización mediática y alfabetización informacional (Trejo-Quintana, 2016, p. 47). En el siguiente apartado, haremos una aproximación a algunos de estos conceptos, centrales para el desarrollo de la AMI.

Educación en medios y alfabetización mediática

Los múltiples medios de expresión: texto, imágenes, sonido, video, animaciones, etcétera, y, particularmente, el creciente uso de los dispositivos

para almacenarlos y proyectarlos —dispositivos multimedia—, son un fenómeno omnipresente en nuestras sociedades que, de acuerdo con la repetida advertencia de educadores, políticos e instituciones (López *et al.*, 2018), tiene un elevado impacto en las prácticas ciudadanas. Por esta razón, la integración a la educación de los medios como objeto de estudio para su análisis crítico, abordando los contenidos, los procesos de producción y su influyente papel en la sociedad y en la educación, se considera en la actualidad una preparación fundamental en la era de la información. Pero ¿qué es la educación en medios? En la bibliografía especializada, la expresión *educación en medios* se encuentra, en muchos casos, mezclada indistintamente con los términos educación para los medios, educación mediática y alfabetización mediática.

En los diferentes documentos consultados, a pesar del uso específico de uno u otro término, no se aprecia mayor discusión en cuanto a la diferencia en el tratamiento que se da a los conceptos de educación en medios y educación para los medios. En algunas publicaciones, los conceptos —alguno de los dos— se refieren a los planes de formación con contenidos y actividades orientadas al uso crítico y plural de los medios de comunicación; en otras, se refieren a los resultados que se espera alcanzar con los planes de formación¹⁴; mientras que las demás se remiten a los programas de formación orientados al uso funcional de la lectura y la escritura de los medios desde su componente tecnológico. Dicho de otra manera, la diferencia parece estar determinada por el objetivo hacia el cual se dirige esta forma de educación: hacia el pensamiento crítico o hacia la habilidad técnica¹⁵. En numerosas publicaciones, la diferencia no parece ser considerada, y se da por sentado que el componente técnico es solo una parte no

¹⁴ Un ejemplo de esto es la concepción que se tiene de la educación en medios derivada del periodismo, que se considera como “el ejercicio de la conciencia crítica y la evaluación de la información producida por los medios de comunicación, incluyendo su importancia social, relevancia y los aspectos éticos” (Fedorov y Levitskaya, 2015).

¹⁵ Gutiérrez y Torrego, citando a Gutiérrez y Tyner, señalaron dos peligros de la educación en comunicación a comienzos de siglo: “reducir la educación mediática al desarrollo de la competencia digital, y ceñir la competencia digital a su dimensión más tecnológica e instrumental: centrarse en los conocimientos técnicos, en los procedimientos de uso y manejo de dispositivos y programas, olvidando las actitudes y los valores. Para evitar el reduccionismo y el sesgo tecnológico se recomendaba recuperar para el desarrollo de la alfabetización mediática y de la competencia digital los enfoques más críticos e ideológicos de la educación para los medios” (Gutiérrez Martín y Torrego González, 2018).

necesariamente esencial de la formación y se hace referencia únicamente a los planes de formación para el uso crítico de los medios.

En 2008, el Parlamento Europeo aprobó, mediante la resolución sobre la alfabetización de los medios de comunicación en un mundo digital (Parlamento Europeo, 2008), la introducción de la asignatura de educación mediática en todos los niveles de los planes de estudio, al considerar que la educación mediática en las acciones formativas resulta de esencial importancia para lograr un alto nivel de alfabetización en medios.

De acuerdo con los eurodiputados, el objetivo de la educación mediática comprende un “manejo competente y creativo de los medios y sus contenidos, el análisis crítico de los productos mediáticos, la comprensión del funcionamiento del sector de la comunicación y la producción autónoma de contenidos para medios de comunicación” (Parlamento Europeo, 2008). La educación en este aspecto es esencial para lograr un alto nivel de alfabetización mediática, la cual implica “poseer las capacidades para utilizar los medios de comunicación, para comprender y valorar críticamente sus diversos aspectos y sus contenidos, así como para comunicarse incluso en contextos variados y crear y difundir contenidos en los medios de comunicación”, con particular énfasis en la capacidad de filtrar y ordenar la información obtenida a partir de múltiples fuentes en forma de datos e imágenes.

En general, no parece existir consenso en cuanto al uso específico de los términos educación en medios o educación para los medios. En los países anglosajones, la educación en medios se ha incorporado a los currículos con el nombre de *media studies*, y con la connotación de conocimiento transversal que se aborda como parte de otras asignaturas. En este documento, al hablar de educación en medios, nos centraremos en su acepción referida al uso de los medios con sentido crítico.

No es diferente el caso del concepto de alfabetización mediática, que se originó en los estudios cívicos y de medios (Unesco, 2013a, p. 29). Este término, como lo referimos anteriormente, también presenta, en muchas publicaciones, diferentes opciones terminológicas¹⁶. Una de las confusiones que se encuentran consiste en considerar

¹⁶ En algunos casos, la mezcla de varios conceptos es caótica, como puede apreciarse en Area Moreira, Gutiérrez Martín y Vidal Fernández (2012), para quienes los términos alfabetización digital, alfabetización mediática y educación para los medios son claramente indistintos: “Esta alfabetiza-

la alfabetización mediática y la educación en medios como la misma cosa. Se podría pensar que en algunas publicaciones en español la causa de la confusión se debe a que en este idioma la palabra alfabetización se relaciona primordialmente con la acción de enseñar o educar, mientras que en otros idiomas toma la connotación de competencia, como lo veíamos en el apartado anterior. Sin embargo, uno de los documentos fundantes en este campo, considerado por muchos académicos como documento de referencia, el *Media literacy resource guide: intermediate and senior divisions*, del Ontario Ministry of Education, se refería, en 1989, a la alfabetización mediática como un acto educativo, al establecer que esta es:

Toda acción encaminada a que los estudiantes desarrollen una comprensión razonada y crítica de la naturaleza de los medios de comunicación de masas, de las técnicas que utilizan, y de los efectos que estas técnicas producen. Más específicamente, se trata de una educación que se propone incrementar la comprensión y el disfrute de los alumnos al estudiar cómo funcionan los medios, cómo crean significado, cómo están organizados y cómo construyen su propia realidad. La alfabetización mediática tiene también como objetivo desarrollar en los estudiantes la capacidad de crear productos mediáticos. (Buitrago Alonso *et al.*, 2017)

Por su parte, en el *Handbook of media literacy* de Praeger, se considera este tipo de alfabetización como una consecuencia del acto educativo, al establecer que:

La alfabetización mediática es una habilidad de pensamiento crítico que permite a las personas tomar decisiones independientes con respecto a (1) qué programación de medios seleccionar y (2) cómo interpretar la información que reciben a través de los canales de comunicación masiva¹⁷. (Silverblatt, 2013, p. xv)

ción digital, que también podríamos denominar ‘alfabetización mediática’ o ‘educación para los medios’, no puede quedar reducida a la capacitación del uso de los medios como recursos didácticos, que forma parte de su formación didáctica (y mucho menos al aprendizaje de su manejo), sino que debería, al menos, comprender los aspectos clave de la educación para los medios exigibles en la escolaridad obligatoria a cualquier persona” (p. 50).

¹⁷ En el texto original: “Media literacy is a critical thinking skill that enables people to make independent choices with regard to (1) which media programming to select and (2) how to interpret the information they receive through the channels of mass communication”.

De esta manera, la diferencia que podemos establecer entre la educación en medios y la alfabetización mediática consiste en que la primera, la educación en medios, se refiere al proceso de enseñanza y aprendizaje orientado a empoderar a los ciudadanos en el sentido crítico ante los medios, mientras que la segunda, la alfabetización mediática, se refiere al conocimiento y las destrezas que los alumnos requieren para desarrollar un sentido crítico ante los medios, como resultado de los procesos educativos al respecto, como puede apreciarse en Buckingham (2003, p. 36).

Otras definiciones procuran relacionar los conceptos de educación en medios y alfabetización mediática. Por ejemplo, en Canadá, en el evento anual Media Literacy Week, de MediaSmarts y la Federación Canadiense de Profesores, se establece que “la educación en medios es el proceso a través del cual las personas se vuelven alfabetizadas en medios, capaces de comprender críticamente la naturaleza, las técnicas y los impactos de los mensajes y producciones de los medios”¹⁸ (Canadian Teachers’ Federation y MediaSmarts, 2014). La Oficina de Comunicaciones (Ofcom), que es la autoridad reguladora y de competencia para las industrias de transmisión, telecomunicaciones y correos del Reino Unido, define la alfabetización mediática como “la capacidad de usar, comprender y crear medios y comunicaciones en una variedad de contextos”¹⁹ (Ofcom, 2019). Por su parte, la National Association for Media Literacy Education (Namle) (s.f.), de los Estados Unidos, considera que la alfabetización mediática “es la capacidad de acceder, analizar, evaluar, crear y actuar utilizando todas las formas de comunicación”.

En su definición, la Namle enfatiza en aspectos comunes a casi todas las definiciones revisadas, en las que se considera que la alfabetización mediática se cimienta en la alfabetización tradicional, que ofrece nuevas formas de lectura y escritura, y que permite a los sujetos ser pensadores y creadores críticos, comunicadores eficaces y ciudadanos activos. Estos elementos que orientan el

¹⁸ En el texto original: “Media education is the process through which individuals become media literate – able to critically understand the nature, techniques and impacts of media messages and productions”.

¹⁹ En el texto original: “the ability to use, understand and create media and communications in a variety of contexts”.

concepto —más allá del saber procedimental o la competencia técnica— hacia el uso crítico están compendiados en la propuesta de la Unesco, en la cual se determinan claramente las competencias involucradas en la alfabetización mediática (Unesco, 2011, p. 18):

- Entender el papel y las funciones de los medios en las sociedades democráticas.
- Entender las condiciones bajo las cuales los medios pueden cumplir sus funciones.
- Evaluar de una manera crítica el contenido de los medios a la luz de las funciones de los medios.
- Comprometerse con los medios para la auto-expresión y la participación democrática.
- Revisar destrezas (incluyendo tic) necesarias para producir contenido generado por los usuarios.

Alfabetización informacional

Si bien la alfabetización mediática se puede relacionar de manera directa con los medios, el contenido mediático y los efectos sociales que estos causan, la alfabetización informacional tiene una estrecha relación con las disciplinas de la bibliotecología y las ciencias de la información, dentro de las cuales se gestó.

Durante el siglo xx, la alfabetización informacional recibió poca atención, pero a comienzos de este siglo empezó a despertar gran interés en las comunidades académicas, seguramente debido a la profunda relación entre la información y las tecnologías para su intercambio, que se derivó de la explosión de las tecnologías digitales (Lee y So, 2014).

Este término, alfabetización informacional, al parecer fue utilizado por primera vez por Paul Zurkowski, en 1974, en el documento *The information service environment relationships and priorities*, realizado para la National Commission on Libraries and Information Science, de Estados Unidos. Zurkowski consideraba la alfabetización informacional como esencial para transformar los servicios

bibliotecarios de su época en proveedores de información para la empresa privada: “En nuestra época de sobreabundancia de información, ser alfabetizado en información significa poder encontrar lo que se conoce o se puede conocer sobre cualquier tema”²⁰ (National Commission on Libraries and Information Science, 1974). Igualmente, asociaba el término al uso eficaz de la información, orientado hacia la solución de problemas de información en el entorno laboral:

Las personas capacitadas en la aplicación de recursos de información a su trabajo pueden denominarse alfabetizados en información. Han aprendido técnicas y habilidades para utilizar la amplia gama de herramientas de información, así como las fuentes principales para moldear las soluciones de información a sus problemas²¹. (Information Resources Management Association, 2010, p. 1563)

Para 1989, la American Library Association (ala), en su reporte final al Comité Presidencial para la Alfabetización Informacional, estableció una definición que quizá ha sido la más utilizada al hablar de este tipo de alfabetización: “Para poder ser considerado alfabetizado en información, una persona debe ser capaz de reconocer cuándo necesita información, así como tener la capacidad para localizarla, evaluarla y usarla efectivamente” (ala, 1989). Del mismo modo, marca una inclinación del concepto hacia el ámbito ciudadano, al considerar que quien la posee puede aprovechar las oportunidades inherentes a la sociedad de la información, y también establece una tendencia hacia el desarrollo personal, en aspectos como el conocimiento de sí mismo, la eficacia en el manejo de la información y el aprendizaje a lo largo de la vida:

Para producir tal ciudadanía se requerirá que las escuelas y universidades aprecien e integren el concepto de información. la alfabetización en sus programas de aprendizaje y que desempeñan un papel de liderazgo en la

²⁰ En el texto original: “In our age of information overabundance, being information literate means being able to find what is known or knowable on any subject”.

²¹ En el texto original: “People trained in the application of information resources to their work can be called information literates. They have learned techniques and skills for utilizing the wide range of information tools as well as primary sources in molding information solutions to their problems”.

preparación de personas e instituciones para aprovechar las oportunidades inherentes a la sociedad de la información. En última instancia, las personas con conocimientos de información son aquellas que han aprendido a aprender. Saben cómo aprender porque saben cómo se organiza el conocimiento, cómo encontrar información y cómo usar la información de tal manera que otros puedan aprender de ellos. Son personas preparadas para el aprendizaje permanente, porque siempre pueden encontrar la información necesaria para cualquier tarea o decisión a la mano²². (ala, 1989)

Para el Nacional Forum on Information Literacy, organizador, junto con la Unesco, del Coloquio de Expertos de Alejandría, quienes elaboraron la Declaración de Alejandría sobre la Alfabetización Informacional y el Aprendizaje a lo Largo de la Vida, la alfabetización informacional se entiende como la capacidad de todas las personas para “buscar, evaluar, utilizar y crear información eficazmente para conseguir sus metas personales, sociales, ocupacionales y educativas. Constituye un derecho humano básico en el mundo digital y promueve la inclusión social de todas las naciones” (Unesco, 2005).

Esto es consecuente con la Declaración de Toledo sobre la Alfabetización Informacional, en la cual se establecía la necesidad de elaborar un “modelo y marco propio para las competencias fundamentales incluidas en la alfabetización informacional”, así como una propuesta curricular de alfabetización informacional orientada hacia distintos segmentos de población (Unesco, 2006). El documento de la Unesco (Catts y Lau, 2008) *Towards information literacy indicators* establece que las capacidades que se listan a continuación conforman los elementos centrales

²² En el texto original: “To be information literate, a person must be able to recognize when information is needed and have the ability to locate, evaluate, and use effectively the needed information. Producing such a citizenry will require that schools and colleges appreciate and integrate the concept of information literacy into their learning programs and that they play a leadership role in equipping individuals and institutions to take advantage of the opportunities inherent within the information society. Ultimately, information literate people are those who have learned how to learn. They know how to learn because they know how knowledge is organized, how to find information, and how to use information in such a way that others can learn from them. They are people prepared for lifelong learning, because they can always find the information needed for any task or decision at hand”.

de la alfabetización informacional y constituyen un saber de tipo transversal, puesto que son aplicables a todos los dominios del desarrollo humano:

- Reconocer las necesidades de información.
- Localizar y evaluar la calidad de la información.
- Almacenar y recuperar información.
- Hacer un uso efectivo y ético de la información.
- Aplicar información para crear y comunicar conocimiento.

Estos elementos conceptuales de la alfabetización informacional no han estado exentos de detractores. A pesar del enfoque del concepto, que pretende ir más allá de ser una habilidad de tipo técnico y operativo, y se centra en las competencias de manejo y análisis crítico de la información, algunos investigadores consideran que esta alfabetización tiene una fuerte orientación hacia el manejo de fuentes electrónicas²³. Al parecer por esta razón, y por la orientación técnica y operativa de algunas variantes, surgieron algunas transformaciones del concepto, una de las cuales, bautizada *alfabetización digital*, exploraremos en el siguiente apartado (Bawden, 2002, p. 394).

En términos generales, las competencias que requiere una persona para ser considerada alfabetada con respecto al manejo de la información se pueden evidenciar en la propuesta de la Unesco, en la cual se determinan claramente

²³ El artículo de Bawden (2002) sobre la revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital señala algunos aspectos sobre los cuales se establecen diversas críticas al concepto. Entre ellos: la falta de contenido y significado, a diferencia del bien establecido concepto de alfabetización; la confusión conceptual con la alfabetización informática, de carácter claramente técnico y procedimental; la falta de pertinencia para los programas académicos, al ser poco útiles a largo plazo las competencias que se pretenden desarrollar; las dificultades de evaluación que tiene el concepto; así como la aparente desconexión entre los conceptos de información y conocimiento.

las competencias involucradas en la alfabetización informacional²⁴ (Catts y Lau, 2008):

- a) Reconocer las necesidades de información.
- b) Localizar y evaluar la calidad de la información.
- c) Almacenar y recuperar información.
- d) Hacer un uso efectivo y ético de la información.
- e) Aplicar la información para crear y comunicar conocimiento. (p. 12)

Alfabetización digital

En el reporte para la Comisión Europea *Promoting digital literacy*, Pérez Tornero muestra que, tal como hemos señalado para otros tipos de alfabetización, existen varias expresiones que pretenden transmitir la misma idea que alfabetización digital: alfabetización informacional, alfabetización en tic, alfabetización mediática, alfabetización en red, educación mediática o educación en comunicación. Esto contribuye al caos de términos que pretenden significar lo mismo (2004, p. 40). El término de alfabetización digital (*digital literacy*), al parecer introducido en el ámbito académico y popularizado por Gilster en su libro de 1997 *Digital literacy*, tiene sus raíces en los años setenta, a partir del concepto de *alfabetización tecnológica* (*technological literacy* o *technology literacy*), que fue definido por la International Technological Education Association (itea), en 1976, de la siguientes forma: “La alfabetización tecnológica es la capacidad de usar, administrar y entender la tecnología” (itea, 1976, p. 6). Se integran en la definición la capacidad de emplear el tiempo para que las actividades tecnológicas sean eficientes y apropiadas; la comprensión tanto de los sistemas como de los macrosistemas (los sistemas adaptativos humanos); y que el entendimiento de

²⁴ En el texto original: “a. Recognise information needs b. Locate and evaluate the quality of information c. Store and Retrieve information d. Make effective and ethical use of information, and e. Apply information to create and communicate knowledge”.

la tecnología involucra, más que hechos e información, la habilidad de sintetizar dicha información en forma novedosa²⁵.

Como puede apreciarse, a pesar de que esta clase de definición considera aspectos de síntesis de información y creación de productos nuevos, está fuertemente orientada hacia el conocimiento sobre el manejo de la tecnología. De esta forma, la noción de análisis crítico de la tecnología estuvo ausente de la definición de este tipo de alfabetización durante las décadas de los setenta y los ochenta.

Con el auge de los computadores personales, accesibles para amplios segmentos de la población, la noción de alfabetización tecnológica derivó hacia la de alfabetización computacional (*computer literacy*). Ya en el año 1984, se definía esta como “las habilidades y los conocimientos que necesita un ciudadano para sobrevivir y prosperar en una sociedad que depende de la tecnología para manejar la información y resolver problemas complejos”²⁶ (Hunter, 1984, p. 45, citado por Oliver y Towers, 2001).

Puede decirse que la alfabetización en tic (*information, communication, technology [ict]*) sucedió a la alfabetización computacional y que sus semejanzas son notables. En el documento *Digital transformation: a framework for ict literacy*, el cual fue un reporte del International ict Literacy Panel²⁷, se establece que la alfabetización en tic “es el uso de la tecnología digital, las herramientas de comunicación, y/o redes para

²⁵ En el texto original: “Technological literacy is the ability to use, manage, and understand technology. The ability to use technology involves the successful operation of the key system of the time. This includes knowing the components of existing macro-systems, or human adaptive systems, and how the systems behave”.

²⁶ En el original: “the skills and knowledge needed by a citizen to survive and thrive in a society that is dependent on technology for handling information and solving complex problems” (Hunter, 1984, p. 45).

²⁷ El Digital Transformation: A Framework for ICT Literacy. A Report of the International ICT Literacy Panel fue producido por el Educational Testing Service de los Estados Unidos, una reconocida organización privada norteamericana y con espectro mundial, sin ánimo de lucro, dedicada a aspectos centrados en evaluación educativa.

acceder, gestionar, integrar, evaluar, y crear información con el fin de funcionar en una sociedad del conocimiento”²⁸ (International ict Literacy Panel, 2002, p. 2).

Esta definición enumera cinco componentes de la alfabetización en tic que representan un conjunto de habilidades y conocimientos que sugieren varios niveles de complejidad cognitiva:

- *Acceso*: conocer y saber cómo recopilar o recuperar información.
- *Gestión*: aplicar un esquema organizativo o de clasificación existente.
- *Integración*: interpretar y representar información (resumir, comparar y contrastar).
- *Evaluación*: emisión de juicios sobre la calidad, relevancia, utilidad o eficiencia de información.
- *Creación*: generación de información adaptando, aplicando, diseñando, inventando o creando información. (International ict Literacy Panel, 2002, p. 3)

Estos componentes de la alfabetización tecnológica y en tic tienen una profunda carga procedimental o técnica, al punto que en esa época se consideraba que una persona que tuviera capacidad de escribir un programa o código para computador podría considerarse alfabetizada en el sentido descrito. De hecho, la expresión *alfabetización digital*, que ya había comenzado a usarse, solo se menciona una vez en el documento referido, indicando que la capacidad o competencia técnica es la base de la alfabetización digital, “la cual incluye el conocimiento básico del *hardware*, los programas de computador, las redes y demás elementos de la tecnología digital” (International ICT Literacy Panel, 2002, p. 18)²⁹.

²⁸ En el texto original: “ICT literacy is using digital technology, communications tools, and/or networks to access, manage, integrate, evaluate, and create information in order to function in a knowledge society”.

²⁹ En el texto original: “Technical proficiency — the basic components of digital literacy. It includes a foundational knowledge of hardware, software applications, networks, and elements of digital technology”.

La alfabetización en tic tuvo su mayor desarrollo en el primer decenio de este siglo y, al igual que los otros tipos de alfabetización, se consideró su desarrollo como una competencia importante para la participación plena en la economía del conocimiento y la sociedad de la información. De hecho, en 2008, la Unesco publicó tres tomos en los cuales se formaliza su propuesta de alfabetización en tic, específicamente orientada a la formación de profesores³⁰ como multiplicadores de conocimiento.

En el ínterin, Paul Gilster, a quien habíamos mencionado previamente como la persona que introdujo y, posiblemente, contribuyó en mayor medida a popularizar el término de alfabetización digital (Shopova, 2014, p. 27), había identificado la necesidad de que las personas desarrollaran la habilidad de entender la información y, más importante, de evaluarla e integrarla en múltiples formatos que los computadores pueden manejar. En su definición, Gilster enfatiza que las personas debían ser capaces de evaluar e interpretar la información que resulta crítica en los distintos procesos. En su libro *Digital literacy*, Gilster invocaba:

La alfabetización digital es la capacidad de comprender y utilizar la información en múltiples formatos de una amplia gama de fuentes cuando se presenta a través de las computadoras. El concepto de alfabetización va más allá de poder leer; siempre ha significado la capacidad de leer con significado y de comprender. Es el acto fundamental de la cognición. La alfabetización digital amplía igualmente los límites de definición³¹. (Gilster, 1997, pp. 1-2, citado por Belshaw, 2007)

³⁰ Los libros, orientados a las políticas educativas, los estándares de competencia y la guía de implementación, se titularon: *ict competency standards for teachers: the framework of educational policies*; *ict competency standards for teachers: standards of competence modules*; e *ict competency standards for teachers: framework guidelines for implementation*.

³¹ En este autor es clara la inclinación a considerar la alfabetización digital como fuertemente relacionada al trabajo con computadores, aunque con raíces en los medios analógicos, como la prensa y la televisión. "Digital literacy is the ability to understand and use information in multiple formats from a wide range of sources when it is presented via computers. The concept of literacy goes beyond simply being able to read; it has always meant the ability to read with meaning, and to understand. It is the fundamental act of cognition. Digital literacy likewise extends the boundaries of definition. It is cognition of what you see on the computer screen when you use the networked medium. It places demands upon you that were always present, though less visible, in the analog media of newspaper and tv".

Las universidades también han contribuido con sus aproximaciones al concepto. Entre los ejemplos que podemos contar tenemos los siguientes:

Para la Universidad de Cornell, “Alfabetización digital es la capacidad de buscar, evaluar, utilizar, compartir y crear contenido utilizando tecnologías de la información e internet” (Cornell University, s.f.). Para la Biblioteca de la Universidad de Illinois, citada por el Departamento de Educación del Estado de New Jersey, es

[...] la capacidad de usar tecnología digital, herramientas de comunicación o redes para localizar, evaluar, usar y crear información; la capacidad de comprender y utilizar la información en múltiples formatos de una amplia gama de fuentes cuando se presenta a través de computadoras; la capacidad de una persona para realizar tareas con eficacia en un entorno digital. La alfabetización incluye la capacidad de leer e interpretar medios, reproducir datos e imágenes mediante manipulación digital, y evaluar y aplicar los nuevos conocimientos adquiridos en entornos digitales. (University Library, University of Illinois, s.f., citado por Department of Education State of New Jersey, 2019)

Para La Universidad Abierta del Reino Unido,

La alfabetización digital incluye la capacidad de encontrar y usar información (también conocida como alfabetización en información), pero va más allá de abarcar la comunicación, la colaboración y el trabajo en equipo, la conciencia social en el entorno digital, la comprensión de la seguridad electrónica y la creación de nueva información. (The Open University, 2019)

Las definiciones de alfabetización digital que hemos citado, y muchas otras que podríamos referir³², a pesar del aparente esfuerzo por *ir más allá*, identifican el

³² El glosario del International Centre for Technical and Vocational Education and Training (Unesco), organismo de la Unesco, considera cuatro definiciones del mismo concepto, atribuibles a la Royal Society, a la American Library Association, a la International Telecommunication Union y a la European Union commission, todas ellas con las mismas características que hemos mencionado en los casos de otras definiciones (Unesco-Unesco, 2014).

concepto con el desarrollo de habilidades técnicas e instrumentales, es decir, con la capacidad o habilidad de las personas para usar los computadores. Sin embargo, con el paso del tiempo, las posturas han derivado hacia la consideración de dos matices principales: por un lado, una alfabetización digital que integra aspectos cognitivos y socioemocionales o socioafectivos, desde la perspectiva de las competencias que requieren las personas para desenvolverse en la sociedad de la información y el conocimiento, y, por otro lado, la necesidad de superar las habilidades básicas de uso de las herramientas y recursos de información, con miras al desarrollo de estrategias para un uso crítico y eficiente de los medios.

De esta forma, diferentes autores e instituciones continúan en la búsqueda de una definición que trascienda el aspecto operativo. En la segunda edición del *Handbook of language and literacy*, se muestran cuatro dimensiones de la alfabetización digital, orientadas a superar la inclinación marcadamente procedimental que varios autores otorgan al término:

1. *Operacional*: la habilidad de usar computadoras y tecnologías de comunicación.
2. *Semiótica*: la capacidad de usar todos los idiomas que convergen en el nuevo universo multimedia.
3. *Cultural*: un nuevo entorno intelectual para la sociedad de la información.
4. *Cívica*: un nuevo repertorio de derechos y deberes relacionados con el nuevo contexto tecnológico³³. (Torneró [sic³⁴], 2004, citado por Stone *et al.*, 2014, p. 138)

³³ En el texto original: “(1) operational ability (the ability to use computers and communication technologies), (2) semiotic ability (the ability to use all the languages that converge in the new multimedia universe), (3) cultural milieu (a new intellectual environment for the Information Society), and (4) civic responsibilities (a new repertoire of rights and duties relating to the new technological context)”.

³⁴ La referencia correcta es Pérez Torneró, cuya obra hemos citado en otros apartes de este texto.

Por su parte, la Unesco (Law *et al.*, 2018), luego de una revisión de los conceptos relacionados con la alfabetización digital, encontró que en las diferentes propuestas son recurrentes los términos *acceso, gestión, comprensión, integración, comunicación, evaluación y creación*, con lo cual formuló su propuesta de definición así: “La alfabetización digital es la capacidad de acceder, gestionar, comprender, integrar, comunicar, evaluar y crear información de forma segura y adecuada a través de las tecnologías digitales para el empleo, los trabajos dignos y el espíritu empresarial” (2018, p. 6), con lo cual se confirma el carácter técnico de este tipo de alfabetización. Sin embargo, esta definición se complementa con una referencia a los otros tipos de alfabetización, quizá con la intención de darle una orientación crítica, como la que hemos venido comentando, al indicar que la alfabetización digital “incluye competencias a las que se hace referencia de diversas maneras como alfabetización informática, alfabetización en tic, alfabetización en información y alfabetización en medios”³⁵.

Esta definición incluye las áreas de competencia que debe desarrollar una persona para ser considerada alfabetista digital, así:

- *Alfabetización en información y datos*: comprende la navegación, búsqueda, filtrado, evaluación y gestión de datos, información y contenidos digitales.
- *Comunicación y colaboración*: comprende la interacción, compartición, participación ciudadana, colaboración, etiqueta en la red y manejo de la identidad digital a través de tecnologías digitales.
- *Creación de contenido digital*: comprende el desarrollo e integración de contenidos, así como la programación de computadores y el conocimiento de los derechos de autoría y licencias.
- *Seguridad*: comprende la protección de los dispositivos, los datos personales y la privacidad, la salud y el bienestar, y el medio ambiente.

³⁵ En el texto original: “Digital literacy is the ability to access, manage, understand, integrate, communicate, evaluate and create information safely and appropriately through digital technologies for employment, decent jobs and entrepreneurship. It includes competences that are variously referred to as computer literacy, ICT literacy, information literacy and media literacy”.

- *Resolución de problemas*: comprende la solución de problemas técnicos, la identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, el uso creativo de las tecnologías digitales, y la identificación de carencias de competencia digital. (Law *et al.*, 2018, p. 7)

Alfabetización mediática, informacional y digital

En el primer decenio de este siglo, la situación de polisemia y homonimia, así como los conceptos de alfabetización mediática, alfabetización informacional, alfabetización en TIC, alfabetización digital, entre otros, que pueden tener diferentes acepciones de acuerdo con cada autor que los aborde, o varios términos que coinciden en significar aproximadamente lo mismo, constituyen el panorama en el cual se engendraron algunos intentos por agrupar las diversas competencias, habilidades y orientaciones referidas al manejo de los medios, la información, los dispositivos y el conocimiento en general que debe poseer un ciudadano de la sociedad del conocimiento.

Uno de estos intentos por encontrar una perspectiva unificadora de lo que significa ser alfabetizado en el siglo XXI es la *transliteracidad*³⁶: el ir más allá de la literacidad. La transliteracidad es definida por Thomas *et al.* (3 de diciembre de 2007) como “la capacidad de leer, escribir e interactuar en una variedad de plataformas, herramientas y medios desde la firma y la oralidad a través de escritura a mano, impresión, televisión, radio y películas, hasta redes sociales digitales”. De esta forma, la transliteracidad mantiene el concepto de alfabetización previo a la era digital, intentando conectarlo con los nuevos medios derivados de esta era. Otro

³⁶ La transliteracidad, traducción del término en inglés *transliteracy*, podría traducirse también como transalfabetismo, más allá del alfabetismo, en el sentido de ‘más allá de la alfabetización informacional’. Aquí el término *literacy* se traduce como ‘literacidad’, con la connotación de un conjunto de competencias que habilitan a una persona para acceder y analizar información contextualizada, por medio de la lectura, para luego proceder a transformarla en conocimiento vertido a la escritura. En palabras de Cassany (s.f.), “EL CONCEPTO DE LITERACIDAD ABARCA TODOS LOS CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES NECESARIOS PARA EL USO EFICAZ EN UNA COMUNIDAD DE LOS GÉNEROS ESCRITOS”.

concepto surgido en esta misma perspectiva unificadora es el de *metaliteracy*³⁷, el cual es caracterizado en el “Marco de referencia para las habilidades para el manejo de la información en la educación superior” (Association of College and Research Libraries [acrl], 2016) como el metamanejo de la información —según la acrl—: una nueva forma de ver el manejo de la información como un conjunto de habilidades superiores, en el que se considera a los estudiantes como consumidores y creadores de información, con el requisito de compromisos comportamentales, afectivos, cognitivos y metacognitivos, con especial énfasis en su participación en espacios colaborativos en el ecosistema de información.

Como puede verse en estos esfuerzos integradores, los énfasis pueden variar: la transliteracidad se ve orientada hacia el conocimiento y el manejo de los medios, es decir, hacia lo que habíamos mostrado como alfabetización en medios, mientras que la metaliteracidad se orienta hacia el conocimiento y manejo de la información, que, aunque se ubica en el espacio de la educación superior, tiene una fuerte inclinación hacia lo que hemos mostrado como alfabetización informacional.

Otro de los esfuerzos integradores —el que nos interesa en este capítulo— corresponde a la propuesta de la Unesco: la *ami*, que integra la alfabetización mediática, la alfabetización informacional, la alfabetización en tic y la alfabetización digital, que, como se ha dicho, han sido campos de desarrollo conceptual separados. Sin embargo, la Unesco ha reunido estos tipos de alfabetización bajo un solo nombre, en el que se resaltan los dos grandes campos, alfabetización mediática y alfabetización informacional³⁸, como conceptos interrelacionados, y los combina como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para la

³⁷ Este término también está sujeto a cambios de connotación al ser traducido. Según el traductor o la agencia que lo estudie, se puede encontrar como: metaliteracia, conocimiento de la información (*information literacy*), alfabetización académica (*academic literacy*), etcétera.

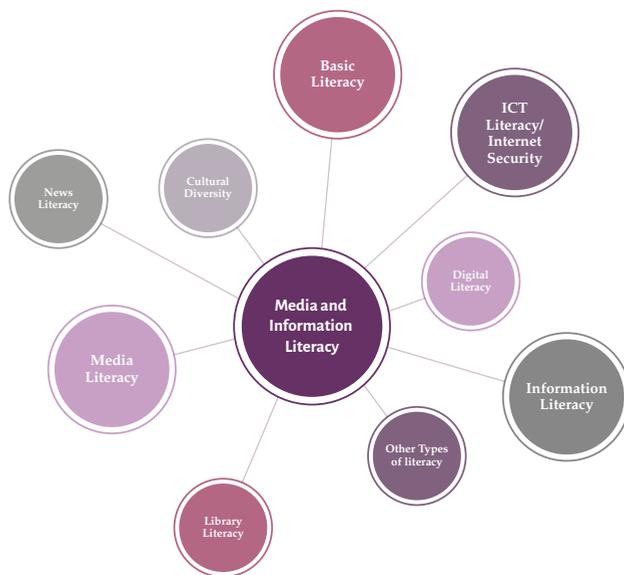
³⁸ La Unesco (2011, p. 18) aclara que la intención de utilizar solamente los términos *mediático e informacional* en esta integración no obedece al propósito de restar importancia a las alfabetizaciones en tic y digital, sino a reconocer que estas últimas han sido suficientemente tratadas en los documentos de *ict competency standard for teachers* que mencionamos en un pie de página anterior. Sin embargo, en lo que sigue de este texto, agregaremos la característica *digital*, para denotar que el tipo de alfabetización de la propuesta de la Unesco integra el conocimiento, uso y valoración crítica tanto de los medios y la información, como de la tecnología digital y la comunicación. De esta forma, nos referiremos a la Alfabetización Mediática, informacional y digital (AMID).

vida y el trabajo, a la vez que los reconoce como independientes y con integridad e identidad propias (Unesco, 2013a). Considera que estas formas de alfabetización tienen como objetivo común, en mayor o menor grado, el desarrollo de individuos con habilidades para realizar juicios informados sobre el uso de la información o, como sintetizan Lee y So: “comparten el objetivo común de cultivar la habilidad de los individuos para acceder, comprender, utilizar y crear mensajes mediáticos o informativos y en el área de la alfabetización siempre han aparecido estrechamente relacionadas” (2014, p. 138).

Consideradas estas relaciones e interdependencias conceptuales, la Unesco (2011) integra estas formas de alfabetización en un conjunto de

[...] competencias esenciales (conocimientos, destrezas y actitudes) que permiten a los ciudadanos involucrarse eficazmente con los medios y otros proveedores de información y desarrollar un pensamiento crítico y un aprendizaje de destrezas a lo largo de toda la vida para socializar y convertirse en ciudadanos activos. (p. 185)

Figura 3. Composición del concepto de AMI



Fuente: Unesco (2013a., p. 31).

Ahora bien, antes mencionamos que la proliferación de los medios, el uso masivo de las TIC, y la producción y distribución de la información tienen por sí mismos un impacto directo en cuanto a transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales significativas. Particularmente, el dominio de internet, las tecnologías móviles, las redes sociales, la ubicuidad y la facilidad de acceso a la información borran los límites que, históricamente, han tenido los Estados, así como los límites naturales de las vidas personales, sociales y profesionales, lo cual ha generado una nueva realidad: un mundo virtual con nuevos valores, prácticas y comportamientos, que hace necesaria la formación de las personas para la participación ciudadana y la colaboración en actividades personales, profesionales y sociales. Por estas razones, la Unesco considera que

[...] el cultivo de una población alfabetizada en medios e información es esencial para el desarrollo sostenible de cualquier sociedad, que requiere que la persona individual, la comunidad y la nación en general obtengan una gama diversa de competencias para convertirse en alfabetizados en información y en medios. (Unesco, 2013a, p. 31)

Este tipo de alfabetización es considerado el núcleo de la libertad de expresión e información, puesto que permite que los ciudadanos comprendan las funciones de los medios de comunicación y demás proveedores, al evaluar de manera crítica los contenidos y tomar decisiones informadas como usuarios y productores de información en diversos formatos³⁹ (Unesco, 2012).

Es fácil ver que una alfabetización en este sentido es necesaria tanto para el uso de los medios y la información como para la generación de recursos y la participación ciudadana, todo ello en ejercicio del sentido crítico. Pero ¿qué es lo que se entiende con este tipo de alfabetización? En principio, debido a su carácter multidimensional, al igual que los otros tipos de alfabetización, la Alfabetización Mediática, Informativa y Digital (Amid) definida por la Unesco puede ser presentada con diferentes énfasis según el autor o el propósito con el que se pretenda mostrar. Una de estas formas la constituye la definición que se

³⁹ La AMI considera todas las formas de medios, así como a otros proveedores de información, tales como bibliotecas, archivos, museos e internet, independientemente de las tecnologías utilizadas (Unesco, 2012).

encuentra en el texto *Media and information literacy policy and strategy guidelines*, en el que se señala que la Amid

[...] comprende la capacidad de acceder a los medios de comunicación [nuevos y antiguos] y otras fuentes de información, [...] comprender y evaluar críticamente sus contenidos y funciones, y [...] usarlos críticamente para crear comunicaciones en una variedad de contextos, incluyendo la enseñanza y el aprendizaje, la autoexpresión, creatividad y participación ciudadana. (Grizzle y Torras Calvo, 2013, p. 180)

Esta definición está enfocada en mostrar la globalidad del concepto como compendio de acciones y escenarios en los cuales toman lugar.

Otra forma de indicar los elementos esenciales del concepto de Amid es la enumeración de los componentes de los tipos de alfabetización que la integran, como propone el folleto informativo de la Unesco⁴⁰, en el cual se establece que

[...] representa las competencias y habilidades esenciales para equipar a los ciudadanos en el siglo XXI CON LAS HABILIDADES PARA INTERACTUAR CON LOS MEDIOS Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE MANERA EFECTIVA Y DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LAS HABILIDADES DE APRENDIZAJE PERMANENTE PARA SOCIALIZAR Y CONVERTIRSE EN CIUDADANOS ACTIVOS.

Dicho esto, se procede a mostrar el conjunto de competencias asociadas a cada uno de los tipos de alfabetización que componen el concepto⁴¹ (tabla 1).

⁴⁰ Este es un folleto electrónico sin fecha publicado en el sitio web de la unesco en http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/media_and_information_literacy_curriculum_for_teachers_en.pdf

⁴¹ Esta forma de mostrar los elementos claves de la Amid la encontramos también en el libro de currículo para profesores (Unesco, 2011, p. 18).

Tabla 1. Alfabetización mediática y Alfabetización informacional

Alfabetización mediática				
Entender el papel y las funciones de los medios en las sociedades democráticas.	Entender las condiciones bajo las cuales los medios pueden cumplir sus funciones.	Evaluar de una manera crítica el contenido de los medios a la luz de las funciones de los medios.	Comprometerse con los medios para la auto-expresión y la participación democrática.	Revisar destrezas (incluyendo tic) necesarias para producir contenido generado por los usuarios.
Alfabetización informacional				
Reconocer las necesidades de información.	Localizar y evaluar la calidad de la información.	Almacenar y recuperar información.	Hacer un uso efectivo y ético de la información.	Aplicar la información para crear y comunicar conocimiento.

Fuente: Propia

A este listado de competencias y habilidades debemos agregar las de los otros dos tipos de alfabetización que están fuertemente relacionados, aunque no aparezcan resaltados en el nombre de la Amid (tabla 2).

Tabla 2. Alfabetización en TIC y Alfabetización digital

Alfabetización en tic				
Acceso: conocer y saber cómo recopilar y/o recuperar información.	Gestión: aplicar un esquema organizativo o de clasificación existente.	Integración: interpretar y representar información (resumir, comparar y contrastar).	Evaluación: emisión de juicios sobre la calidad, relevancia, utilidad o eficiencia de información.	Creación: generación de información adaptando, aplicando, diseñando, inventando o creando información.

Alfabetización digital				
Alfabetización en información y datos: comprende la navegación, búsqueda, filtrado, evaluación y gestión de datos, información y contenidos digitales.	Comunicación y colaboración: comprende la interacción, compartición, participación ciudadana, colaboración, etiqueta en la red y manejo de la identidad digital a través de tecnologías digitales.	Creación de contenido digital: comprende el desarrollo e integración de contenidos, así como la programación de computadores y el conocimiento de los derechos de autoría y licencias.	Seguridad: comprende la protección de: los dispositivos, los datos personales y la privacidad, la salud y el bienestar, y el medio ambiente.	Resolución de problemas: comprende la solución de problemas técnicos, la identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, el uso creativo de las tecnologías digitales, y la identificación de carencias de competencia digital.

Fuente: Propia

Esto nos da un panorama general de los conceptos que han sido precursores y conformadores de la AMI, pero no podemos terminar este texto sin mencionar a quien quizás ha resumido de mejor manera el concepto de Amid: el asistente de la Dirección General de la Unesco Jānis Kārklīņš, quien, en el mensaje a los participantes de la conferencia internacional Media and Information Literacy in Knowledge Societies, luego de determinar que este es un concepto en constante cambio, indicó que, poniendo los ojos en el futuro, este tipo de alfabetización consistirá en la habilidad de las personas para interpretar y hacer juicios informados acerca de la información que consumen, a la vez que les permitirá convertirse, por derecho propio, en productores y creadores hábiles de información y mensajes en los medios de comunicación (Kuzmin y Parshakova, 2013, pp. 8-10).

Conclusiones: AMID en la sociedad contemporánea

Estos conceptos han evolucionado en respuesta a la proliferación de los medios de comunicación, los avances de las TIC, y el aumento de la velocidad de producción y distribución de la información. La Amid se ha convertido en una necesidad para los ciudadanos del siglo XXI, ya que implica habilidades y competencias para acceder, comprender, evaluar y crear información en una variedad de contextos.

En el campo de la educación, las implicaciones de la Amid son significativas. La formación en Amid se ha vuelto fundamental para el desarrollo de ciudadanos informados, críticos y participativos. Una reflexión juiciosa sobre este hecho muestra que los planes y programas académicos deben considerar, dentro de sus acciones prioritarias, el adaptarse a este nuevo panorama y ofrecer oportunidades para que estudiantes, formadores y ciudadanos en general desarrollen las competencias necesarias en este ámbito, tomando en cuenta aspectos como:

- El enfoque integral: la Amid engloba diferentes dimensiones, como la alfabetización mediática, la informacional, en TIC y la digital. Los cursos y programas educativos deberán adoptar un enfoque integrado que abarque estos aspectos de manera holística. Esto implica diseñar currículos que promuevan la comprensión y el desarrollo de habilidades en todas estas dimensiones, reconociendo las interrelaciones entre ellas.
- El desarrollo del pensamiento crítico: la Amid tiene como objetivo cultivar el pensamiento crítico. Los cursos y programas educativos deberán fomentar la capacidad de los estudiantes para evaluar de manera crítica la información, los medios de comunicación y las tecnologías digitales. Esto implica promover habilidades como la evaluación de la calidad y la relevancia de la información, la detección de sesgos, y la comprensión de los mecanismos de producción y distribución de información.
- La alfabetización digital: se trata de un componente clave de la Amid. Los cursos y programas educativos deberán proporcionar a los estudiantes habilidades técnicas y prácticas para utilizar de manera efectiva las tecnologías digitales. Esto incluye la navegación en internet, la gestión de datos, la comunicación en línea, la creación de contenido digital y la seguridad en línea. Además, es

esencial promover la conciencia sobre la ética digital, los derechos de autoría y la privacidad en el entorno digital.

- La participación ciudadana y colaboración: la Amid también busca fomentar la participación ciudadana y la colaboración en la sociedad del conocimiento. Los cursos y programas educativos deberán proporcionar oportunidades para que los estudiantes se involucren activamente en la creación y el intercambio de información, al utilizar los medios de comunicación y las tecnologías digitales como herramientas para la expresión personal, la participación cívica y el trabajo colaborativo.
- La actualización constante: la Amid es un campo en continua evolución, debido a los avances tecnológicos y a los cambios en la producción y distribución de información. Los cursos y programas educativos deberán estar actualizados y adaptarse a dichos cambios. Esto implica que los formadores se mantengan al día con las nuevas tendencias y prácticas en el campo de la Amid, y que los planes de estudio sean flexibles para incorporar nuevas habilidades y conocimientos a medida que surjan.

La Amid es esencial en la sociedad contemporánea y tiene importantes implicaciones para el campo de la educación. Los cursos y programas educativos deben adoptar un enfoque integrado que promueva el pensamiento crítico, la alfabetización digital, la participación ciudadana y la colaboración. Además, la actualización constante resulta fundamental para mantenerse al día con los cambios en el campo de la Amid. Al brindar una educación en las competencias propias de esta clase de alfabetización, estaremos preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en la era digital.

Referencias

- American Library Association (ALA). (1989). *Presidential Committee on Information Literacy: final report*. Association of College & Research Libraries. <http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- Area Moreira, M., Gutiérrez Martín, A. y Vidal Fernández F. (2012). *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Ariel.

- ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES (ACRL). (2016). *Marco de referencia para habilidades para el manejo de la información en la educación superior*. http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/Framework_Spanish.pdf
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de documentación*, (5), 361-408. <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2261/2251>
- Belshaw, D. (2007, 5 de julio). *Definitions of digital literacy' from the book of the same name by Paul Gilster*. Open Educational Thinkering. <https://doughbelshaw.com/blog/2007/07/25/definitions-of-digital-literacy-from-the-book-of-the-same-name-by-paul-gilster/>
- Buckingham, D. (2003). Media literacy. En *Media education: literacy, learning and contemporary culture* (pp. 35-52). Polity Press. https://www.researchgate.net/publication/242298855_Chapter_Three_of_Media_Education_Literacy_Learning_and_Contemporary_Culture
- Buitrago Alonso, A., García Mantilla, A. y Gutiérrez Martín, A. (2017). Perspectiva histórica y claves actuales de la diversidad terminológica aplicada a la educación mediática. *Edmetic. Revista de Educación Mediática y tic*, 6(2), 81-104. <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/download/7002/7847>
- Canadian Teachers' Federation y MediaSmarts. (2014). *Media Literacy Week. What is Media Education?* <https://www.medialiteracyweek.ca/about/what-is-media-education/>
- Cassany, D. (s.f.). *Investigaciones y propuestas sobre literacidad actual: multiliteracidad, internet y criticidad* Cátedra Unesco para la Lectura y la Escritura. Universidad de Concepción, Chile. <http://www2.udec.cl/catedraunesco/05CASSANY.pdf>
- Castells, M. (2003). *La era de la información*. Alianza.
- Catts, R. y Lau, J. (2008). *Towards information literacy indicators*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158723>
- Cornell University. (s.f.). *Digital literacy*. <https://www.cornell.edu/search/?q=digital+literacy&submit-search=>
- Crovi Druetta, D. (2015). Sociedad de la información y el conocimiento. Entre el optimismo y la desesperanza. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 45(185), 13-33. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/view/48317/43430>
- Delors, J., Unesco y Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. (1996). *La educación encierra un tesoro: compendio*. Unesco.

- Department of Education State of New Jersey. (2019). *Digital learning glossary of terms*.
<https://www.nj.gov/education/techno/glossary/>
- Derby, M. y Ranginui, N. (2018). 'H' is for human right: an exploration of literacy as a key contributor to indigenous self-determination. *Kairaranga*, 19(2), 39-46. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1240207.pdf>
- Fedorov, A. y Levitskaya, A. (2015). Situación de la educación en medios y la competencia crítica en el mundo actual: opinión de expertos internacionales. *Revista Comunicar: La Comunicación en un Mundo que Envejece*, 23(45), 107-116. <https://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=45&articulo=45-2015-11>
- Grizzle, A. y Torras Calvo, M. C. (Eds.). (2013). *Media and information literacy policy and strategy guidelines*. Unesco.
- Gutiérrez Martín, A. y Torrego González, A. (2018) Educación mediática y su didáctica. Una propuesta para la formación del profesorado en tic y medios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(1), 15-27. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27454937002>
- Information Resources Management Association. (2010). *Web-based education: concepts, methodologies, tools, and applications*. Management Association; Information Resources.
- International ICT Literacy Panel. (2002). *Digital transformation: a framework for ict literacy*. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.pdf>
- International Technological Education Association (itea). (1976). Technology for all Americans: a rationale and structure for the study of technology. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=42622>
- Kuzmin, E. y Parshakova, A. (2013). *Media and information literacy for knowledge societies*. Interregional Library Cooperation Centre.
- Lara, T. (2009). Alfabetizar en la cultura digital. En E. Larequi García, F. Zayas Hernando, N.A. Arrukero y T. Lara, *La competencia digital en el área de lengua* (pp. 9-38). Octaedro.
- Law, N., Woo, D., De la Torre, J. y Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. Information Paper No. 51. Unesco-uis.
- Lee, A. y So, C. (2014). Alfabetización mediática y alfabetización informacional: similitudes y diferencias. *Comunicar*, 42, 137-146. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-13>
- Lee, A., Lau, J., Carbo, T. y Gendina, N. (2013). *Conceptual relationship of information literacy and media literacy in knowledge societies*. Unesco.

- Lopes, P., Costa, P., Araujo, L., et al. (2018). Measuring media and information literacy skills: construction of a test. *Communications*, 43(4), 508-534. <https://doi.org/10.1515/commun-2017-0051>
- Naciones Unidas. (2015). Fomentar la alianza mundial para el desarrollo. En Naciones Unidas, *Objetivos de desarrollo del milenio: informe 2015* (pp. 43-50). Nuevas Ediciones.
- National Association for Media Literacy Education. (s.f.). *Media literacy defined*. <https://namle.net/publications/media-literacy-definitions/>
- National Commission on Libraries and Information Science. (1974). *The Information Service Environment Relationships and Priorities*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED100391.pdf>
- Ofcom. (2019). *About media literacy. What is media literacy?* <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/media-literacy-research/media-literacy>
- Oliver, R. y Towers, S. (2001). *Benchmarking ict literacy in tertiary learning settings*. https://www.researchgate.net/publication/2516859_Benchmarking_ICT_Literacy_in_Tertiary_Learning_Settings
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (1982). *Grünwald Declaration on Media Education*. http://www.unesco.org/education/pdf/MEDIA_E.PDF
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (1990). *New directions in media education*. http://www.mediamentor.org/files/attachments/Toulouse_Colloquy_Report_1990.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2003). *Towards knowledge societies. An interview with Abdul Waheed Khan*. http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/all-news/news/towards_knowledge_societies_an_interview_with_abdul_waheed/
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (9 de noviembre de 2005). *Faros para la Sociedad de la Información: Declaración de Alejandría Sobre la Alfabetización Informacional y el Aprendizaje a lo Largo de la Vida*. The International Federation of Library Associations. <https://www.ifla.org/node/7275>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2006). *Declaración de Toledo sobre la Alfabetización Informacional (Alfin)*. http://www.peri.net.ni/pdf/documentosALFIN/Dec_Toledo.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2011). *Alfabetización mediática e informacional: curriculum para profesores*. Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2012). *Media and information literacy. Communication and information*. <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/media-development/media-literacy/mil-as-composite-concept>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2013a). *Global media and information literacy assessment framework: country readiness and competencies*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000224655>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2013b). *Segundo Informe Mundial Sobre el Aprendizaje y la Educación de Adultos: Repensar la Alfabetización*. <http://uil.unesco.org/fileadmin/keydocuments/AdultEducation/en/InformemundialsobreelaprendizajeylaeducaciondeadultosGRALERepensandolaAlfabetizacion.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2017). *Formación en capacitación en información y medios de comunicación. Comunicación e información. Alfabetización mediática e informacional*. <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/media-development/media-literacy/mil-as-composite-concept/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2019). *Glossary*. Unesco Institute of Statistics. <http://uis.unesco.org/en/glossary>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), Federal Ministry of Education and Cultural Affairs y Austrian National Commission for Unesco. (1999). *International Conference. Educating for the Media and the Digital Age*. https://www.mediamanual.at/en/pdf/educating_media_engl.pdf
- Parlamento Europeo. (2008). *Resolución sobre la alfabetización de los medios de comunicación en un mundo digital*. Parlamento Europeo. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P6-TA-2008-0598&language=ES&ring=A6-2008-0461>
- Pérez Tornero, J. (Project Director). (2004). *Promoting digital literacy: Final report—Understanding digital*. Gabinete de Comunicación y Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona. https://www.researchgate.net/publication/271505720_Jose_Manuel_Perez_Tornero_Promoting_Digital_Literacy

- Sánchez Moretti, G. y Frandell, T. (2013). *Literacy from a right to education perspective. Contribution prepared for the final evaluation of the implementation of the International Plan of Action for the United Nations Literacy Decade (unld): Education for All*. Report of the Director-General of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization to be submitted to the un General Assembly at its 68th session, Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221427>
- Shopova, T. (2014). Digital literacy of students and its improvement at the university. *Eries Journal*, 7(2), 26-32. <https://www.eriesjournal.com/index.php/eries/article/download/100/103>
- Silverblatt, A. (Ed.). (2013). *The praeger handbook of media literacy*. ABC-CLIO.
- Stone, C., Siliman, E., Ehren, B. y Wallach, G. (2014). *Handbook of language and literacy. Development and disorders* (2.nd ed.). The Guilford Press.
- Sturges, P. y Gastinger, A. (2012). La alfabetización informacional como derecho humano. *Anales de Documentación*, 15(1). <https://doi.org/10.6018/analesdoc.15.1.147651>
- The Open University. (2019). *Digital and information literacy framework*. <http://www.open.ac.uk/libraryservices/subsites/dilframework/>
- Thomas, S., Joseph, C., Laccetti, J. Manson, B., Mills, S., Perril, S. y Pullinger, K. (3 de diciembre de 2007). *Transliteracy: crossing divides*. <https://firstmonday.org/article/view/2060/1908>
- Trejo-Quintana, J. (Coord.). (2016). *La otra enseñanza. Alfabetización mediática e informacional en América Latina y el Caribe*. TV Unam; Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano.
- Unesco-Unevoc. (2014). *Resources and services: TVETipedia glossary*. <https://unevoc.unesco.org/go.php?q=TVETipedia+Glossary+A-Z&id=639>
- Wilson, C., Grizzle, A., Tuazon, R., Akyempong, K. y Cheung, C.K. (2011). *Media and information literacy curriculum for teachers*. The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.



Capítulo 2.

Competencias docentes desde la alfabetización mediática, informacional y digital

Competencias docentes desde la alfabetización mediática, informacional y digital

Harold Romana Mena

La pedagogía en el siglo XXI adquiere una singularidad transformadora, innovadora y didácticamente mediada por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en las que el flujo de información que se genera a través de internet impone un nuevo concepto de calidad, que depende de las competencias de los docentes para usar la tecnología, seleccionar la información importante, usar las herramientas tecnológicas para diseñar y crear nuevas metodologías, y generar nuevos escenarios educativos.

Los docentes deben tener nuevas competencias para entender, evaluar y analizar los mensajes de los medios digitales, para así crear medios didácticos con información científica, verdadera y segura. Los profesores que no estén en capacidad de seleccionar críticamente la información en internet, de realizar trabajo colaborativo en redes, procesar textos, tratar la imagen, utilizar bases de datos y comunicarse por medio de los canales telemáticos se considerarán analfabetos digitales y estarán en desventaja respecto a sus estudiantes y a la sociedad. Por todas estas razones, se impone la formación y el desarrollo de las competencias docentes a partir de la alfabetización mediática, informacional y digital (Amid).

¿Qué son las competencias docentes?

Antes de adentrarnos en las competencias Amid que requieren los docentes, recordemos el concepto de *competencia*. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) define las competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores (MEN, 2006).

El concepto de competencias docentes se visualiza —en su desempeño— en la manera como en su práctica concreta son capaces de crear estrategias didácticas innovadoras que potencien la reflexión crítica en sus estudiantes, que articulen de manera adecuada la información valiosa en los medios didácticos y que enseñen a sus estudiantes a aprender a usar de manera correcta los medios, la información y las TIC, en función de las propias exigencias del contexto educativo y, por supuesto, de forma que garanticen la calidad del proceso educativo y la autorrealización de los actores de este en sus diferentes roles. Un buen desempeño docente depende en gran medida de que en estos desempeños se visualicen las competencias mediáticas, informacionales y digitales. En 2011, la Unesco dejó claro que “a fin de fortalecer ami entre los estudiantes, primero se requiere que los profesores se alfabeticen en medios e información” (2011, p. 17).

Es necesario reflexionar y tener en cuenta que la información disponible en los diferentes medios, y, sobre todo, en internet, es de acceso abierto, en la mayoría de los casos. A ella acceden tanto los docentes como los estudiantes, y corresponde al docente contar con esta realidad como factor clave a la hora de tratar un tema específico en sus clases, pues en un grupo de estudiantes confluyen múltiples culturas, múltiples maneras de entender los mensajes y, por supuesto, diversidad de criterios, lecturas y posiciones sobre un tema en particular.

Las competencias docentes desde la Amid

Según la American Library Association (ALA), una persona competente en el manejo de la información es aquella capaz de reconocer cuándo necesita información y que tiene la capacidad para localizar, evaluar y utilizar eficientemente dicha

información, lo que le permite llegar a ser un aprendiz independiente a lo largo de la vida (Campal García, 2006).

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Amid es la habilidad para entender y emplear información en las actividades diarias, en el hogar, en el trabajo y en los actos sociales, con la finalidad de cumplir los objetivos y desarrollar el conocimiento y el potencial de uno mismo (OCDE, 2010).

Por otra parte, en documentos de la OCDE, de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y la Unión Europea, la alfabetización informacional (ALFIN) es una de las competencias consideradas básicas para toda persona (Gómez Hernández, 2007).

La formación y desarrollo de competencias Amid tiene su inspiración en principios que contempla la sociedad del conocimiento desde su carácter integrador y participativo, como señala Gavara de Cara:

En sociedades de la información y del conocimiento —donde los saberes se convierten en bienes económicos y donde la significatividad y el valor de la información y el conocimiento son cuestiones clave— los mencionados derechos y libertades tienen que ser considerados esenciales. No solo garantizan y potencian la autonomía y la dignidad de los ciudadanos en un sistema político y social, sino que contribuyen a la equidad y, por tanto, a la justicia y a la igualdad básica entre las personas. Pero, además, son derechos indispensables, *sine qua non*, para el desarrollo personal, económico y en general, para asegurar la sostenibilidad de la sociedad y de las culturas actuales. (Gavara De Cara, 2012, p. 16)

Teniendo presente el concepto de competencia, sus distintas definiciones, rasgos y características, se puede determinar que la competencia mediática, en su particular relación con el entorno mediático, debe permitir acceder a los medios, analizar su contenido, evaluar su producción y comunicarse a través de ellos. En definitiva, el principal objetivo de las competencias —mediáticas o no— es conseguir que las personas que las adquieran logren una realización personal y una capacidad crítica, ejerzan una ciudadanía activa y desarrollen un aprendizaje a lo largo de la vida (Bernabeu Morón, 2011).

La Amid incluye competencias para localizar, evaluar, aplicar y crear información dentro de contextos sociales y culturales, y ofrece claves para acceder, usar y crear eficazmente contenidos que promueven el desarrollo económico, educativo, sanitario, de los servicios humanos y demás ámbitos de las sociedades contemporáneas. Esta alfabetización trasciende el mero uso instrumental de las tecnologías actuales, para cubrir el aprendizaje, el pensamiento crítico y las competencias de interpretación, por encima de fronteras profesionales, de manera que empodera a las personas y a las comunidades para su desenvolvimiento cívico.

Sin embargo, a la hora de programar la formación de las competencias Amid en los docentes, se da prioridad a lo tecnológico, en detrimento de lo crítico-reflexivo. Las competencias se centran más en el *saber* y en el *saber hacer* que en el *saber ser*, y el desarrollo de aptitudes y valores queda relegado a un segundo plano. Así, la formación básica y la capacitación docente se centran más en la tecnología educativa que en la educación mediática e informacional.

Algunos autores distinguen y separan para su estudio la alfabetización mediática, la alfabetización informacional y la alfabetización digital (Grizzle, 2011; Tyner, 1998; Gutiérrez, 2003). Y separar las alfabetizaciones implica, por ende, separar las competencias de cada uno de estos ámbitos, cuestión que resulta contraproducente desde lo formativo y, sobre todo, desde el propio concepto de la educación integral.

No es fácil, ni conveniente —tal vez—, establecer las diferencias entre competencia mediática y competencia digital, pero no hacerlo puede llevar a reducir la competencia mediática a la digital e implica el riesgo de limitar la competencia digital al ámbito tecnológico.

La Unesco (2008, p. 6) define la AMI, a la que anteriormente nos referíamos, como la capacidad de pensamiento crítico para recibir y elaborar productos mediáticos. Esto implica conocimiento de los valores personales y sociales, y de las responsabilidades derivadas del uso ético de la información, así como la participación en el diálogo cultural y la preservación de la autonomía en un contexto con posibles y difícilmente detectables amenazas a dicha autonomía (Gutiérrez y Tyner, 2012).

La Unesco se refiere a un conjunto combinado de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) necesarias para la vida y el trabajo de hoy, las cuales abarcan todos los tipos de medios de comunicación y otros proveedores de información, como bibliotecas, archivos, museos e internet, independientemente de las tecnologías utilizadas.

La competencia mediática es conceptualizada bajo la visión de la Unesco como “la habilidad para entender las funciones de los medios, evaluar críticamente cómo se desempeñan y comprometerse racionalmente para la auto-expresión” (Unesco, 2011, p. 17). De igual forma, la Declaración de Alejandría de 2005 pone a la AMI en el centro de un aprendizaje a lo largo de la vida y es, por cierto, una competencia para la vida.

Esta competencia tiene un carácter holístico, al considerar los principios teórico-conceptuales de la AMI, entendida como “las competencias esenciales (conocimiento, destrezas y actitud) que permiten a los ciudadanos involucrarse eficazmente con los medios y otros proveedores de información, y desarrollar un pensamiento crítico y un aprendizaje de destrezas a lo largo de toda la vida para socializar y convertirse en ciudadanos activos” (Unesco, 2012). Por lo tanto, cuando se habla de estas competencias complejas, ellas llevan implícita la multialfabetización, definida como los conocimientos, habilidades y actitudes que posibilitan a las personas o grupos utilizar de manera eficiente y eficaz, crítica y ética, las tic y la información que facilitan estos medios y otras fuentes impresas, visuales, sonoras y multimediales. La adquisición de todas estas competencias, requisito indispensable para la interacción con el aprendizaje y el conocimiento en el siglo XXI, implica los procesos de enseñanza-aprendizaje que buscan facilitar lo que se ha denominado alfabetización digital, alfabetización informacional, alfabetización en medios, alfabetización visual, alfabetización académica y demás denominaciones similares.

A partir de este concepto, y en aras de una mejor comprensión, podemos decir que las competencias AMI son el conjunto de competencias digitales, informacionales y mediáticas que debe poseer el docente para desempeñar su función con la calidad que requiere la educación en el siglo XXI. Es decir, que estamos hablando de competencias complejas, competencias que integran conocimientos, habilidades y valores de estos ámbitos, pues son competencias

globales. En el contexto actual, no podemos hablar solo de competencias digitales, ni solo de competencias informacionales ni incluso de competencias mediáticas propiamente dichas, pues estas tres competencias se entretajan dando lugar a competencias pluridimensionales, que son las que dotarán al docente de la capacidad innovadora y transformadora, en tanto agente social responsable y éticamente comprometido con su entorno social, tecnológico y pedagógico.

Dimensiones e indicadores de las competencias Amid

Al ser las Amid unas competencias complejas e integradoras, y ponerse de manifiesto en diferentes modos de actuación y en diferentes escenarios del desempeño de los individuos en la sociedad, se llega a la conclusión de que son pluridimensionales y sistémicas, razón por la cual muchos investigadores del tema definen dimensiones y, dentro de estas, indicadores que pueden ayudar a determinar el grado o nivel de cada competencia.

Así, Área y Guarro (2012) enuncian cinco dimensiones que, en tres ámbitos de aprendizaje que se deben cultivar a lo largo de la vida, han de ser desarrolladas y trabajadas en todo proyecto educativo de alfabetización AMID (tabla 3).

Tabla 3. Dimensiones del aprendizaje

Dimensión Instrumental	Saber acceder y buscar información en distintos tipos de medios, tecnologías, bases de datos o bibliotecas.	Adquirir las habilidades instrumentales para emplear cualquier tipo de medio (impresos, audiovisuales, digitales) y uso de los recursos de búsqueda.
Dimensión Cognitiva	Saber transformar la información en conocimiento (habilidades de selección, análisis, comparación, aplicación, etc.).	Dominar los conceptos y estrategias para plantear problemas, analizar e interpretar con significado la información.
Dimensión Comunicativa	Saber expresarse y comunicarse a través de múltiples lenguajes y medios tecnológicos.	Tener las habilidades y conocimientos para crear documentos textuales, hipertextuales, audiovisuales, y multimedia, así como saber interactuar con otros en redes digitales.
Dimensión Axiológica	Saber usar ética y democráticamente la información.	Asumir e interiorizar actitudes y valores éticos sobre la información y la comunicación.
Dimensión Emocional	Saber disfrutar y controlar las emociones de forma equilibrada con las TIC desarrollando conductas socialmente positivas.	Adquirir y desarrollar la capacidad de control de emociones negativas y de adicción hacia las TIC y de desarrollo de la empatía a través espacios virtuales.

Fuente: Área y Guarro (2012).

Estos autores conciben la alfabetización informacional como una formación orientada a propiciar múltiples aprendizajes, tanto de índole instrumental como cognitivo, sociocomunicacional, axiológico y emocional, en relación con la información y el conocimiento. Estos aprendizajes se agrupan, como se dijo, en tres ámbitos:

- *Adquisición y comprensión de información*: buscar información, seleccionarla, analizarla y extraer conclusiones.
- *Expresión y difusión de información*: elaborar páginas web, blogs, presentaciones multimedia, videoclips.

- *Comunicación e intercambio social de información:* redes sociales, videoconferencias, foros de debate, correo electrónico.

Las dimensiones e indicadores propuestos por Ferrés y Piscitelli (2012) (tabla 2) han sido mencionados y analizados en diferentes estudios (Galves de la Cuesta, 2017). Esta definición trata de adaptarse a los modelos de difusión mediática surgidos a lo largo de los últimos años, y que, como sabemos, han modificado la forma de recibir y percibir la información por la ciudadanía y, muy en especial, por los más jóvenes.

Tabla 4. Dimensiones de la competencia mediática

Dimensión	Contenido
Lenguaje	Concerniente al conocimiento de los códigos del lenguaje mediático y la capacidad de análisis de significado y de la estructura narrativa de los mensajes.
Tecnología	Relacionada con el conocimiento de los sistemas informáticos y el manejo de las herramientas necesarias para llevar a cabo la comunicación mediática.
Procesos de interacción	Considera la participación y la interactividad como audiencia activa y la capacidad de valorar críticamente los distintos elementos que intervienen en la recepción. Toma en cuenta efectos cognitivos y emotivos. Implica trabajo colaborativo y diálogo intercultural.
Producción y programación	Implica el conocimiento de las fases en las que se descomponen los procesos de producción y programación, y la capacidad de elaborar mensajes audiovisuales.
Ideología y valores	Sitúa la objetividad y fiabilidad de las informaciones que proceden de los distintos medios y los intereses y valores que subyacen
Estética	Estima la capacidad de analizar y valorar los mensajes desde el punto de vista de la innovación formal y temática, y de la educación, en el sentido estético.

Fuente: Ferrés y Piscitelli (2012).

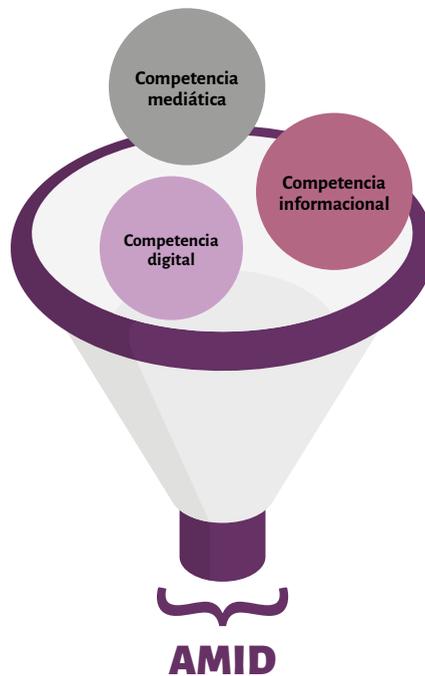
Los autores hacen referencia a indicadores en cada una de las seis dimensiones. Unos indicadores tienen que ver con la capacidad que deben tener las personas para interactuar con los mensajes que reciben y otros, con la capacidad de producir mensajes (ámbito de la expresión).

Como puede observarse, en estas dimensiones se entrelazan aspectos de la alfabetización mediática e informacional, pues hacen énfasis en la necesidad de entender las funciones de los medios, de la selección racional de la información, y de la evaluación y valoración de los mensajes implícitos y explícitos. Ser portador de la competencia mediática e informacional permite a los docentes desentrañar la ideología y los valores que subyacen a cada contenido, al mismo tiempo que resalta la importancia de las competencias digitales para poder comprender cuáles son las habilidades que se necesitan para poder participar en un mundo interconectado.

Al referirnos a las competencias digitales docentes, es preciso aclarar que, en el proceso de formación de los profesores, se les ha prestado mucha más atención que a las informacionales y las mediáticas, cuando, en realidad, las tecnologías son un soporte de los medios y de la información: no elevamos la calidad de la docencia teniendo ordenadores —herramientas tecnológicas—, si no sabemos procesar, seleccionar bien la información y no enseñamos a ser creativos y críticos a los estudiantes.

La única manera posible de vincular la escuela a la realidad es a través de la Amid en los docentes, en el personal administrativo, en los estudiantes y en toda la comunidad educativa.

Figura 4. Competencias Amid



Fuente: Unesco (2012).

Las alfabetizaciones mediática, informacional y digital, además de ser parte de los derechos de todos los individuos en la época actual, ayudan a paliar no solo la brecha digital y cognitiva, no solo la desinformación, sino que se convierten en un instrumento de inclusión social, de educación para la diversidad:

[...] los tres tipos de alfabetizaciones discutidas tienen versiones que dejan ver la puesta en marcha de una educación formal, no formal e informal, encaminada a satisfacer “diferentes tipos de necesidades” en los distintos ámbitos de la vida de los individuos —personal, escolar, laboral y/o recreativo—, lo que permite incluirlas en una educación a lo largo de la vida. (Herrera-Aguilar, 2022, p. 12)

Estas competencias forman un sistema complejo, ya que

- Es un conjunto de competencias interconectadas que permiten una cualidad nueva.
- Es un sistema complejo, por las características de las competencias que lo integran y las relaciones que se establecen entre ellas.
- Los contenidos de las competencias que integran el sistema están históricamente condicionados y responden a las exigencias más generales de la educación en el siglo XXI y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Abarcan la formación de cualidades y modos de actuación docente, en concordancia con los principios éticos de la sociedad, y contribuyen a guiar sus elecciones por el deseo de hacer lo que es correcto con los medios, la información y la tecnología, y a escoger lo que se escoja porque se lo juzga correcto.
- Es un sistema abierto, en el sentido en que se irán sumando competencias en correspondencia con las necesidades del desarrollo tecnológico, económico y social.

Para el docente, la formación y el desarrollo de las competencias AMID implican:

- Comprender los medios, la información y la tecnología en toda su complejidad, lo que significa la capacidad de relacionar la teoría con la práctica social.
- Saber determinar el uso adecuado e idóneo de la información, los medios y la tecnología, en dependencia del contexto en que se desarrolle.
- Saber valorar y evaluar la pertinencia de la información, de los medios y del cambio tecnológico en relación con el contexto y con las preocupaciones sociales.
- Desarrollar la capacidad de respuesta ante las noticias falsas y ante la exclusión social.
- Aumentar la autonomía y capacidad crítica del docente desde la permanente interacción con el entorno.

- Interpretar el valor social de la información y la tecnología, teniendo en cuenta su ubicación en una determinada época y lugar específico, en una sociedad histórico-concreta, para poder evaluar las funciones reales que desempeña y los objetivos que persigue.
- Tener en cuenta las múltiples funciones sociales de la información, de los medios y de la tecnología, ya que pueden tener, al mismo tiempo, valor moral, cultural, económico, estético y político. De ahí que, para una interpretación integral, sea necesario descubrir su significado en cada una de estas dimensiones.
- Un criterio objetivo para medir su valor, el cual debe ser lo suficientemente flexible para poder solucionar las contradicciones entre el individuo, la información, la tecnología y la sociedad, que pueden surgir en esta relación. Este criterio no puede ser otro que el bienestar material y espiritual del hombre, su cultura y su progreso.

Al ser dimensiones de las competencias Amid, actúan como elementos o estándares de estas competencias, aclaración que es muy importante, pues ya no estamos refiriéndonos a competencias TIC, ni a competencias informacionales ni a competencias mediáticas; nos estamos refiriendo a competencias Amid que tienen dimensiones, y cada dimensión tiene indicadores que no son más que los propios modos de actuación. Cuando un docente pone de manifiesto en su desempeño estos modos de actuación, podemos afirmar que está en condiciones de garantizar la calidad de la formación de las futuras generaciones, pues las competencias se visualizan por medio de los desempeños, y el desempeño permite determinar si la persona alcanza o no el resultado descrito, es el indicador del estado de competencia. Así, el desempeño es la base para la evaluación y la capacitación (Romaña, 2018)

La expresión de las dimensiones e indicadores de las competencias Amid en los docentes

Como ya se declaró anteriormente, estas competencias forman un sistema pluridimensional compuesto por las dimensiones intelectual, técnica, ética, estética y política, que se concretan en un sistema de competencias docentes

que contienen la interpretación social de la profesión, y se forman a partir de la individualidad y la subjetividad de los docentes.

La dimensión intelectual

Esta dimensión se refiere a la interpretación científica de la información, de los medios y de la tecnología. Aquí entran la parte cognitiva, los conceptos y las categorías que se deben conocer para actuar con objetividad.

Es importante tener en cuenta la importancia que tiene la verdad cuando de información y de medios se trata, porque

[...] la realización del principio axiológico fundamental —servir al hombre como valor supremo— sería imposible sin el conocimiento del hombre, de lo que él necesita, de las características y propiedades de eso que él necesita, es decir, sería imposible sin el conocimiento verdadero de la realidad. (Fabelo, 2000, p. 13)

Para que con el dominio de estas competencias se contribuya a transformar la realidad, se requiere del conocimiento objetivo de las condiciones, infiriéndose una actitud de cuestionamiento por parte del docente.

La dimensión técnica

En esta dimensión se enfatiza en la necesidad de conocer y utilizar las TIC para utilizar todas sus potencialidades. El docente tiene que ser un innovador; tiene que ser capaz de transformar en medios didácticos los recursos que están en internet; tiene que adecuar los medios didácticos a las necesidades del estudiante; crear medios que respondan a su entorno; y buscar la forma de que todos tengan acceso a los contenidos, utilizando diferentes soportes tecnológicos.

La dimensión ética

Esta forma de comportamiento humano se caracteriza por la regulación de las relaciones entre los individuos, así como entre ellos y la comunidad, y subraya

la responsabilidad que contrae el docente con su entorno natural y social. Aquí se destaca la dignidad profesional como valor supremo a alcanzar, teniendo en cuenta que, por medio de ella, se patentiza el respeto hacia la profesión, pero un respeto que se significa en relación con una comprensión de la realidad en que se vive y de un compromiso con ella. Es la que percibe las normas de acción y, por tanto, los principios de elección, los criterios de apreciación y las motivaciones a partir de las cuales se seleccionan los contenidos, los medios y las tecnologías que se necesitan para desarrollar el pensamiento crítico y creador en los estudiantes.

La dimensión estética

Propicia el fomento del gusto y la sensibilidad, a la hora del uso y contextualización de la información. Se relaciona con la capacidad de la percepción, del placer que emana cuando se está ante una creación social, ante una información que llegue a todos por la manera de utilizar el lenguaje y la forma que describe el contexto. La dimensión estética no puede verse aisladamente, sino en estrecha interrelación con otras dimensiones y aseverando la idea platónica de la unidad de lo cierto, lo bueno y lo bello.

La dimensión política

Esta dimensión tributa a la formación de las competencias Amid vinculadas al desarrollo de la identidad nacional. Supone fomentar el conocimiento, la defensa de lo nacional y la solidaridad internacional. Estas competencias deben ser un derecho de todos y deben estar encaminadas a la satisfacción de las necesidades e intereses de los individuos y de los grupos sociales. En estos se incluye la necesidad de salvaguardar la cultura, la soberanía nacional, la justicia social y lograr una cultura crítica y reflexiva. Esta dimensión se refiere a esa capacidad de defender la cultura nacional y los rasgos culturales de los grupos sociales. Así, dado que la actitud política “busca el acuerdo con los demás, la coordinación, la organización entre mucho de lo que afecta a muchos, es imprescindible que convenza o me deje convencer por otros” (Savater, 1992, p. 11). Esta idea es muy interesante a la hora de emitir un juicio sobre una información o sobre el uso de las tic, pues se asume una actitud política en defensa de los intereses de todos.

Sobre la base de estas dimensiones, se proponen, para la profesión docente, indicadores en cada dimensión que son expresiones de estas competencias en sus modos de actuación. A simple vista, puede dar la impresión de que son demasiados indicadores en cada dimensión, sin embargo, la idea es que un mayor número de modos de actuación del docente quede expresado en estos indicadores y, como ya expresamos, las competencias Amid son, además, pluridimensionales y sistémicas, por lo que las dimensiones y los indicadores se complementan e integran en un todo, que es la Amid.

Indicadores para cada dimensión

La dimensión intelectual

- Enfocar los análisis científicos desde posiciones interdisciplinarias.
- Conocer y reconocer lo positivo en el campo científico y social de las diferentes concepciones teóricas que contribuyen a rechazar el ocultamiento de la verdad científica por motivos ajenos a la ciencia.
- Utilización del método y del lenguaje de la ciencia como expresión de rigor científico.
- Actitud crítica y desarrollo de juicios de ideas científicas acerca de los diferentes puntos de vista de los conocimientos científicos y de la actividad de la ciencia.
- Cultura del debate científico y del trabajo en colectivo que respete la diversidad de opiniones y logre la comunicación.
- Capacidad de síntesis de la información estudiada, en su expresión oral y escrita.

La dimensión técnica

- Comprensión del papel que desempeñan en la docencia las TIC.

- Capacidad de realizar innovaciones educativas para lograr una comunicación multimedial de los contenidos educativos.
- Capacidad para usar las TIC eficazmente en entornos hipermediales, transmediáticos y multimodales.
- Capacidad de adecuar las herramientas tecnológicas a los objetivos educativos que se persiguen en cada clase.
- Capacidad de elaborar y de manipular imágenes y sonidos para transmitir un contenido educativo.
- Conocimiento de las fases de los procesos de producción de los diferentes medios didácticos.
- Capacidad de selección, adaptación o desarrollo de materiales de alfabetización mediática e informativa, y de herramientas para adecuar la enseñanza a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Capacidad de interpretar y de valorar los diversos códigos de representación y la función que cumplen en un mensaje.
- Capacidad de analizar y de valorar los contenidos educativos desde la perspectiva del significado, del sentido, de las estructuras narrativas y de las convenciones de género y de formato.
- Capacidad de comprender el flujo de informaciones procedentes de múltiples medios, soportes, plataformas y modos de expresión, para adecuarlos a la actividad docente.
- Capacidad de establecer relaciones entre los diferentes medios didácticos para racionalizar la información y sistematizar los contenidos.
- Capacidad de dilucidar por qué unos medios didácticos son más estimulantes y son más aceptados cuando de aprendizajes se trata
- Capacidad de valorar los efectos cognitivos de la interacción con los diferentes medios basados en el uso de las TIC.

- Capacidad de aprovechar el apego de los estudiantes a los diferentes dispositivos tecnológicos para el proceso de aprendizaje en diferentes escenarios.
- Capacidad de evaluar la objetividad científica y la credibilidad de los contenidos educativos que aparecen en los diferentes medios.
- Capacidad de llevar a cabo un trabajo colaborativo en red con otros docentes y de utilizar las plataformas educativas para promover la comunicación de los grupos de profesores y estudiantes.

La dimensión ética

- Capacidad de elegir, entre distintos medios didácticos, el que más se adecue al tipo de contenido educativo y a las características de los estudiantes.
- Capacidad de modificar y adaptar diferentes recursos educativos a los objetivos de la disciplina o asignatura, transformándolos en medios didácticos con un nuevo valor educativo.
- Analizar y reflexionar críticamente sobre los textos científicos que constituyen la bibliografía básica de la disciplina que se enseña.
- Estar en capacidad para crear textos docentes contextualizados y CREAR TEXTOS MEDIÁTICOS.
- Actitud responsable ante los derechos de propiedad intelectual y habilidad para aprovechar recursos como los *creative commons*.
- Actitud ética a la hora de descargar contenidos, cuidando de citarlos y referenciarlos correctamente.
- Capacidad de generar redes de colaboración interdisciplinarias y de retroalimentarlas, y desarrollar actitud comprometida ante ellas.
- Actuar con modestia y honestidad intelectual, al reconocer los resultados de los demás y evitar la distorsión de la información, el falseamiento de datos y la utilización de argumentos científicos ajenos como propios.

- Comunicarse de forma significativa y expresar sus propias ideas.
- Conocer la ética de los medios de información basada en estándares internacionales y con competencias interculturales.
- Capacidad para tomar parte en los medios y plataformas de información, con el fin de propiciar una pedagogía del aprender haciendo, centrada en el alumnado, que incentive la investigación y, por medio de ella, el pensamiento reflexivo.

La dimensión política

- Capacidad de seleccionar la información más pertinente y científicamente aceptada, para trasmitirla con certeza y credibilidad a los estudiantes.
- Capacidad de interpretar los mensajes y valores que ofrecen los medios de comunicación para discutirlos de forma crítica con los estudiantes.
- Seleccionar los medios apropiados para comunicar los contenidos disciplinares que no son más que mensajes o historias, y propiciar un aprendizaje efectivo.
- Capacidad de docentes e investigadores para interactuar con personas y con colectivos diversos, en entornos cada vez más plurales y multiculturales.
- Capacidad para evaluar cómo interpretan los estudiantes los mensajes de los medios y la información que proviene de una variedad de fuentes.
- Capacidad para evaluar las fuentes y valorar la información, atendiendo a las funciones específicas del servicio público que se atribuye a los medios, bibliotecas, archivos y otros proveedores de información.
- Capacidad de descubrir los mensajes implícitos en algún medio y poder realizar un debate crítico con los estudiantes y el colectivo docente, desde la propia realidad.
- Capacidad de compartir y reutilizar los recursos educativos a través de los medios tradicionales y de las redes sociales, para incrementar la visibilidad de los mensajes, en interacción con comunidades cada vez más amplias.

- Capacidad de analizar críticamente los efectos de creación de opinión y de homogeneización cultural que ejercen los medios.
- Capacidad de reconocer los procesos de identificación emocional con los personajes y las situaciones de las historias como potencial mecanismo de manipulación o como oportunidad para conocerse a sí mismo y para abrirse a otras experiencias.
- Capacidad de gestionar las propias emociones en la interacción con las pantallas, en función de la ideología y de los valores que se transmiten en ellas.
- Capacidad de aprovechar las tecnologías educativas para transmitir valores y para contribuir a la mejora del entorno, desde una actitud de compromiso social y cultural.
- Capacidad de elaborar productos y de modificar los existentes para cuestionar valores o estereotipos presentes en algunas producciones mediáticas.
- Capacidad de aprovechar las herramientas del nuevo entorno comunicativo para comprometerse como ciudadanos y ciudadanas de manera responsable en la cultura y en la sociedad.

Dimensión estética

- Capacidad de sentir placer estético al comunicar un contenido de forma bella, para fomentar el gusto y la sensibilidad por la actividad profesional.
- Preocupación estética por los resultados de la profesión de educar, así como por la satisfacción debida a la obra a realizar, acompañada de sencillez.
- Capacidad de lograr la armonía técnica, expresión de la relación entre el contenido y la forma de los medios didácticos creados, la cual incluye la novedad de la solución docente con arreglo a las leyes de la belleza.
- Capacidad de producir medios didácticos que sean comprensibles y que contribuyan a incrementar los niveles personales o colectivos de creatividad.

Estas capacidades, muchas de las cuales se complementan en ese sistema de relaciones, en ese entretejido de actuar consciente y dinamizador del docente, en ese empeño que se debe poner en cada acción, en ese pensamiento crítico, veraz y transformador, deben visualizarse en los desempeños, en los diferentes escenarios y contextos en que los docentes actúan:

- En sus asignaturas frente al grupo en el salón de clases.
- En sus cursos en modalidad virtual y abiertos.
- En sus proyectos y actividades fuera del aula, con redes o grupos de trabajo o de investigación, y en comunidades de aprendizaje.
- En los colectivos de disciplinas, asignaturas y claustros.
- En la solución de problemas en el entorno personal, productivo, económico o social.
- En el análisis crítico de las fuentes que le permiten la percepción de su realidad local, nacional y mundial.

Conclusiones

- Vista en toda su complejidad, la Amid refleja una red de relaciones donde confluyen las competencias mediáticas, informacionales y digitales que, al mismo tiempo, constituyen condiciones imprescindibles para que esta se manifieste en el quehacer docente, es decir, que si no hay AMID, es muy difícil que este sea un docente comprometido con su profesión, con su tiempo y con su entorno.
- La Amid constituye un derecho tan necesario y enriquecedor que debe estar presente y atravesar todas las acciones en el campo educativo y los currículos de formación docente, y hacer parte de las políticas institucionales, pues es factor clave para desarrollar el pensamiento crítico y la toma de decisiones en las esferas política y social del contexto en que se vive.

- El proceso de formación y desarrollo de las competencias AMID es gradual, progresivo y complejo: no se logra con momentos de capacitación aislados; se fomenta en la misma medida en que el docente comprende la necesidad de elevar la cultura mediática, informacional y digital que demandan estos tiempos.
- La AMID debe repercutir en el desempeño profesional de los docentes, para que incida en la formación de ciudadanos críticos, dignos, que respeten la diversidad al mismo tiempo que sepan encontrar la verdad y la utilidad de las informaciones; ciudadanos que sean partícipes en la descolonización cultural, defensores de su cultura, sus criterios y de su identidad.

Referencias

- Amiama, C. y Mayor, C. (2017). Digital reading and reading competence: the influence in the Z generation from the Dominican Republic. *Comunicar*, 25(52), 105-113. <http://dx.doi.org/10.3916>
- Aparici, R. (Coord.) (1996). *La revolución de los medios audiovisuales: educación y nuevas tecnologías*. De La Torre.
- Batista, N. (). Una concepción metodológica de educación en valores para su diseño curricular en las carreras de ciencias técnicas [Tesis presentada para optar por el grado de doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana.
- Buckingham, D. (2005). *Educación en medios. Alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. Paidós.
- Buckingham, D. y Rodríguez, C. (2013). Aprendiendo sobre el poder y la ciudadanía en un mundo virtual. *Comunicar*, (40), 49-58.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1998) *Hacia un sistema nacional de formación de educadores*. MEN.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional (2010). *Estándares curriculares de competencias*.
- Duque-Méndez, N. y Sánchez-Obando, J. (2022). Alfabetización mediática informacional y digital: evolución del concepto y perspectivas encontradas. *Revista Colombiana de Educación*, (86), 211-232. <https://doi.org/10.17227/rce.num86-12524>
- Fabelo, J. (2000). *Práctica, conocimiento y valoración*. La Habana.

- Ferrés, J. y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Comunicar*, xix(38), 75-82. <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2016.19.2.04>
- García Vallinas, E. (2014): La capacitación mediática e informativa como contenido de la educación para la paz. *Historia y Comunicación Social*, 19(núm. especial, febrero), 547-558.
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización digital: algo más que ratones y teclas*. Gedisa.
- Gutiérrez, A. (2008). *Educar para los medios en la era digital*. *Comunicar*, 31, xvi, 451-456. <http://dx.doi.org/10.3916/c31-2008-03-034>
- Gutiérrez, A., Pinedo, R. y Gil-Puente, (2021). Competencias tic y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-tic ICT and Media competencies of teachers. Convergence towards an integrated MIL-ICT model. *Comunicar*. 30. 10.3916/C70-2022-02
- Gutiérrez, A y Tyner, K (2012) Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, xix(38), 1134-3478.
- Herrera-Aguilar, M. (2022). Educación y alfabetización en medios y tecnologías de información y comunicación: su dimensión instrumental y cognitiva. *Transdigital*, 4(7), 1-16. <https://doi.org/10.56162/transdigital167>
- Lau, J. (2007). *Directrices sobre desarrollo de habilidades informativas para el aprendizaje permanente*. México. Recuperado de http://bivir.uacj.mx/dhi/7e/docstaller1/2011_IFLA
- Masterman, L. (1985). *Teaching the media*. Comedia Publishing Group.
- Moreno Guerrero, A. J., Fernández Mora, M. A. y Godino Fernández, A. L. (2020). Competencia digital docente. Área de información y alfabetización informacional y su influencia con la edad. *Academo (Asunción)*, 7(1), 45-57. <https://doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.5>
- Narváez, A. (2019). Educación mediática, institución cultural y nación. Entre el púlpito, el museo e internet. *Pedagogía y Saberes*, 50, 159-172.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2008). *Indicadores de desarrollo mediático*. Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2008). *Teacher training curricula for media and information literacy*. Report of the International Expert Group Meeting. <http://portal.unesco.org/ci/fr/files/27508/12212271723>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
(Unesco). (2011). *Alfabetización mediática e informativa: currículum para profesores*.
Unesco.

Romaña, H. (2018). Metodología para determinar el sistema de competencias para los
docentes de la utch [ponencia]. Congreso Universidad 2018, La Habana.

Savater, F. (1992) *Ética para Amador*. Ariel.



Capítulo 3.

Actores y contexto en las estrategias de alfabetización mediática, informativa y digital, el camino para la inclusión

Actores y contexto en las estrategias de alfabetización mediática, informacional y digital, el camino para la inclusión

Néstor Darío Duque Méndez
Yorely Bryjeth Ceballos Cardona
Valentina Tabares Morales

Dentro de la era tecnológica en la cual nos encontramos inmersos, el acceso a la información aún es privilegio de algunos. En Colombia, existen zonas donde el conflicto armado ha dejado huella y en las cuales su población ha vivido en el terror, enfrentando discriminación y estigmatización (Castañeda *et al.*, 2004). La mayoría de afectaciones las han sufrido las poblaciones rurales (Bautista y González, 2019). En estas zonas, el acceso a los servicios públicos y de salud aún es limitado, y lo es aún más el acceso a la educación, a la información o a la tecnología (Pérez, 2017).

En las zonas donde el conflicto armado ha tenido grandes impactos, la inclusión educativa se ha visto amenazada por causa de las diferencias sociales, culturales o económicas de las cuales los alumnos han sido víctimas (Castillo, 2019). Estas diferencias conllevan discriminación dentro de las instituciones educativas e interfieren en las relaciones interpersonales y en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, la falta de infraestructura y de condiciones adecuadas para la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

hace que los procesos de aprendizaje se vean ligados a actividades en el aula y a enfoques clásicos, y se desaprovecha el potencial de las tic para fomentar avances significativos en la formación y desarrollo educativo del estudiante y su posibilidad de acercarse a la comunidad que lo rodea.

Con la intención de fomentar el acceso equitativo a la información y al conocimiento, y para promover medios de comunicación y sistemas de información libres, independientes e inclusivos, la Unesco propone lo que se conoce como alfabetización mediática e informacional (ami). La ami reconoce el papel fundamental de la información y los medios de comunicación en la vida diaria de las personas, y las faculta para evaluar críticamente los contenidos y tomar decisiones fundadas como usuarios y productores de información y contenido mediático (Unesco, 2017).

En relación con este planteamiento, se establece que la alfabetización informacional enfatiza en la importancia del acceso a la información, la evaluación y el uso ético de dicha información, mientras que la alfabetización mediática enfatiza en la habilidad para entender las funciones y comprometerse racionalmente con los medios para la autoexpresión (Unesco, 2011).

Si bien los avances alcanzados por la Unesco son relevantes en cuanto al logro de ami, no son suficientes para el fortalecimiento de una educación inclusiva, ya que no contemplan específicamente las características de las poblaciones más vulnerables y las capacidades tecnológicas con las que estas cuentan.

En las zonas de posconflicto, se hace necesaria la implementación de estrategias que respondan al contexto y respeten las características de los estudiantes y de la población, tareas en que las tic pueden servir de apoyo en el diseño de herramientas y contenidos digitales que permitan un aprendizaje colaborativo, que reconozca las diferencias.

Las instituciones de las zonas rurales de posconflicto en Colombia cuentan con recursos tecnológicos limitados y, en la mayoría de los casos, los docentes no hacen uso de ellos debido a la falta de capacitación previa en el uso, integración y explotación de dichos recursos (Herran *et al.*, 2016). Entre las preocupaciones más importantes de los profesores con respecto a las tic en la escuela, se encuentran el desplazamiento del docente, la poca interacción entre estudiantado y docentes,

y las exigencias de nuevas metodologías de enseñanza con tecnologías sin el debido proceso de apropiación (Álvarez y Blanquicett, 2015).

A partir de este planteamiento, y orientada al logro de un impacto en estas poblaciones, surge la propuesta de establecer una serie de estrategias que permitan la alfabetización mediática, informacional y digital (Amid) para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que se fomente la apropiación significativa de las tic como herramientas de apoyo transversal en todo el proceso.

Tomando como referencia a Renne Hobbs (2010), el término alfabetización digital y mediática es usado para abarcar el rango completo de competencias cognitivas, emocionales y sociales que incluyen el uso de textos, herramientas y tecnologías, las habilidades de pensamiento crítico y análisis, la práctica de composición de mensajes y creatividad, así como también la participación por medio del trabajo colaborativo.

Las estrategias que se plantean en este capítulo tienen como objetivo incorporar a algunos de los actores que intervienen en el proceso educativo —tales como docentes, familia, alumnos y comunidad—, reconocer las características del contexto y de los estudiantes, considerar los recursos tecnológicos con los que cuentan las instituciones en zonas de posconflicto y potencializar el desarrollo de las competencias necesarias para la Amid.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: en el primer apartado se presenta la problemática; en el segundo, algunos trabajos y enfoques relacionados; en la tercera sección, se establecen las estrategias para la implementación de la alfabetización mediática, informacional y digital; y, por último, se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

Problemática e incidencia del conflicto armado en la educación colombiana

En Colombia, las consecuencias que ha dejado el conflicto armado han sido catastróficas. Los efectos en cuanto a educación se reflejan en el analfabetismo, la baja cobertura y la deserción escolar. Según el Ministerio de Educación, en

los años en que el conflicto estaba en auge, 20 de cada 100 niños no asistieron a ninguna institución y 500 000 estudiantes de secundaria se retiraron de ellas (Castañeda *et al.*, 2004).

Así, este problema ha causado la suspensión parcial o definitiva de actividades escolares por problemas de orden público, el aumento de la deserción escolar debido a los efectos del desplazamiento, la destrucción de la infraestructura educativa y la intimidación por parte de grupos armados, lo cual ha afectado a estudiantes, docentes y administrativos de las escuelas rurales que están en zonas de posconflicto del país (Perfetti, 2003).

El conflicto armado no solo ha tenido efectos en la deserción estudiantil, sino que también ha favorecido el acrecentamiento de la brecha educativa y digital que existe entre las zonas urbanas y rurales (Bautista y Gonzáles, 2019). Para 2016, en Colombia, la brecha de analfabetismo en las zonas rurales se ubicó en 12,3 %, frente a un 3,52 % reportado en la zona urbana (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2018).

Estas cifras son consecuencia de los problemas de orden público, el desplazamiento forzado, los secuestros, las acciones bélicas, los ataques a bienes civiles, la violencia sexual, las amenazas, el reclutamiento ilícito y la muerte violenta de familiares, factores que interfieren directamente en el desarrollo educativo del alumno.

Además, es evidente que las persona víctimas de desplazamiento, secuestro, acciones bélicas, violencia sexual, reclutamiento ilícito o muerte violenta de un miembro de su familia no estarán en las mismas condiciones ni tendrán las mismas competencias de un ciudadano promedio, ya que todo ello genera desnivelación académica, deserción, bajo nivel de aprendizaje, retraso escolar e, incluso, bloqueo emocional, ocasionado por un desplazamiento forzado de lo rural a lo urbano, en la mayoría de casos (Avendaño *et al.*, 2015).

Actores del proceso educativo como los docentes han manifestado que son conscientes de los problemas psicoafectivos de los niños y de la atención psicológica que requieren tanto ellos como sus familias, pero que su formación en las universidades solo se hace desde un enfoque urbano, ajeno al contexto de las zonas de posconflicto y que desconoce la educación rural, las metodologías flexibles, las aulas multigrado, la deficiencia de infraestructura, y la carencia de servicios y

materiales educativos, así como la enseñanza en áreas distintas a las de la formación inicial que permitan resaltar y aprovechar las condiciones propias de la cultura, el contexto y la organización social de la comunidad (Bautista y González, 2019).

Los alumnos también han puesto en debate los objetivos que tiene la educación actual en Colombia para las personas en alguna situación de vulnerabilidad, tal y como lo expresa un joven de la Institución Educativa Fe y Alegría, situada en la costa de Colombia:

Lo que enseñan en este colegio es muy aburrido, solo copiar y copiar y luego presentar evaluaciones. Uno dice: ¿y todo lo que nos están enseñando para qué sirve? Yo no voy a ir a la universidad, entonces para qué aprender tanto. Lo mejor es cuando vamos a los talleres. Allí uno sí aprende que, a hacer pan, que a arreglar cosas. Pero si todos hacemos pan a quién se lo vamos a vender. Mejor sería aprender computadores porque con eso uno sí se puede defender en cualquier trabajo. (Institución Educativa Fe y Alegría, 2004)

Estas manifestaciones por parte de los docentes y los estudiantes son la evidencia de una problemática y a la vez un llamado para que se luche por una educación que garantice la cobertura y la equidad dentro de las instituciones de enseñanza.

Si bien se hace necesario diseñar actividades de aprendizaje efectivas, también es necesario incorporar nuevas herramientas que se ajusten al contexto, reconozcan las características de la población y despierten en los alumnos el interés por aprender. Las tic pueden ser un aliado clave en estos esfuerzos por hacer de la educación un espacio de inclusión, no solo debido a los beneficios que traería a los estudiantes, sino por las diversas opciones que ofrece a los docentes.

Sin embargo, estas tecnologías por sí solas no son suficientes en la búsqueda de la inclusión educativa, ya que, en la comunidad, tanto docentes como padres de familia tienen temor de que la implementación de las tic ocasione la pérdida de control sobre los contenidos a los que acceden los estudiantes. Esto debido a otros problemas relacionados, como el acceso a contenidos violentos, pornografía, páginas que incitan al consumo de sustancias alucinógenas, contacto con personas desconocidas, vulneración de derechos de autor o propiedad intelectual, y

problemas de carácter técnico, como virus que ponen en peligro la integridad de los usuarios (Sánchez *et al.*, 2013).

Muchos docentes comentan que se sienten inseguros en cuanto a la incorporación de las tic en la escuela, porque no las saben usar ni están familiarizados con ellas. Esta situación usualmente está representada por la resistencia a innovar sus formas tradicionales de enseñanza y el miedo a perder el control cuando incorporan las tecnologías en sus prácticas (Álvarez y Blanquicett, 2015).

En respuesta a estas inquietudes respecto al uso de las tic, se hace necesario pensar en primera instancia en una Amid no solo para los estudiantes, sino para toda la comunidad educativa, comenzando por los profesores, quienes, además, de incorporar la tecnología al aula, también fomentarían el uso de estas con fines educativos, al cuidar que los procesos de enseñanza y aprendizaje se orienten a partir de un acceso a información fiable y segura, para contribuir así al desarrollo de competencias claves para la implementación de la Amid en la educación.

Trabajos y enfoques relacionados

Algunos trabajos realizados en escuelas de primaria y secundaria a fin de implementar las TIC en las aulas han permitido evidenciar las brechas existentes en cuanto al manejo y uso de la información, como es el caso de un estudio realizado por McGrail (2005), en el que se describe que los estudiantes tenían una tendencia a usar materiales de referencia sin citar las fuentes, y los profesores debían revisar y enseñar a cada alumno como era la debida citación bibliográfica, proceso que los maestros juzgaron lento y exigente, por lo cual se rehusaron a utilizar las tic en sus asignaturas. Además, este estudio también permitió conocer la opinión de los maestros acerca de la necesidad de una capacitación continua en habilidades informáticas.

Los resultados de ese estudio demostraron que los maestros perciben la tecnología como un problema con múltiples facetas, ya sea por la capacidad de los recursos, la organización de estos o por problemas éticos y pedagógicos relacionados con el uso y la divulgación de la información. Estos problemas pueden ser enfrentados con la capacitación a los maestros en Amid antes de la incorporación de tic en sus prácticas pedagógicas.

En otro estudio, realizado por Friesem (2014), en un programa ofertado por la Universidad de Rhode Island para niños víctimas de algún tipo de violencia intrafamiliar, se impartieron clases de alfabetización mediática, en las que aprendieron a utilizar cámaras de video, computadoras y algunas herramientas tecnológicas de edición, para crear videos cortos sobre sus vidas o algún tema en particular. Los profesores enseñaron a los niños la importancia de recopilar la información relevante y transmitirla al público, para lo cual se impartieron clases de creación y edición de video bajo el marco de trabajo colaborativo, con el objetivo de reconectar a los estudiantes vulnerables con sus comunidades. El estudio permitió observar cómo, en un aula de producción de medios, los jóvenes que han sufrido algún tipo de violencia pueden ser inicialmente hostiles respecto a las figuras de autoridad, pero su curiosidad natural los ayuda a superar desafíos y beneficiarse de las actividades de alfabetización mediática.

Al crear videos, los jóvenes no solo pueden reflejar sus situaciones de vida, sino que también asumen la responsabilidad de sus elecciones narrativas y ejercen autoridad sobre lo que quieren y no quieren que las otras personas conozcan.

Ahora bien, estos dos casos de incorporación de la tecnología son una muestra clara de la importancia de la Amid para abrirle paso al uso y explotación de las tic en el campo educativo. En la tabla 5, se presentan algunos enfoques que enmarcan las competencias esenciales para el desarrollo de la Amid.

Tabla 5. Enfoques de competencias necesarias para el desarrollo de Amid

Autores	Competencias necesarias para el desarrollo de Amid	Descripción
Mills Kelly (2013)	Pensar	Utilizar el pensamiento crítico y la creatividad de las personas.
	Encontrar	Localizar la información y modelarla para ser transmitida en nuevos mensajes.
	Analizar	Utilizar nuevas fuentes de información para darles sentido a los datos encontrados.
	Presentar	Capturar, crear y escribir el mensaje.
	Hacer	Utilizar el trabajo colaborativo para transmitir la información de una forma creativa.

Leu <i>et al.</i> (2014)	Definir preguntas	Leer la información en internet para resolver problemas y responder preguntas.
	Localizar información	Consultar motores de búsqueda e interpretar la relevancia de resultados en relación con las necesidades de información de cada persona.
	Evaluar información	Evaluar críticamente las fuentes de información.
	Sintetizar información	Leer y sintetizar información de múltiples fuentes para lograr la comprensión de algún tema seleccionado.
	Comunicar información	Leer y comunicar por internet mientras interactúa con otras personas para buscar más información o compartir lo aprendido.
Hoobs (2010)	Acceder	Encontrar y utilizar hábilmente herramientas de medios y tecnología para compartir la información apropiada y relevante con otros
	Analizar y evaluar	Comprender los mensajes y usar el pensamiento crítico para analizar la calidad, la veracidad y la credibilidad de la información, además de entender las consecuencias y efectos potenciales de los mensajes.
	Crear, componer o generar contenido	Usar la creatividad y la confianza en la autoexpresión, con consciencia de propósito, audiencia y técnicas de composición.
	Reflexionar	Aplicar la responsabilidad social y los principios éticos a la identidad propia, la experiencia de vida, la comunicación, el comportamiento y la conducta.
	Actuar	Trabajar individualmente y colaborativamente para compartir el conocimiento y resolver problemas en la familia, en el lugar de trabajo y la comunidad

Coiro <i>et al.</i> (2016)	Preguntar y descubrir	Capacidad de tomar consciencia del contexto para formular problemas y generar sus propias preguntas, construir significado y generar soluciones creativas para diferentes contextos
	Colaborar y discutir	Trabajar en grupos pequeños con roles designados para construir de manera colaborativa el significado y apoyar el pensamiento de los demás.
	Participar y crear	Tener la capacidad de crear contenidos digitales y mediáticos que permitan la resolución de problemas y a la vez divulgar sus creaciones para conectarse directamente con una audiencia real.
	Analizar y reflexionar	Analizar el contenido aprendido, examinar los procesos utilizados y reflexionar sobre las elecciones que se hicieron para mejorar el proceso en acciones futuras, con el fin de replantear problemas, identificar vacíos en el conocimiento y decidir qué consultas adicionales pueden ser necesarias.

Si bien estos autores plantean una serie de competencias que los profesores y los alumnos deben adquirir con el fin de que la Amid se desarrolle en los entornos educativos, es necesario considerar otros factores relevantes, como los actores involucrados y el contexto, aspectos a tener en cuenta en las estrategias que se plantearán en la siguiente sección.

Estrategias para implementar la Amid reconociendo el contexto

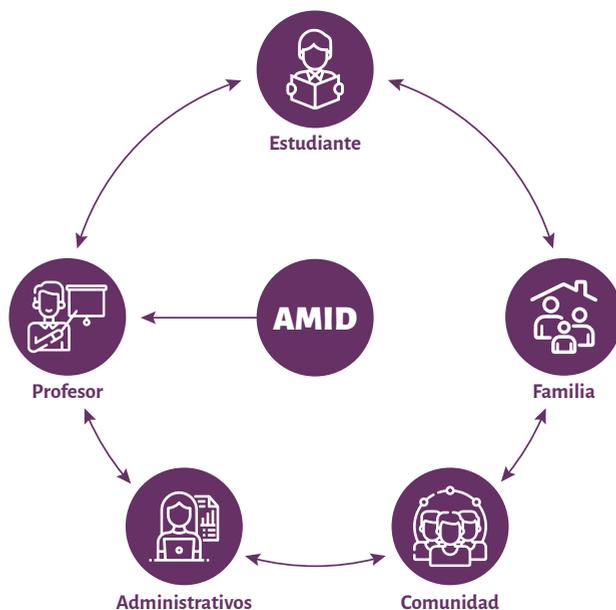
Para la formulación de estas estrategias se tuvieron en cuenta los siguientes componentes:

- Actores involucrados en y por el proceso de alfabetización mediática, informacional y digital: profesores, estudiantes, familia, comunidad y administrativos de las instituciones educativas.
- Competencias necesarias para el desarrollo de la Amid planteadas a partir de los enfoques citados anteriormente.
- Contexto de la población y de las zonas de posconflicto.

Actores involucrados

Como se puede observar en la figura 5, en el desarrollo de la Amid se deben tener en cuenta los siguientes tipos de actores:

Figura 5. Actores involucrados en el desarrollo de Amid



Profesor

Es el elemento clave en el proceso de desarrollo de competencias para la Amid, porque como Fulkerth (1992), expone el componente más importante en el proceso de cambio no es la innovación como tal sino las creencias y prácticas de quienes son afectados.

Según Manzo y Manzo (1997), en la mayoría de las escuelas predomina una enseñanza centrada en el profesor, en la cual los docentes transmiten el conocimiento a sus estudiantes y estos simplemente lo reciben. Los profesores

no solo necesitan ser objetos, sino agentes de cambio que transformen la interpretación de sus prácticas por medio de la tecnología (Bruce, 1997).

El proceso de incorporación de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje debe iniciarse por los profesores, quienes serán capacitados en Amid, a fin de que adquieran las habilidades para incorporar en sus prácticas pedagógicas y curriculares las TIC, no solo con el objetivo de impartir conocimiento, sino de fomentar el aprendizaje activo y colaborativo en el aula, de manera que los estudiantes no solo reciban información, sino que sean capaces de trabajar con ella para crear sus propios contenidos.

Estudiante

Según Robinson (2001), las escuelas matan la creatividad y obstaculizan la motivación de los estudiantes, razón por la cual se hace necesario desarrollar actividades que promuevan la alfabetización mediática, informacional y digital para que los estudiantes no solo sean receptores de información, sino que también desarrollen habilidades que les permitan crear sus propios contenidos y comunicarlos al mundo desde su perspectiva.

Para los estudiantes, es muy importante contar con habilidades que les permitan expresar sus ideas y opiniones, puesto que la actual era tecnológica, de innovaciones sociales y de cambios en la forma de comunicación, además de tener acceso a un sin número de fuentes de información, también les permite conectarse con muchas personas en el mundo. Esto hace que la Amid adquiera fundamental relevancia, no solo por cuestión de seguridad, sino por la importancia de brindar elementos para obtener una información fiable y veraz.

Familia

El comportamiento y las actitudes de los padres hacia la tecnología son un factor crítico para predecir la experiencia y los enfoques de un niño respecto a los medios (Pew Internet y American Project, 2009). La familia es, sin lugar a dudas, uno de los elementos que más interviene en el desarrollo del aprendizaje del estudiante, dado que los cimientos de saberes y valores están ligados al núcleo familiar.

La Amid no solo debe estar guiada hacia el estudiante, sino a contextualizar a la familia acerca de la importancia del uso de la información, las ventajas y desventajas que tiene usar las tic en sus actividades diarias, además de los riesgos potenciales si no se hace un uso adecuado de estas y de todas las oportunidades que pueden traer para el desarrollo tanto profesional como personal de un individuo.

Comunidad

La Amid debe tener un impacto en toda la comunidad, debido a los avances que se espera tengan los estudiantes y la transferencia de conocimiento hacia los demás miembros. La generación de contenidos también puede ser un insumo para que la comunidad dé a conocer sus opiniones acerca de algún tema o necesidad específicos.

Además, se espera que la comunidad no solo se beneficie de las nuevas capacidades de sus miembros, sino que también apoye y participe junto con los administrativos en los procesos de consecución de recursos para la adquisición de herramientas e infraestructura tecnológica para las instituciones educativas.

Administrativos

Los rectores, coordinadores, bibliotecarios y demás administrativos de las instituciones académicas también tienen un papel importante en el desarrollo de la Amid, dado que cuentan con la capacidad de brindar los insumos necesarios a los profesores y estudiantes para el trabajo. Los rectores pueden velar por la asignación de los recursos para la adquisición de infraestructura tecnológica y la consecución de espacios para laboratorios tecnológicos; los coordinadores pueden trabajar colaborativamente con los profesores para diseñar los currículos y los recursos para el aprendizaje de los estudiantes; y los bibliotecarios pueden brindar las fuentes de información a los profesores y estudiantes con acceso a recursos específicos.

La Amid es necesaria para estos actores, ya que, en la mayoría de las instituciones, tanto los rectores como los coordinadores también son docentes, por lo tanto, requieren de una capacitación en estos temas. Las posibilidades de mejoras en la institución con el fortalecimiento de estas competencias son innegables.

Resumiendo, los estudiantes necesitan profesores que los impulsen a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y síntesis, entre otras; administrativos que propicien espacios de trabajo colaborativo donde ellos tengan la oportunidad de crear contenidos digitales; una familia que los apoye y se interese por su aprendizaje; y una comunidad que no solo sea receptora de la información que ellos transmitan, sino que también sea crítica en cuanto al enfoque y uso que se le esté dando a la tecnología para apoyar el desarrollo de los alumnos.

Competencias necesarias para el desarrollo de la Amid

Partiendo de los enfoques ya mencionados, las competencias a tener en cuenta para la formulación de las estrategias de este capítulo son:

- *Preguntar y descubrir*: los usuarios de las TIC deben, en primera instancia, utilizar el pensamiento crítico para analizar el contexto o el tema sobre el cual van a formular problemas y generar sus propias preguntas.
- *Acceder*: tanto los profesores como los estudiantes deben saber encontrar y utilizar las herramientas tecnológicas para descubrir y compartir la información relevante y apropiada con las personas a su alrededor.
- *Analizar y evaluar*: las personas que quieran implementar la Amid en sus prácticas deberán analizar la información que encuentren a través de los medios y la tecnología, con el fin de hacer una evaluación de su credibilidad, calidad y veracidad.
- *Sintetizar*: una vez realizado el análisis y evaluación de las fuentes de información, se deberá sintetizar el mensaje en los datos, de tal modo que se obtenga lo más relevante para la creación de nuevo contenido.
- *Crear y generar contenido*: la Amid dará las pautas para que los docentes y los estudiantes tengan las habilidades necesarias para la creación de contenido, ya sea por medio del trabajo colaborativo y el empleo de las herramientas tecnológicas o de forma individual.

- *Presentar*: una vez se haya hecho la creación y generación de contenidos, es importante que estos se presenten ante la comunidad, con el fin de transmitir el mensaje, contribuir a la resolución de problemas y lograr una conexión directa con una audiencia real fuera del salón de clases.
- *Reflexionar y actuar*: después de haber presentado los contenidos creados y transmitido un mensaje a la comunidad, es necesario que los creadores reflexionen acerca de sus desarrollos y los retroalimenten para mejorar el proceso en acciones futuras, esto con el fin de replantear problemas, identificar vacíos en su conocimiento y decidir qué consultas adicionales pueden ser necesarias.

Contexto

El contexto es un factor determinante a la hora de iniciar un proceso de Amid, ya que determina las capacidades de los actores y los recursos tecnológicos con los que cuentan las instituciones.

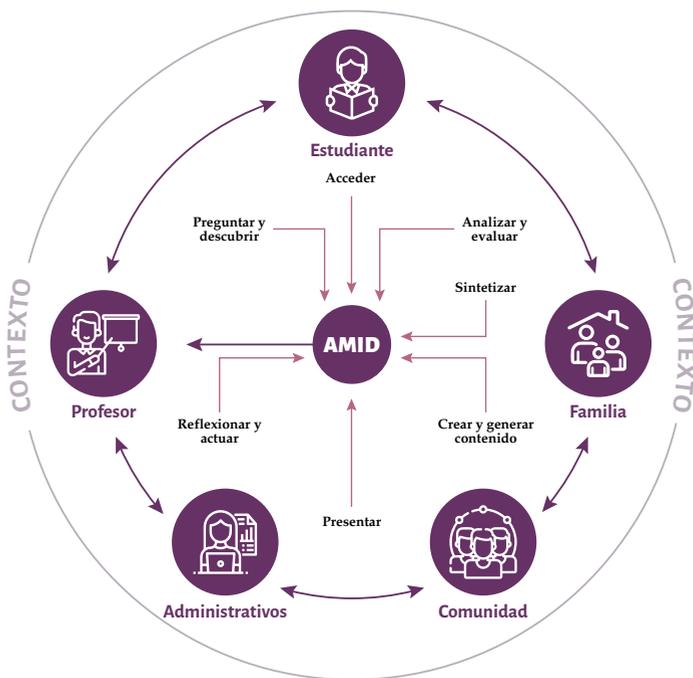
En Colombia, las zonas de posconflicto cuentan actualmente con recursos tecnológicos escasos y que no están a la vanguardia informática. La estrategia Ciudadanía Digital para la Paz, que incluye temas como el uso básico del computador, internet, redes sociales y aprovechamiento seguro de las TIC, es una de las herramientas que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones implementará para reducir la brecha digital en las zonas que fueron más afectadas por el conflicto en Colombia (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2017).

La Amid deberá reconocer el contexto de los docentes y de los estudiantes para proponer e implementar estrategias adecuadas a las características y necesidades, que permitan potencializar competencias clave en la apropiación tecnológica y el fortalecimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

En la figura 6 se representan algunos de los componentes a tener en cuenta para la formulación de las estrategias, donde las competencias necesarias para el desarrollo de la Amid requieren, en primer lugar, de la capacitación al

profesor, el cual se encarga de transferir sus conocimientos al estudiante y a los administrativos. El estudiante, por su parte, intercambia esta información con su familia y retroalimenta los procesos de los profesores. La familia, además de recibir el conocimiento del estudiante, también es la conexión para divulgar las capacidades adquiridas con la comunidad. Esta expresa su percepción a los administrativos y estos, por su parte, retroalimentan el trabajo de los docentes. Todo este proceso está inmerso y ligado a las características del contexto específico.

Figura 6. Componentes para la formulación de las estrategias con Amid reconociendo el contexto



En la tabla 6, se presenta una serie de estrategias diseñadas teniendo en cuenta los componentes involucrados en la implementación de la Amid en zonas de posconflicto.

Tabla 6. Estrategias para la implementación de la Amid

	Administrativos	Docentes	Estudiantes	Familia	Comunidad	Actores
						Competencias
ESTRATEGIAS	Sensibilizar a todos los actores involucrados en el desarrollo e implementación de la AMID, acerca de la importancia de los medios y la tecnología haciendo uso activo de los diálogos, la formulación y resolución de preguntas, con el fin de promover el pensamiento crítico y reflexivo sobre las elecciones de las personas al consumir, crear y compartir mensajes.					
	Medir la capacidad inicial de los docentes y administrativos en cuanto al uso de herramientas digitales, capacidad de hacer juicios sobre la credibilidad de las fuentes de información, análisis y evaluación del propósito de un autor y punto de vista sobre un tema determinado. Esta estrategia será utilizada como fuente de recopilación de datos para determinar las capacidades con las que cuentan los docentes y formular en base a ello planes de acción.					Preguntar y descubrir
	Capacitación a docentes y administrativos sobre la búsqueda y evaluación de la información (Calidad, veracidad, credibilidad, precisión, etc.), ya sea en medios impresos, audiovisuales, auditivos o digitales. Esta estrategia deberá concientizar al usuario acerca de los riesgos personales y éticos en los que se puede incurrir por un mal uso de la información o de los motores de búsqueda.		Capacitar a los encargados de las bibliotecas institucionales y comunitarias para ofrecer una asistencia personalizada al usuario, brindando un apoyo a estudiantes y comunidad tanto en el acceso a las herramientas tecnológicas como en la modelación de las habilidades de pensamiento crítico para encontrar y evaluar la información de tal forma que se garantice que los usuarios consulten en fuentes fiables y seguras.			Acceder
						Analizar y Evaluar
						Sintetizar
	Cursos cortos presenciales y online para la capacitación de docentes y administrativos sobre el uso de las herramientas tecnológicas en la creación de contenido. Esta estrategia tendrá como objetivo brindar las habilidades necesarias para la composición de mensajes utilizando una combinación de lenguaje, imágenes, sonido, música, efectos especiales e interactividad en la creación de recursos digitales dirigidos a un público en particular, en un contexto específico y para lograr un		Crear programas que incentiven a la comunidad a participar activamente en la creación de contenido multimedia sobre el contexto o algún tema de interés, ya sea por grupos o de forma individual. Esta estrategia permitirá desarrollar el pensamiento y análisis crítico y la creación de mensajes llamativos utilizando herramientas tecnológicas tradicionales e interactivas.			Crear y generar contenido
	Crear recursos digitales con los temas relacionados a la creación de contenido y uso responsable de las herramientas tecnológicas.					
			Crear cursos vacacionales que enseñen el uso de herramientas digitales y la creación de contenidos con ellas, dirigidos a toda la comunidad e impartidos por los estudiantes de los últimos grados de las instituciones educativas.			
	Propiciar espacios donde los contenidos creados por los profesores y estudiantes sean socializados o divulgados ante toda la comunidad. Esta estrategia busca que los creadores de recursos digitales o mediáticos interactúen con audiencias más allá de su círculo de trabajo, conozcan diferentes puntos de vista, retroalimenten sus prácticas y desarrollen mejoras que fortalezcan su propio aprendizaje.					Presentar
	Propiciar espacios de trabajo colaborativo entre docentes con estudiantes y docentes con colegas que también estén implementando la AMID en sus prácticas. Esta estrategia permitirá conocer los avances que tengan los docentes en cuanto al uso de las TIC, los retos y desafíos con los que se enfrentan y la capacidad de resolución de problemas.					Reflexionar y actuar
DEPENDE DEL CONTEXTO						
Crear un inventario con la infraestructura y recursos tecnológicos con los que se cuentan las instituciones educativas en zonas de posconflicto, esto con la finalidad de ajustar los planes de trabajo a las herramientas disponibles.						
Estudiar y analizar la población donde se va a implementar la AMID, con la finalidad de que los planes de acción respondan a las características de los actores involucrados y se ajusten al contexto.						

Además de estas estrategias, que involucran los componentes necesarios para la implementación de la Amid, en este documento también se plantean otras que tienen un impacto sobre todos los actores y todas las competencias mencionadas a lo largo del trabajo. Estas estrategias son:

- Crear alianzas entre el Ministerio de Educación y las universidades para que ofrezcan cursos, especializaciones, diplomados o talleres gratuitos, semipresenciales y continuos a los docentes, tanto en las habilidades de Amid como en el manejo de las TIC.
- Promover, junto con los organismos competentes, programas de preparación docente y proponer la incorporación a las mallas curriculares de cursos de alfabetización mediática, informacional y digital.
- Crear espacios virtuales y presenciales —como foros de discusión— sobre las prácticas relacionadas con la implementación y desarrollo de la Amid en las instituciones, donde los profesores puedan formular preguntas y respuestas, y participar en la resolución de problemas asociados al tema.
- Impulsar proyectos de educación en los que se tengan espacios para la implementación de Amid tanto para docentes como para personas de la comunidad interesadas.
- Impulsar, junto con el Ministerio de Educación, la articulación a los programas curriculares de espacios de lectura, análisis, síntesis y discusión, donde los estudiantes hagan una interpretación activa de los textos y puedan adquirir nuevas ideas, perspectivas y conocimientos, además de establecer una relación con su experiencia de vida y su entorno. Esta estrategia está orientada a desarrollar las competencias de análisis y comprensión del estudiante.

Conclusiones y trabajo futuro

La tecnología es un factor clave en el desarrollo de la sociedad y no solo ha influido en las rutinas diarias o en la forma en la que algunas personas ven el mundo, sino que se ha incorporado a otros campos, como el educativo, donde se espera que sea un catalizador para mejorar los procesos de aprendizaje. Sin embargo,

la tecnología por sí sola no mejorará estos procesos, por el contrario, podría convertirse en un obstáculo y en un medio de distracción para los estudiantes.

Para lograr que la incorporación de la tecnología a las aulas tenga éxito, los actores involucrados en el proceso deben apropiarse de enfoques como la Amid, que no solo hace referencia al campo tecnológico e informático, sino también a los medios y mensajes. El resultado debe ser la adquisición de competencias fundamentales para el buen uso y discernimiento de mensajes, y para el aprovechamiento de las tecnologías.

Para que la Amid logre sus fines, deben participar todos actores y reconocer el contexto específico, para implementar actividades individuales y colaborativas que creen y fortalezcan competencias en beneficio de la escuela y la comunidad. Esto tiene mayor relevancia en zonas marginadas.

Dentro del trabajo futuro, está el diseño de estrategias que permitan reducir la brecha tecnológica y de acceso a conectividad y red que aún está presente en las zonas de posconflicto en Colombia, además de la consecución de recursos tecnológicos actualizados que permitan una implementación de la Amid en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo para estudiantes y docentes, sino para la comunidad en general.

Referencias

- Álvarez, G. y Blanquicett, J. (2015). Percepciones de los docentes rurales sobre las tic en sus prácticas pedagógicas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 26, 371-394. <https://www.redalyc.org/pdf/145/14542676016.pdf>
- Avendaño, I., Cortés, F. y Guerrero, H. (2015). Competencias sociales y tecnologías de la información y la comunicación como factores asociados al desempeño en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado. *Revista Diversitas. Perspectivas en Psicología*, 11(1), 13-36. <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v11n1/v11n1a02.pdf>
- Balen y Valenzuela, C. E. (2016). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el posconflicto colombiano. *Revista de Ingeniería*, 0(44), 40. <https://doi.org/10.16924/riua.v0i44.914>

- Bautista, M. y Gonzáles, G. (2019). *Docencia rural en Colombia: educar para la paz en medio del conflicto armado*. Fundación Compartir. <https://www.compartirpalabramaestra.org/recursos/publicaciones-e-investigaciones/educacion-rural/docencia-rural-en-colombia-educar-para-la-paz-en-medio-del-conflicto-armado>
- Bruce, B. C. (1997). Critical issues literacy technologies: what stance should we take? *Journal of Literacy Research*, 29(2), 289-309.
- Castañeda, E., Convers, A. M. y Paz, M. G. (2004). *Equidad, desplazamiento y educabilidad*. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación; Unesco. http://www.oei.es/reformaseducativas/educacion_reforma_equidad_colombia_iipe.pdf
- Castillo, I. G. (2019). *Inclusión escolar de estudiantes víctimas del desplazamiento forzado en la Institución Educativa Técnica Ciudadela Desepaz*. http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/11261/Inclusion_escolar_estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coiro, J., Jill, C. y Quinn, D. J. (2016). Personal inquiry and connecting learners in ways that Matter, 69(5), 483-492. <https://doi.org/10.1002/trtr.1450>
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional (men). (2018). *Foro Educativo Nacional sobre Educación rural: Nuestro Desafío por la Excelencia*. Bogotá.
- Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2017). *Colombia avanza en materia de ciudadanía digital*. https://mintic.gov.co/portal/604/w3-article-62238.html?_noredirect=1
- Elizaveta, F. (2014). A story of conflict and collaboration: media literacy, video production and disadvantaged youth. *The National Association for Media Literacy Education's*, 6(1), 44-55.
- Fulkerth, B. (1992). Computer romance? Those were the days. *The Quarterly of the National Writing Project and the Center for the Study of Writing and Literacy*, 14.
- Hobbs, R. (2010). *Digital and media literacy*.
- Institución Educativa Fe y Alegría. (2004). Grupo focal de jóvenes en situación de desplazamiento forzado. Cartagena.
- Kelly, T. M. (2013). *Teaching history in the digital age*.
- Leu, D., Christopher, R., Elena, F. y Cheryl, M. (2014). The new literacies of online research and comprehension: rethinking the Reading Achievement Gap. *Reading Research Quarterly*, (September). <https://doi.org/10.1002/rrq.85>

- Manzo, A. V. y Manzo, U. (1997). *Content area literacy interactive teaching for active learning* (2nd ed.). <https://pdfs.semanticscholar.org>
- McGrail, E. (2005). *Teachers , technology, and change: english teachers' perspectives*. Middle and Secondary Education Faculty Publications.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2011). *Alfabetización mediática e informacional*. [http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4586/Alfabetización mediática e informacional curriculum para profesores.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4586/Alfabetización%20mediática%20e%20informacional%20curriculum%20para%20profesores.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2017). *Alfabetización mediática e informacional*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/media-development/media-literacy/mil-as-composite-concept/>
- Pérez, J. C. R. (2017). *Enseñanza y aprendizaje del conflicto armado en Colombia*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/458020/jcrp1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perfetti, M. (2003). Estudio sobre la educación para la población rural en Colombia.
- Pew Internet y American Project. (2009). *Teens and sexting*. <https://www.pewresearch.org/internet/2009/12/15/teens-and-sexting/>
- Proyecto FAO–Unesco–DGCS ITALIA–CIDE–REDUC. Recuperado de: http://red-ler.org/estudio_educacion_poblacion_rural_colombia.pdf
- Robinson, K. (2001). *Out of our minds: learning to be creative*.
- Sánchez, L., Crespo, G., Aguilar, R., Bueno, F., Benavent, R. y Valderrama, J. (2013). *Los adolescentes y las tecnologías de la información y la comunicación*. Plan Municipal de Drogodependencias; Unitat de Prevenció Comunitaria de Conductes Adictives (upcca-Valencia).



Capítulo 4.

La alfabetización mediática, informacional y digital en el contexto colombiano

La alfabetización mediática, informacional y digital en el contexto colombiano

Alejandro Peláez Arango
Jhon Wilder Sánchez Obando
Germán Albeiro Castaño Duque

En el presente escrito se realiza un análisis de las principales investigaciones y categorías de revisión en torno a la alfabetización mediática, informacional y digital (Amid) en el contexto educativo colombiano, haciendo especial énfasis en la educación básica y media vocacional. De igual manera, se muestran las experiencias más significativas, y se profundiza en los hallazgos y aportes de cada una de ellas.

Para el desarrollo de la revisión, se propone como tesoro el término Amid —indagado principalmente en la base de datos de Scopus, además de Google Scholar y Publish or Perish, en donde se caracterizan investigaciones desde 1985—, desarrollado inicialmente en España, comprendiéndose los siguientes periodos: 1985-1994: revisión y uso de redacción; 1995-1999: definición de estrategias y habilidades; 2000-2003: preavance en Amid; 2004-2007: avance en la definición de la metodología Amid; 2008-2010: preposicionamiento de la metodología Amid; 2011-2013: posicionamiento de la metodología Amid; de 2012 hasta nuestros días, investigaciones inmersas en ambientes colaborativos y asistidos por tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la web (Uribe Tirado, 2010).

Como es la tendencia en los procesos de crecimiento y evolución de las metodologías, los inicios de la Amid corresponden a un largo proceso de aproximadamente 10 años. Cabe destacar que, posteriormente, en las diferentes fases desarrolladas, los tiempos de avance son cada vez más cortos, y su característica principal es la generación de una gran variedad de conocimientos que reflejan su aplicabilidad en diferentes campos. Sin embargo, los primeros pasos de la metodología Amid, al igual que la preconsolidación y consolidación, se dan en Europa y no en Latinoamérica.

En este momento, se desea realizar una ilustración de los principales estudios y avances de la metodología Amid a nivel nacional, explorando las principales iniciativas consultadas, para encontrar si existe relación con el polígono de competencias tic y el modelo relacional de las competencias Amid.

En primer lugar, se halla el estudio realizado por la Fundación Luis Amigó en el que se implementó un instrumento de medida tipo encuesta, que se caracteriza por analizar el grado de competencias mediáticas de los docentes colombianos por medio de la taxonomía de la Amid, donde se caracterizan 6 dimensiones de la metodología con 12 indicadores. Para tal análisis, se realiza un instrumento que fue validado por la comunidad docente intervenida. A continuación, se revisará la correlación de las dimensiones con su respectivo instrumento de medida (Mayor y Mani, 2018).

Las dimensiones analizadas están fundamentadas en Martín-Barbero (2003), autor que destaca el lenguaje, los procesos de interacción, la tecnología, los procesos de producción y difusión de información, la ideología, los valores y la estética. La integración de las anteriores dimensiones está enfocada en dos acciones: 1) la producción de información a través de mensajes y 2) la producción de mensajes con foráneos, analizados por Ferrés Prats y Piscitelli (2012). A partir de estos enfoques, se comprende cómo las dimensiones convergen en estos focos, que son especialmente importantes porque permiten al usuario de medios de información definir y estructurar su perfil, lo que implica que pueda comprender un contexto social y demográfico en una sociedad o en diferentes sociedades.

La evaluación de las competencias mediáticas de los profesionales de la educación se ha realizado por medio de la validación de instrumentos de medida que han caracterizado a la comunidad docente frente a las competencias que se desarrollan para la alfabetización mediática informacional (AMI) y respecto

a cómo estas competencias transforman la capacidad de análisis tanto de ellos mismos en cuanto individuos de una sociedad como de la comunidad educativa con la que tienen relaciones de interacción por medio de procesos de enseñanza-aprendizaje desde un enfoque formativo de la persona (Krebs y Inman, 1992).

La necesidad de la promoción, caracterización y evaluación de las competencias mediáticas de los profesionales de la educación o de los docentes se basa desde los últimos años cuando surgen con la llegada de avances tecnológicos, que han impactado de manera importante la capacidad de expresión del ser humano, una expresión desde el punto de vista individual y social que ha complejizado las relaciones sociales y que ha impactado en las personas más jóvenes, en su forma de pensar, de expresarse y de comunicarse de manera escrita y oral.

En lo referente a la comunicación, especialmente de las personas jóvenes, se puede observar que el modelo tradicional de comunicación y expresión, así como la divulgación de la información, han cambiado de manera disruptiva, porque se han reemplazado ecosistemas de flujo de información tradicional por ecosistemas digitales de información que cumplen el papel de generar flujos dinámicos de manera individual, en los que el individuo, con la amplia gama tecnológica que lo asiste, define los canales de información de su interés. Así, este ecosistema filtra la información para seleccionar la que a nivel individual es requerida.

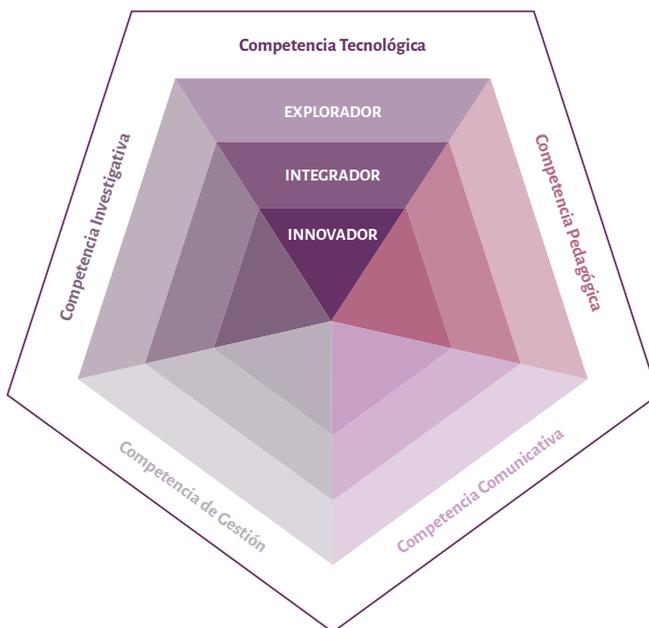
Ante lo anterior, también cabe destacar la generación de riesgos tipificados y caracterizados frente al manejo de la información. Los ecosistemas digitales de información que suministra la expresión individual han generado que las expresiones sociales se vean afectadas en el momento de comprender que la expresión individual está legalizada como lo está la de otros individuos, y no se generan posturas ya bien conocidas en la sociedad colombiana como polarización de la información, matoneo y divulgación de información y noticias falsas, o el fenómeno de las *fake news*.

El currículum Amid, diseñado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) (Alfabetización Mediática Informativa, 2011), fue parcialmente implementado a nivel nacional por el Ministerio de Educación Nacional (men), a través del documento “Competencias tic para el desarrollo profesional docente” (Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2006), con su primera versión en 2008, el cual correspondía a una ruta inicial como guía en la definición de las competencias tic que los perfiles docentes

deberían desarrollar como respuesta a los retos de educación del siglo xxi. Para 2010, esta guía se articula al Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, respondiendo a una política nacional enfocada en el desarrollo de la innovación.

Esta guía presenta como principales ejes la innovación, la pertinencia y la calidad, los cuales están reflejados en el Plan Sectorial de Educación del cuatrienio 2010-2014, que define los ejes en los que se requiere implementar las competencias tic para el desarrollo profesional docente y se señalan las competencias que profesores y directivos deben desarrollar, como se visualiza en la figura 7.

Figura 7. Polígono de competencias TIC



Fuente: MEN (2006).

A partir del polígono de competencias tic, se puede observar una convergencia cíclica que interrelaciona a las demás competencias profesionales docentes, conocidas como competencia pedagógica, competencia comunicativa,

competencia de gestión, competencia investigativa y competencia tecnológica. Para el caso en análisis, la competencia de interés manifiesto es la competencia tecnológica, la cual exige que en el quehacer diario del ejercicio docente se realice exploración, integración e innovación.

Ante lo anterior, en el desarrollo de la práctica, la innovación es considerada desde el documento guía como un objetivo final que se manifiesta con el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas o experiencias significativas. El cumplimiento del ejercicio docente bajo el modelo del polígono de competencias se realiza basado en un marco normativo, el cual está compuesto de la siguiente manera:

- Decreto 2647 de 1984, el cual define las innovaciones educativas.
- Ley 1286 de 2009, promoción de la calidad de la educación, en los niveles de media, técnica y superior, enfocada en la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología y sociedad.
- Conpes 3527 de 2008, por medio del cual se prioriza como objetivo la competitividad y, para dar cumplimiento a este objetivo, se debe facilitar el acceso de la población a las TIC.
- Conpes 3670 de 2010, por medio del cual se trazan los lineamientos para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal de acceso a las tecnologías de la información.
- Plan Decenal de Educación (2016-2026), por medio del cual se destaca la necesidad de realizar una renovación pedagógica, por medio de la dotación de infraestructura tecnológica, y la formación inicial y permanente de los docentes en el uso de las TIC, además de otros actores del sector educativo.

En lo que respecta al papel del Estado, el MEN se ha centrado en la formulación de documentos oficiales como el Plan Decenal de Educación 2016-2026, entre otros, sin contar a la fecha con un análisis asociado a su implementación en las instituciones educativas. Adicionalmente, cabe destacar que la apropiación de la metodología Amid requiere de la participación de diferentes agentes, no solo los relacionados con la educación, sino también de los responsables de la generación, producción y divulgación de información, que, a nivel nacional, está bajo la supervisión de la Agencia Nacional de Televisión (ANT), quien tiene la

responsabilidad en la producción y divulgación de información en el contexto nacional, pues, en el orden de planteamiento de las dimensiones aquí analizadas, existen diferentes agentes que son requeridos en el análisis, planeación, control y supervisión de la información producida y divulgada a nivel de sociedad, de región y de comunidad.

En 1973, Huberman, definiendo el concepto de innovación, afirma que: “en educación la innovación depende del contexto y se considera innovación así se haya implementado en otras instituciones educativas”. Por otro parte, en 2010, en el marco de la Unesco, Lugo y Kelly (2010) relacionan el concepto de innovación con el de tecnología, y resaltan que “la innovación no implica necesariamente la incorporación de infraestructura tecnológica al aula, es más un proceso de transformación cultural y gestión del conocimiento”. A partir de lo anterior, se puede inferir que el marco referencial de competencias tic en Colombia tiene una misión u objetivo a desarrollar, en cuanto al papel que desempeñan las tic en el proceso de la innovación educativa.

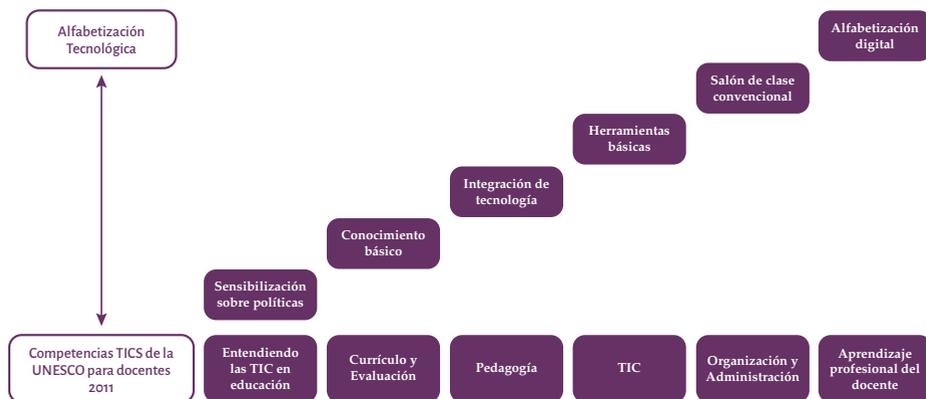
Comprendiéndose como innovación educativa la innovación en función de la creatividad y la creatividad en función de la imaginación, según Sir Robinson, se procede a afirmar que la creatividad es una actividad primaria y básica de los seres humanos que permite traer al mundo real las percepciones e ideas. Por lo tanto, generar innovación educativa es una actividad propia del quehacer docente y directivo en el aula de clase.

Ante lo anterior, docentes y directivos deben plantearse las siguientes preguntas: ¿qué están aprendiendo los estudiantes?, ¿les son útiles estos aprendizajes? y ¿tiene alguna importancia lo que aprenden para sus vidas? Para la resolución de estas preguntas se requiere un ejercicio de reflexión. Para esto, Edgar Morin (1992) propone un enfoque en los retos de la educación del futuro, para lo cual el autor formula los siguientes siete retos: 1) estudiar las propiedades del conocimiento humano y las disposiciones culturales y psicológicas que nos hacen vulnerables al error; 2) promover formas de aprendizaje de relaciones mutuas y recíprocas, eliminando el aprendizaje fragmentado a causa de la división del conocimiento por saberes, que imposibilita al individuo reconocer las interconexiones; 3) enseñar la condición humana relacionando el conocimiento de las ciencias naturales con las ciencias sociales, que permanecen divididas; 4) reconocer la condición del individuo como ciudadano del planeta interconectado; 5) afrontar la incertidumbre y preparar

al individuo para la adquisición de nuevos conocimientos; 6) entendernos los unos a los otros en pro de la construcción de una educación basada en la paz; y 7) establecer una relación de control con el planeta.

Ante estos principios, el desarrollo del quehacer docente queda definido desde el currículum de la Unesco.

Figura 8. Relación ascendente entre las competencias TIC y la alfabetización tecnológica



Fuente: elaboración propia.

La figura 8 indica que la meta en el desarrollo de las competencias TIC para docentes es la alfabetización digital, definida como la habilidad para seleccionar información, organizarla de acuerdo a los objetivos y producir nueva información mediante los métodos de la literacidad electrónica (Kim y Kogut, 1996). Esto ha generado una ruptura en las relaciones tradicionales docente-estudiante, a partir de las formas más dinámicas de interacción caracterizadas por el autoaprendizaje y el surgimiento de la figura del tutor como individuo que guía unas instrucciones y la ejecución de estas, el cual reemplaza la figura tradicional de docente, tal como lo ha definido la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (Iste, por su sigla en inglés) (2007).

Según el *International handbook of information technology in primary and secondary education* (Voogt y Knezek, 2008), existe carencia en los docentes a la hora diseñar

e implementar ambientes de aprendizaje ricos en tecnología, por lo que se hace necesario iniciar la revisión de las capacidades de literacidad electrónica y digital, definida esta como el conjunto de competencias lingüísticas de los docentes en el contexto colombiano de las que dispone una persona.

Caracterización de las competencias Amid en el contexto colombiano

Ante los flujos complejos y extensos de información, a los docentes o profesionales de la educación se les presenta un desafío: que desde el contexto educativo y los diferentes niveles —primaria, secundaria y educación superior—, generen espacios de debate y discusión continua frente a los fenómenos de expresiones individuales y sociales manifiestas, y, de esta manera, formen la capacidad crítica de sus estudiantes para afrontar las problemáticas del flujo de información desde su expresión individual hasta la expresión social. Por lo tanto, si el docente no tiene la capacidad crítica para analizar la información que le rodea, se hace necesario implementar estrategias que busquen desarrollar las competencias necesarias para el manejo de la información y, de esa manera, transmitir a la comunidad educativa las capacidades críticas en el proceso formativo de enseñanza-aprendizaje. El fortalecimiento de dichas competencias se lleva a cabo a partir de la Amid.

Las competencias referentes al manejo de la información son caracterizadas por dimensiones (Rivera-Rogel *et al.* 2017): lenguaje, tecnología, procesos de interacción, procesos de producción y difusión, ideología, valores y estética.

En la ciudad de Medellín, se realizó un estudio en el que dichas dimensiones son medidas desde 12 indicadores con base en una encuesta estructurada por 10 preguntas generales sobre las competencias de la alfabetización mediática e informacional, 25 preguntas evaluativas sobre las 6 dimensiones, con pregunta cerrada de variable cualitativa y 6 preguntas de respuesta múltiple. En la escala Likert, se realizaron 14 preguntas. La encuesta se desarrolló en 52 instituciones educativas, de las cuales el 85,5 % era de carácter oficial y 14,5 %, privadas. Cada una de las dimensiones tenía el mismo peso y la escala de evaluación era de 0 a 5 (Ferrés Prats y Piscitelli, 2012).

En cuanto a los resultados de dicha experiencia, se puede destacar lo siguiente: los docentes mayores de 40 años corresponden al 48,53 %; los docentes entre 26 y 40 años equivalen al 42,98 %; y el 1,69 % corresponde a jóvenes entre 21 y 25 años. Esto implica que, de la población docente encuestada, el 57,3 % tiene entre 10 y 19 años de experiencia en el sector educativo. Los docentes encuestados obtuvieron altas puntuaciones en el uso de la dimensión del lenguaje como medio de expresión individual y social, así como en la comprensión de las dimensiones tecnológicas. Sin embargo, cuando se analiza el uso de herramientas tic en sus espacios académicos (aulas), se observa que solo entre el 30 % y el 37,4 % de los docentes encuestados usan las tic en sus procesos formativos de enseñanza-aprendizaje. De esa manera, cuando se preguntó por la utilización de herramientas y plataformas tic, entre el 55 % y 58,3 % no tenía conocimientos en manipulación y edición de imágenes.

Otro resultado a resaltar es que, de los docentes encuestados en la ciudad de Medellín, el 54 % tiene habilidades limitadas en la reflexión e interacción, y en cómo se percibe y asimila la información de los medios de comunicación. En la dimensión de divulgación y la capacidad de crear productos multimedia o multimodales, el 48 % de los docentes obtuvo baja calificación y solo el 8 % tuvo alta calificación. En cuanto a la dimensiones de ideología valores y estética, entendidas como la capacidad de filtrar y validar las fuentes de información y analizar las fuentes individuales y colectivas, el 41 % de los educadores obtuvo baja calificación, y solo el 5 % obtuvo calificación alta.

En la dimensión estética, comprendida como la capacidad docente de reconocer la innovación formal, la temática, la originalidad, el estilo y las tendencias audiovisuales, así como de identificar si un material académico es de buena o mala calidad. En este sentido, cabe destacar que el concepto de innovación utilizado en este estudio no reflejó las competencias tic de los docentes y, por lo tanto, no está incluido en el concepto de innovación educativa, por lo cual se observa que el 54 % de los docentes obtuvo una baja calificación.

A nivel de instituciones educativas de carácter oficial, la alianza entre el men y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mintic) (Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2006) ha permitido llevar infraestructura tecnológica a los diferentes municipios del país, específicamente, computadores portátiles y tabletas, en el marco del programa Computadores

para Educar, que se desarrolla desde hace 10 años. Inicialmente, las instituciones educativas tenían una capacidad instalada de dos personas por computador y una persona por tableta, pero, con el paso del tiempo, las capacidades de estos dispositivos han disminuido, lo que significa en la actualidad una infraestructura tecnológica obsoleta en la se tienen cinco personas por computador o tableta en buen estado. Desde las entidades territoriales certificadas, se ha gestionado la modernización de la infraestructura tecnológica a través del programa Vive Digital, en alianza y con acompañamiento del Mintic. Sin embargo, el esfuerzo ha sido insuficiente para lograr que un estudiante o persona tenga su computador con conectividad a internet. Ante lo anterior, el programa Computadores para Educar inició, desde finales de 2019, un proceso de inventario de la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas de carácter oficial para retirar los computadores en mal estado.

Según este escenario, se puede considerar que desde el Plan Decenal de Educación y los demás referentes legales y documentales se ha comprendido que la innovación educativa nace del trabajo fuerte en el desarrollo y consolidación de infraestructura tecnológica. Si bien estos son esfuerzos muy importantes, los resultados del trabajo de la Universidad Luis Amigó en Medellín mostraron que el personal docente en la educación básica primaria, media académica y superior no cuenta con un nivel de desempeño adecuado en las competencias Amid, pues existen instituciones educativas con infraestructura tecnológica instalada pero no se encuentran desarrolladas las competencias docentes para el uso adecuado de esta infraestructura en la creación y dinamización multimedia y multimodal en sus procesos formativos, a través de la enseñanza-aprendizaje en las aulas de clase. Dado que es latente esa carencia, los resultados de la política de innovación educativa y la ejecución de trabajo en el aula de clase no se han podido realizar, por la baja comprensión de las competencias en Amid de la Unesco (García *et al.*, 2014).

Otra de las iniciativas que se vienen dando desde el nivel nacional es la relacionada con las bibliotecas de las instituciones de educación superior con miras a la capacitación en competencias Amid. Este esfuerzo se ha centrado en el desarrollo de competencias de redacción, lectura y análisis de la información consultada por parte de los docentes de las instituciones educativas y de los investigadores, con un trabajo cooperativo para la formación de las competencias Amid en las

instituciones de educación superior. Por otro lado, el Banco de la República, en su división de cultura, ha desarrollado en su red de bibliotecas a nivel nacional iniciativas en formación de las competencias Amid para los adultos mayores (Rivera *et al.*, 2017).

La iniciativa de las bibliotecas colombianas se basa en Hobbs y Frost (2003), que exponen un instrumento de medida para caracterizar y validar las competencias Amid en los estudiantes de grado 11, correspondiente al nivel de educación media académica. Las competencias caracterizadas en este antecedente son: análisis crítico de textos, audio e imágenes, y análisis crítico de mensajes enviados por medios digitales, como mensajes de texto y redes sociales. Como resultado, se obtienen diferencias estadísticamente notables entre las personas que poseen las competencias Amid y las que no. Por lo tanto, se justifica la iniciativa para fomentar la capacitación y formación de las competencias Amid en la comunidad en general.

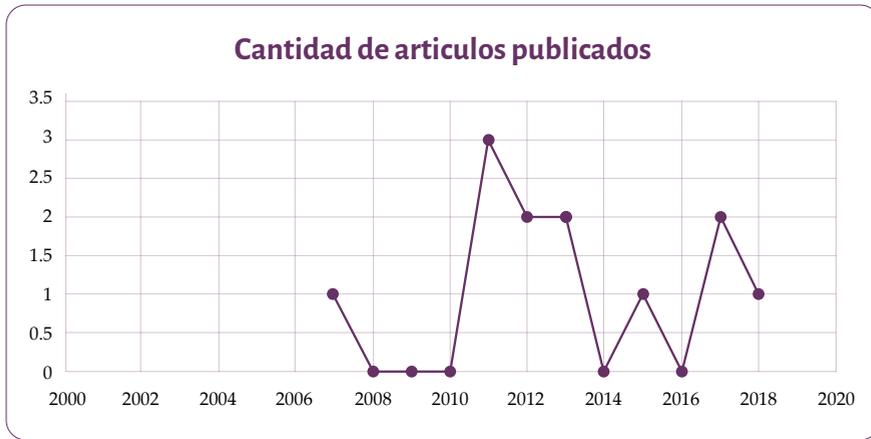
Por otra parte, en la Universidad de Antioquia se realizó un diagnóstico de las investigaciones adelantadas sobre competencias en información y alfabetización, en la que se encuentra que España es el principal productor científico en esta área, con 119 documentos, seguido de Brasil, con 76. Se evidencia una tendencia mayor por temas asociados a alfabetización informacional, ciencia de la información y términos relacionados (Pinto *et al.*, 2014).

Revisión de literatura sobre Amid

La Amid presenta un mayor desarrollo a nivel internacional, concentrado específicamente en España, Estados Unidos y Australia, en donde se han adelantado políticas en torno a esta área que trascienden la educación básica y media, hasta alcanzar la educación superior. Por se pretende hacer un análisis del estado de esta metodología.

A continuación, se realiza una aproximación que corresponde al número de publicaciones relacionadas con la Amid en el periodo 2007-2018 (figura 9).

Figura 9. Historial de investigación en Amid



Fuente: Scopus.

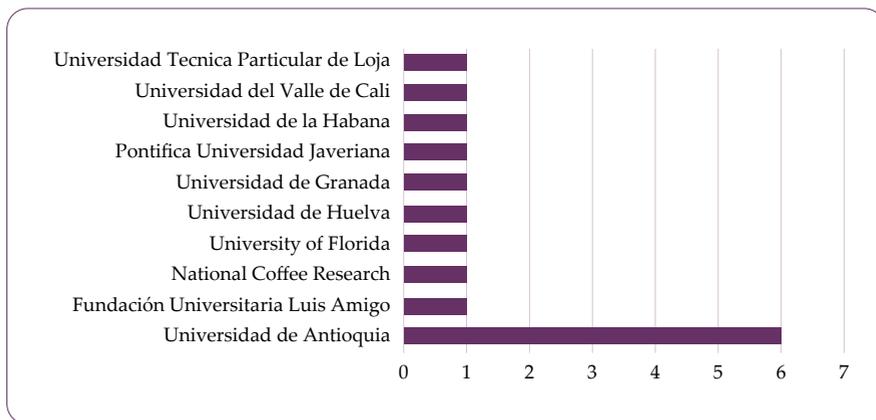
Desde 2007, se muestra un interés por conocer cómo los individuos analizan la información que les llega y cómo está relacionada con su expresión a nivel individual y colectivo. En ese año se realiza solo una investigación científica en Colombia en lo referente al análisis crítico de la información. Posteriormente, en 2011, en el contexto nacional, tiene lugar un aumento en el interés por investigar las competencias Amid. Ese mismo año se produce la publicación del documento oficial de la Unesco y la publicación del documento currículo de la Unesco.

En 2017, el interés por las investigaciones en la metodología Amid aumenta de nuevo. Para este año, se produce un interés especial en la aplicación de las competencias Amid en el contexto universitario y en sus bibliotecas, como apoyo a procesos de publicación de documentos de investigación y a la Amid aplicada a diferentes proyectos liderados por universidades a nivel nacional.

Si bien se debe destacar que se han desarrollado iniciativas de investigación en la metodología Amid a nivel nacional desde 2007 hasta nuestros días, es preocupante la cantidad de investigaciones publicadas, que solo asciende a

cuatro artículos. En la figura 10 se observan las universidades a nivel nacional que han desarrollado investigaciones en el área de análisis.

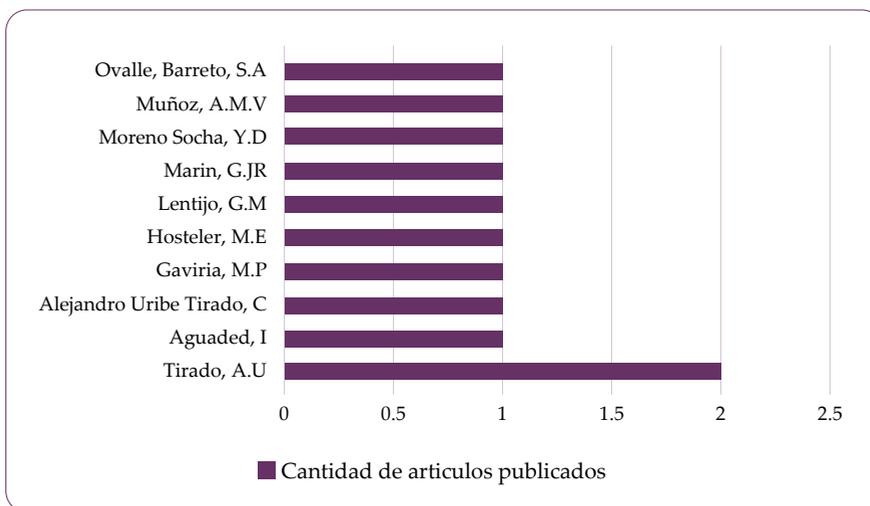
Figura 10. Cantidad de artículos publicados



Fuente: Scopus.

En la figura 11, se muestran los investigadores que, en el contexto colombiano, se han destacado por realizar investigaciones en el campo de la Amid. Sin embargo, se puede observar que la mayoría de los investigadores solo ha producido un artículo de investigación o de revisión sobre aplicación de la Amid. El investigador más destacado a nivel nacional es Tirado, quien ha desarrollado dos artículos de investigación relacionados con la metodología Amid, de acuerdo con la base de datos de Scopus. No obstante, al revisar Google Scholar, el número de publicaciones tiende a aumentar por sus análisis enfocados en alfabetización informacional.

Figura 11. Cantidad de Artículos Publicados



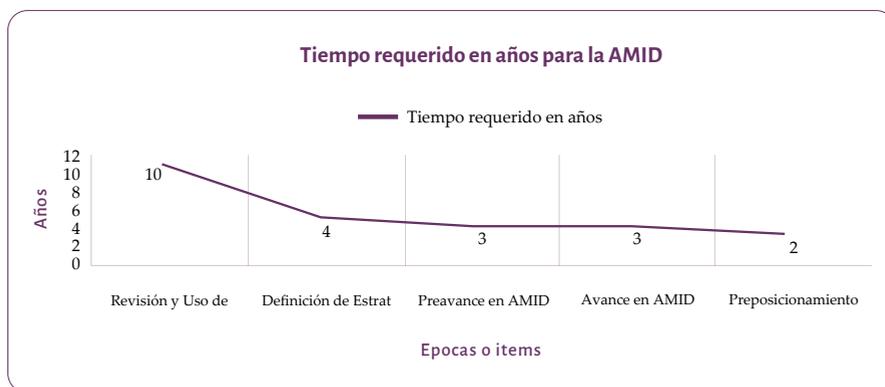
Fuente: Scopus.

Lo anterior evidencia que la investigación en la metodología Amid está en proceso de fortalecimiento, ya que en el periodo de tiempo analizado las publicaciones han alcanzado 10 artículos, sin embargo, existen proyectos o iniciativas de trabajo frente a la necesidad de realizar la caracterización de las competencias Amid por parte de docentes en instituciones educativas de carácter oficial y privado, como lo evidencia el primer artículo revisado en este trabajo.

Desarrollo cronológico de la metodología Amid en Colombia e Iberoamérica

En la figura 12, se pueden observar los tiempos de evolución para generar la capacidad instalada y la capacidad de respuesta de la metodología Amid en el contexto europeo.

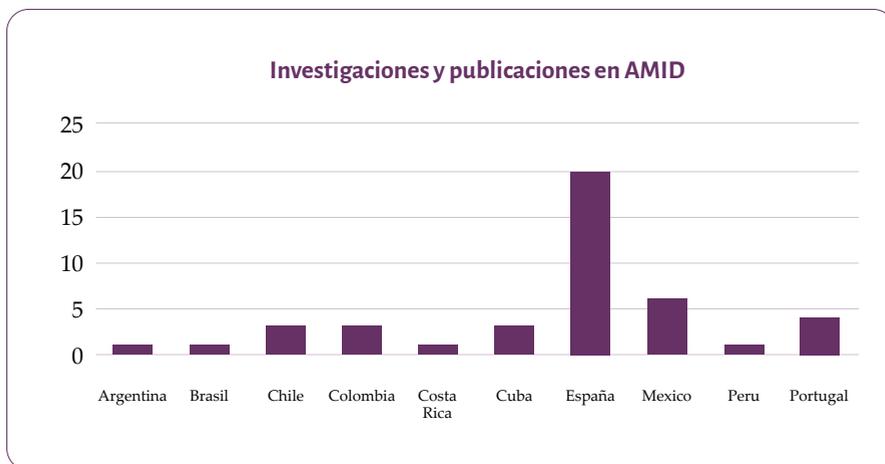
Figura 12. Evolución cronológica de la Amid



A medida que la metodología Amid evoluciona y se posiciona, genera mayor innovación en competencias digitales y de información, y requiere menor cantidad de tiempo para la generación de capacidad de respuesta frente a los avances tecnológicos y de información, que son una característica propia de la sociedad del conocimiento y de la era digital que se viven hoy (Phillips *et al.*, 2017).

En la figura 13, se perciben las etapas, anteriormente descritas, de la evolución del concepto de Amid a nivel iberoamericano.

Figura 13. Cantidad de investigadores y publicaciones en Amid a nivel iberoamericano



Si se elimina la participación de España y Portugal (países europeos) en investigaciones y publicaciones en Amid, se obtiene que los países en la región con más actividad de investigación relacionada con la metodología Amid son México y, posteriormente, Chile, Colombia y Cuba. Estos tres empatan con la misma cantidad de producción científica en Amid, con un total de tres investigaciones.

Algunas experiencias a nivel internacional

Un estudio adelantado con estudiantes de primaria y bachillerato en España demuestra la necesidad de complementar las habilidades digitales con las mediáticas, situación que conllevará a que se genere un hábito de consumo de contenidos (García *et al.*, 2014). Por otra parte, en la Universidad de Valladolid y la Universidad de Texas, se realizó una investigación en la que se analizan dos situaciones encontradas en el continente europeo, relacionadas con que se suele confundir la Amid con algo netamente tecnológico, por una parte, y la tendencia a asociar lo mediático únicamente a los medios tradicionales, por otra (Gutiérrez y Tyner, 2012).

En Singapur, una investigación adelantada con estudiantes universitarios evidenció que, cuando se hace referencia a educación mediática, se presenta una mayor relación con alfabetización mediática. En general, aquellos que se desenvuelven en medios de comunicación presentan una mayor capacidad para discernir y diferenciar una noticia real de una falsa, factor que permite vislumbrar la importancia de la Amid dentro del contexto social y educativo (Phang y Schaefer, 2009). Por otra parte, en la Facultad de Educación de la Universidad de Chiba (Japón), se realizó una medición de las competencias de comunicación en sus estudiantes, y se encontró que es necesario desarrollar de una forma más articulada las competencias digital y mediática, que permitan influir sobre la conformación de una sociedad más y mejor informada, además de incidir en la educación en cuanto a la interacción con el conocimiento y el docente (Yoshida, 2017).

En Pakistán, se encuentra que las escuelas primarias no cuentan con la suficiente infraestructura tecnológica, lo que incide en que no exista una alfabetización mediática que impacte positivamente en la calidad educativa (Webber, 2019). La participación en un programa de alfabetización mediática se asoció positivamente

con motivos de búsqueda de información, conocimiento de los medios de comunicación y habilidades de análisis de noticias (Martens y Hobbs, 2015).

Como resultado, la competencia de *comunicación* de los estudiantes fue evaluada como una situación bastante activa y la competencia de *seguimiento* fue evaluada como una situación bastante inactiva. Además, la capacidad de contrarrestar el *riesgo* fue reconocida como el elemento más importante en la competencia de *participación*. A través de la discusión, el autor reveló la necesidad de desarrollar una mayor competencia en materia de riesgo y seguridad en el uso del SNS.

Esta última iniciativa, desde el punto de vista de impacto, ha generado mayores beneficios para la comunidad en general, porque no se centra en el desarrollo de las competencias Amid para los docentes o profesionales de la educación en instituciones educativas de carácter privado u oficial de los niveles de educación superior y media o secundaria. Por tal motivo, dicha iniciativa es un modelo adecuado para implementar y ajustar a los contextos de las comunidades educativas, porque articula a la comunidad —docentes, estudiantes, padres de familia y demás actores interesados en educación—, para que su ejercicio diario sea guiado por las competencias Amid, a fin de analizar de manera crítica la información y las fuentes de información en sus actividades diarias.

Conclusiones

El contexto colombiano requiere la implementación de la metodología Amid, a partir de una definición clara de lo que significa este tipo de alfabetización y sus competencias, pues esa falta de definición es lo que se considera como la causa de su escasa implementación en las instituciones de educación básica secundaria, media académica y media académica, pues no hay claridad al respecto para docentes y para estudiantes.

Existen proyectos de investigación en Amid que han centrado sus esfuerzos en modelos pedagógicos y didácticos que se desarrollan en los contextos educativos a partir de identificar las características de las competencias Amid en los docentes, investigadores y estudiantes. Dichas investigaciones han facilitado caracterizar las competencias Amid y el proceso de implementación de estas en los contextos educativos que van desde la educación primaria, básica secundaria, media

académica, pregrado y posgrado. Sin embargo, son escasas las investigaciones y, a nivel nacional, muy pocas las universidades que se han preocupado por la implementación de la metodología Amid como un imperativo ante la sociedad del conocimiento y la era digital. La necesidad no solo está en responder a los desafíos de la era digital y de los medios de comunicación, sino en analizar críticamente los flujos y las fuentes de información frente a los desafíos de las falsas noticias, cómo prevenirlas y cómo erradicarlas, lo cual depende del manejo adecuado de las competencias Amid.

Si bien el concepto de innovación en educación permite a las comunidades educativas estar inmersas en la sociedad del conocimiento y responder a la era digital, se puede percibir un notable atraso en la implementación de este concepto en las instituciones educativas de carácter oficial en los niveles de primaria, básica secundaria y media académica, pues aún las competencias Amid tiene muy bajos indicadores de aplicabilidad y empoderamiento por parte de los docentes en estos niveles, lo que implica que estudiantes y padres de familia no se hayan visto beneficiados con las capacidades críticas y demás competencias que esta alfabetización provee. Por lo tanto, el impacto en las comunidades educativas para atender las necesidades de atención y manejo de los medios de información y la información en sí no ha permitido mejorar sus capacidades de toma de decisiones con base en el análisis crítico de la información y de sus fuentes.

Es cierto que existen iniciativas por parte de las bibliotecas de las instituciones de educación superior y de la Red de Bibliotecas del Banco de la República, pero no se ha impactado de manera más amplia en otras comunidades educativas, pues el contexto en que se han desarrollado beneficia únicamente a estudiantes universitarios, docentes e investigadores. Los antecedentes de investigación se desarrollan en contextos internacionales, ya que, como se pudo evidenciar, las investigaciones sobre esta alfabetización en Colombia son pocas, lo que incide en la escasa caracterización de las competencias Amid en otras comunidades educativas de los diferentes niveles de educación, pues dicha caracterización se realizó en la ciudad de Medellín, la segunda ciudad más grande del país. Ante esto que sucede con ciudades intermedias del país, con municipios capitales y con municipios en genera en sus zonas urbanas y rurales. Pues esta es una oportunidad de investigaciones futuras en la metodología Amid que les permiten a estas otras comunidades educativas beneficiarse del uso de las competencias Amid, puesto que también son consumidores de información y de los medios de comunicación.

La formación y la capacitación en las competencias Amid en otros contextos educativos y sociales, diferentes a los ya indicados a nivel nacional, aportaría a la disminución de la desigualdad de oportunidades y de acceso a la información y a los recursos en zonas remotas colombianas.

Referencias

- Ferrés-Prats, J. y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Revista Luciérnaga. Comunicación*. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08>
- García-Ruiz, R., Ramírez, A. y Rodríguez, M. (2014). Media literacy education for a new prosumer citizenship. *Comunicar*, 43, 15-23. <https://doi.org/10.3916/C43-2014-01>
- Gutiérrez, A. y Tyner, K. (2012). Media education, media literacy and digital competence. *Comunicar*, 38, 31-39. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-03>
- Hobbs, R. y Frost, R. (2003). Measuring the acquisition of media-literacy skills. *Reading Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1598/rrq.38.3.2>
- Huberman *Solving educational problems_ the theory and reality of innovation in developing countries—UNESCO Biblioteca Digital*. (n.d.).
- Kim, D. J. y Kogut, B. (1996). Technological platforms and diversification. *Organization Science*. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.3.283>
- Krebs, J. R. y Inman, A. J. (1992). Learning and foraging: individuals, groups, and populations. *American Naturalist*. <https://doi.org/10.1086/285397>
- Lugo, M. y Kelly, V. (2010). *Tecnología en educación: ¿políticas para la innovación?* Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIPE); Unesco.
- Martens, H. y Hobbs, R. (2015) How media literacy supports civic engagement in a digital age. *Atlantic Journal of Communication*. 23(2), 120-137. 10.1080/15456870.2014.961636
- Martín-Barbero, J. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://doi.org/10.35362/rie320917>
- Mayor, J. y Mani, N. (2018). A short version of the MacArthur-Bates communicative development inventories with high validity. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1146-0>

- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Establecimientos educativos: naturaleza*.
- Morin, E. (1992). From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social and Evolutionary Systems*. [https://doi.org/10.1016/1061-7361\(92\)90024-8](https://doi.org/10.1016/1061-7361(92)90024-8)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2011). *Alfabetización mediática e informativa: currículum para profesores*. Unesco.
- Phang, A. y Schaefer, D. J. (2009). Is ignorance bliss? Assessing Singaporean media literacy awareness in the era of globalization. *Journalism & Mass Communication Educator*, 64(2), 156-172. <https://doi.org/10.1177/107769580906400203>
- Phillips, F., Yu, C.-Y., Hameed, T. y El Akhdary, M. A. (2017). The knowledge society's origins and current trajectory. *International Journal of Innovation Studies*, 1(3), 175-191. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.08.001>
- Pinto Molina, M., Escalona Fernández, M. I., Pulgarín, A. y Uribe Tirado, A. (2014). The scientific production of Ibero-American authors on information literacy (1985-2013). *Scientometrics*, 102(2), 1555-1576. DOI:10.1007/s11192-014-1498-x
- Rivera-Rogel, D., Zuluaga-Arias, L. I., Ramírez, N. M. M., Romero-Rodríguez, L. M., & Aguaded, I. (2017). Media competencies for the citizenship training of teachers from Andean America: Colombia and Ecuador. *Paideia*, 27(66), 80-89. <https://doi.org/10.1590/1982-43272766201710>
- Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) (2007). *Iste Standards*. Iste. Org/Standards.
- Uribe Tirado, A. (2010). La alfabetización informacional en Iberoamérica: una aproximación a su pasado, presente y futuro. *Ibersid: Revista de Sistemas de Información y Documentación*, 4(0), 165-176. <https://www.ibersid.eu/ojs/index.php/ibersid/article/view/3807>
- Voogt, J. y Knezek, G. (2008). *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9>
- Webber, S. y Syeda, H. (2019) Mapping the state of information literacy education in primary schools: the case of Pakistan. *Library & Information Science Research*. 41.
- Yoshida, M. (2017). Recognition of teachers about students' competencies of media and information literacy for social network services. *Advanced Science Letters*, 23. American Scientific Publishers.



Capítulo 5.

La realidad aumentada en ambientes educativos rurales en el contexto del posconflicto

La realidad aumentada en ambientes educativos rurales en el contexto del posconflicto

Jhon Wilder Sánchez Obando
Néstor Darío Duque Méndez

En la actualidad, se vive el rápido avance de los desarrollos tecnológicos, especialmente en las últimas décadas, en las que se ha puesto de manifiesto que el conocimiento se ha acelerado a niveles imposibles de imaginar años atrás. Esto ha favorecido el surgimiento y avance de la sociedad del conocimiento y la necesidad de que la educación a los niveles de media y básica secundaria avance al mismo ritmo que lo hace la sociedad del conocimiento. Pero ese avance debe estar condicionado a la comprensión humana de los cambios que dicha sociedad experimenta (Innerarity, 2013) whereby the relationship between science and politics has become just as necessary as it is complex. © The Author(s). Estos cambios hacen alusión a nuevas formas de comunicación y expresión entre individuos, y al uso de dispositivos asistentes, puesto que actualmente se desarrollan celulares con mejores capacidades de *hardware* y *software*, y mayores rendimientos en procesadores y memorias para el uso de flujos de información que describan la realidad propia a nivel individual y a nivel social.

En este sentido, la técnica de la realidad aumentada (RA) y la educación han fomentado una nueva estructura para la comprensión de la realidad, especialmente en el contexto educativo (Lee, 2012). De esta manera, la mayoría de los fenómenos que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje

configurado por un espacio físico o ambiente educativo se ve fuertemente influenciada por las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic), y que van desde la simple representación o modelación de la configuración física del espacio o ambiente hasta la posibilidad de generar y estructurar configuraciones espaciales más complejas a través de modelos de simulación fundamentados en formatos 3D.

A partir de la dimensión educativa, el desarrollo de las tecnologías de la información como técnicas de transformación social y espacios físicos especialmente relacionados con ambientes escolares se da condicionado a nuevas metodologías, instrumentos de difusión y la creación de contenido con nuevo conocimiento. El conocimiento inicial electrónico (*e-learning*) ha permitido generar nuevos lineamientos pedagógicos, relacionados directamente con el funcionamiento de los procesos de innovación y adaptación de la tecnología digital hasta la evolución a un aprendizaje móvil (*m-learning*), cuya característica fundamental es la portabilidad y la distancia, lo que desemboca en el desarrollo del aprendizaje situación (*u-learning*), que se fundamenta en que la información aparece en cualquier momento y lugar.

Los nuevos lineamientos pedagógicos a partir de los tipos de aprendizajes anteriores requieren de la administración y uso de las competencias de la alfabetización mediática, informacional y digital (Amid), para que el docente, como desarrollador de nuevas formas de transferencia de conocimiento o de conocimiento nuevo, tenga la capacidad de usar la tecnología digital y los flujos de información para ser transferidos a los estudiantes, y para que estos últimos potencialicen sus competencias Amid, a fin de comprender la actual realidad dinámica (Kapur, 2018).

En función de la dimensión tecnológica, técnicas como la RA se han desarrollado desde hace 25 años, y, a medida que se fortalecen, se complementan con el desarrollo más sólido de los requerimientos de *hardware* en los niveles estáticos —computadores personales y *laptops*— como en los niveles móviles —celulares y tabletas—. Se logra de esta manera que el acceso a dichos dispositivos sea cada vez mayor y con ello sea también mayor el acceso a la técnica de la RA (Sungkur *et al.*, 2016). Así, con la incorporación de nuevas funcionalidades en los dispositivos, se han logrado incrementar las interacciones y actividades relacionadas con el diseño, programación y contenido de RA.

En tal sentido, este capítulo se propone exponer seis ítems de desarrollo de la RA en los ambientes educativos rurales, específicamente en las zonas de posconflicto en Colombia de Caldas, Sucre y Chocó:

7. Estrategias pedagógicas como *m-learning* RA y *u-learning* RA aplicadas al contexto educativo.
8. RA y educación, específicamente, casos de aplicación en ambientes escolares con potencialidad en ambientes escolares rurales.
9. Modelos pedagógicos del proceso enseñanza-aprendizaje en los ambientes escolares rurales, como constructivismo, escuela nueva y conectivismo.
10. Conceptos de sociedad del conocimiento y sociedad líquida en los ambientes educativos rurales.
11. Fases de desarrollo de las plataformas de realidad aumentada propuestas para los ambientes educativos rurales.
12. Ventajas y desventajas de las plataformas de desarrollo de realidad aumentada.

Ante lo anterior, el presente capítulo se fundamenta en la metodología *preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses* (Prisma) (Haddaway *et al.*, 2022), con el fin de presentar el estado actual de la realidad aumentada y las tendencias de investigación que pueden ser de interés para las comunidades académicas en Colombia, para lo cual se proponen cuatro momentos: 1) contexto de la RA, 2) educación y RA, 3) *m-learning* y *u-learning*, y 4) conclusiones y trabajo futuro.

Contexto de la RA

La RA como técnica fundamentada de la informática se caracteriza principalmente por su flexibilidad y adaptabilidad a los contextos y ambientes donde se desea aplicar, lo que facilita la inmersión de la RA en diferentes conocimientos, saberes, disciplinas y procedimientos, entre los que cabe destacar la capacidad de visualización de procesos y el funcionamiento en las diferentes ramas de

la ingeniería; la capacidad de visualización de la anatomía que complementa el aprendizaje de la fisiología en la medicina; la publicidad y la capacidad del desarrollo de estrategias de visualización de campañas publicitarias; el turismo a partir de la infomediación y la interacción de los usuarios con los sitios turísticos; hasta llegar a las ciencias exactas, como la cosmología y la astronomía.

La experiencia de visualización que tienen los usuarios gracias a la ra facilita de manera didáctica la comprensión del mundo. La ra, como herramienta y técnica, hace parte de una gran estructura de técnicas que facilitan, de manera comprensiva y didáctica, la relación entre la realidad del contexto y ambiente físico con la representación digital de la información. Una definición inicial de la ra es la combinación de información real y digital o virtual en un ordenador, para crear una fusión de tres dimensiones, con el propósito de generar un mundo digital observable (Azuma, 1997). Por otro lado, la combinación de realidad y virtualidad a través de una interfaz permite a los usuarios verse cara a cara acompañados por objetos virtuales que facilitan la comunicación con la realidad física (Billinghurst y Kato, 2002).

La técnica de la ra permite resolver el reto de las competencias Amid en el siglo *xxi*, pues la comprensión de la realidad y del contexto físico requiere de un gran flujo de información, ya que dicho flujo se caracteriza por ser mediático, digital, multimodal, crítico y funcional, y, por tal razón, la comprensión de la ra no puede limitarse a un proceso reduccionista netamente centrado en la comprensión y uso de la técnica, sino que debe partir de las competencias mediáticas de los usuarios (Gutiérrez Martín y Tyner, 2012).

Por otro lado, Milgram y Kishino (1994) definen la ra como la técnica más conocida de la realidad mixta, que combina las representaciones físicas con las virtuales y hace alusión a todos los casos en que la visualización de un entorno, por lo demás real, se ve aumentada por medio de objetos virtuales (gráficos de ordenador) y, por lo tanto, define la virtualidad aumentada, para lo cual propone una taxonomía de la realidad mixta en una estructura compuesta por seis clases, fundamentadas en tres dimensiones: extensión del conocimiento del mundo, fidelidad de reproducción y metáfora de extensión de presencia.

La ra tiene la capacidad de insertar objetos virtuales en el espacio real y de desarrollar interfaces de gran sencillez. Esto la convierte en una herramienta muy útil para presentar determinados contenidos bajo las premisas de entretenimiento

y educación (Ruiz Torres, 2011). La tecnología de la ra hace que el mundo real sea el soporte y el contexto de la información digitalizada, formada por elementos diferenciadores que convergen en una interfaz de salida que puede ser visualizada mediante un dispositivo.

Esta tecnología permite representar la información a través de una complementariedad constante de los datos digitales y virtuales, lo que hace de la realidad física, unida a los datos digitales, una experiencia compleja, al hacer visible la información que el usuario no puede captar por las propias limitaciones de la naturaleza.

Los primeros antecedentes de la ra aparecen en la obra *La llave maestra*, del autor L. Frank Baum, escrita en 1901, la cual plantea la existencia de un aparato electrónico que permite visualizar información sobre datos reales. En el libro, dicho aparato electrónico se utilizaba para ilustrar información de los personajes (Poppe *et al.*, 2011). Posteriormente, entre 1952 y 1962, el cineasta Morton Heilig crea y patenta un dispositivo simulador que denomina Sensorama, en el que se mezclaban visualizaciones, sonidos, vibraciones y olores, aunque sin la opción de interacción con la información recibida. No fue sino hasta mediados de la década de los sesenta cuando Ivan Sutherland hace realidad un dispositivo denominado Ultimate Display, el cual constituía un sistema que hacía posible la interacción con elementos en un ambiente físico —diferente al que existe en la realidad—, en el que se respetaban las leyes de la física.

Después de varios intentos y ensayos, Sutherland desarrolla otro dispositivo, al que denominó Head Mounted Display. Este dispositivo le permitía al usuario visualizar una imagen en perspectiva que cambiaba en función de los movimientos de su cabeza (Sutherland, 1968). Ya en 1975, el ingeniero Myron Kruger desarrolla un dispositivo electrónico que denominó Videoplace, el cual permite al usuario interactuar con objetos generados en un ordenador, siendo esta la primera vez que se hacía posible una interacción real entre el usuario y la tecnología (Craig *et al.*, 2009).

En 1980, en la Universidad de Toronto, un ingeniero eléctrico, Steve Mann, desarrolla el primer dispositivo electrónico *wearable*, consistente en un ordenador asistido por un sistema de visualización que generaba superposiciones de texto e imágenes, siendo esta la primera versión de la ra. Este dispositivo se denominó Eye Tap, y es el precursor del dispositivo prototipo conocido como Google

Glass (Mann, 2013). El año siguiente, se crean paralelamente dos dispositivos relacionados con la ra. El primer dispositivo incorporaba la información digital a los pronósticos del clima y usaba las cámaras de televisión para la observación de símbolos abstractos sobre los pronósticos del tiempo. El segundo dispositivo, denominado Super Cockpit, consiste en un casco con una pantalla de visualización de información para el piloto, que ofrece información referente a las rutas de vuelo (Craig *et al.*, 2009).

En los años noventa, se generaliza el concepto de ra con las investigaciones de Tom Caudell, que, en cooperación con David Mezell, referencian una nueva tecnología que permite ampliar el campo de visualización del usuario con datos de un determinado espacio de observación (Lee, 2012). De igual forma, estos autores destacan y describen las posibles ventajas que ofrece la ra respecto a la tecnología de la realidad virtual, especialmente en la capacidad de procesamiento y generación de información gráfica.

En 1992, surgen dos hitos en la generación y consolidación de esta tecnología. El primero proviene de Louis Rosenberg, quien desarrolló el primer sistema funcional de ra, denominado Virtual Fixture, el cual fue desarrollado en los laboratorios de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (Lievonon *et al.*, 2009). El segundo hito fue creado por Steven Feiner, Balir Macintyre y Doree Seligman, quienes presentaron la primera aplicación compleja de ra. Este prototipo de *app* fue denominado Karma (Azuma y Furmanski, 2003).

La utilización definitiva del concepto de RA se encuentra en un artículo publicado por Ronald Azuma en 1997, titulado “A survey of augmented reality” (Azuma, 1997), en el que se describen las diferentes características de esta tecnología. Para 1998, Hirokazu Kato y Mark Billinghurst avanzan de manera trascendental en el desarrollo tecnológico de la ra, con la creación de una *framework* denominada ArtToolKit, *software* que permite el desarrollo de contenidos y aplicaciones en ra, operado con una *general public license* (GPL) y multiplataforma.

Dicho trabajo fue desarrollado originalmente en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Nara, en la ciudad de Kyoto (Japón) y, posteriormente, lanzado por la Universidad de Washington, junto con el Human Interface Technology Laboratory (hitlab) de dicha institución (Craig *et al.*, 2009). En este mismo año, se desarrollan los trabajos sobre realidad espacial aumentada (*spatial reality augmented*) de los autores Ramesh Raskar, Greg Welch y Henry Fuchs, en los

cuales los elementos presentes en el contexto físico se complementan con la asistencia de imágenes que se integran en la visualización de datos que tiene el usuario mediante una interfaz de visualización.

Con el siglo *xxi* aparece el primer video juego de *ra*, denominado ARQuake, programado por Bruce Thomas, en el que los usuarios utilizaban *gps* con brújula digital que permitía detectar la ubicación de los elementos y otros jugadores. El sistema completo permitía el reconocimiento de marcas o puntos de interés dentro de un contexto de ambiente real, lo que facilitaba al usuario su interacción con la información. Este desarrollo fue presentado en el International Symposium on Wearable Computers, en el año 2000 (Piekarski y Thomas, 2002).

Con el surgimiento de *personal digital assistant* (*pda*) comienzan a crearse de manera más estructurada los primeros sistemas de *ra*, de los cuales se puede destacar al sistema AR-PDA, programado por Jurgen Freud, que, a través de un sistema inalámbrico incluido en un *hardware* especializado, permitía la visualización de los datos de *ra*. Básicamente, el sistema mostraba una imagen real capturada con la cámara del dispositivo y complementada con información virtual en formato digital (Geiger *et al.*, 2000). En 2002, se desarrolló un sistema de *ra* móvil, programado por Michael Kalkush, que le brindaba al usuario la oportunidad de tener desplazamiento guiado a través de un sistema informativo móvil de *ra*. Este sistema estaba basado en Art Toolkit, con marcadores visuales presentes en el ambiente físico en donde se encontraba el usuario. Después se desarrollaron programas que incorporaron elementos multimedia en 3D acompañados de narrativas hipermedia, como el sistema Mobile AR Authoring System, creado por Güven y Feiner (2003), el cual, mediante un sistema portable (*wearable*), permitía al usuario la inmersión en la información del entorno 3D.

Con la generación de mejores dispositivos móviles, Mathias Mohring desarrolla un algoritmo de reconocimiento de marcas 3D para la telefonía móvil, el cual se convirtió en la primera aplicación masiva de *ra*, puesto que este *software* permitía reconocer diversas marcas, lo que facilitaba el proceso de renderización (Bimber y Raskar, 2005). Para 2009, se desarrollan las primeras aplicaciones masivas de *ra* con empresas que se dedican a la creación de contenidos y plataformas con esta tecnología. Entre dichas aplicaciones están Wikitude y Metaio, que son las primeras en introducirse en dispositivos móviles (Jamali *et al.*, 2014).

A comienzos de 2015, la *ra* ya contaba con más de 70 kits de desarrollo de *software* (sdk, por su sigla en inglés). De esos 70 kits, 14 tenían tecnologías complementarias, como geolocalización y portabilidad (Davis *et al.*, 2016). En Apple Store y Google Play, se pueden encontrar más de 500 aplicaciones programadas con tecnología *ra*, con énfasis en información temática, en campos como entretenimiento, publicidad, productividad, negocios, entre otros (Nagata *et al.*, 2016).

Inicialmente, los trabajos más avanzados en *ra* fueron constituidos en ordenadores de escritorio o computadores personales, que identificado un mercado realizado en código qr. El proceso se hace mediante la creación de un sistema *ra* en un entorno funcional, que permite la visualización de los datos asistida por elementos físico-gráficos, realizando la representación de contenidos definidos en objetos 3D en la interfaz del usuario (Billinghurst *et al.*, 2005). Esto le permite interactuar con una dimensión virtual y digital, usando marcadores tangibles que puedan estar impresos o definidos a partir de imágenes o textos.

La educación rural

La caracterización de ambientes educativos rurales en zonas de posconflicto es un asunto relevante para comprender y abordar la realidad de estas regiones. Entre los elementos presentes en la educación rural están la falta de recursos materiales y humanos, las falencias en la infraestructura, escaso acceso a tecnologías educativas y ausencia de programas de formación para los docentes. Esto es más notable en las zonas de posconflicto, con manifiesta situación de inseguridad, que se traduce en la movilidad o ausencia de los estudiantes. A nivel del aula de clase, es usual que un mismo profesor atienda todas las asignaturas y los diferentes niveles de formación básica, en parte por el bajo número de estudiantes en cada curso.

Estos ambientes educativos pueden presentar desafíos únicos, como la falta de infraestructura, la inseguridad y la usencia de recursos educativos. Es importante analizar y comprender estas características a fin de desarrollar estrategias y políticas que permitan mejorar la calidad de la educación en estas áreas.

Como plantea Castillo (2018), uno de los impactos más devastadores del conflicto armado es el que se relaciona con las repercusiones en los sistemas educativos. Esto se traduce en baja cantidad de matrícula escolar, problemas de seguridad de profesores, bajo desempeño de los estudiantes e, incluso, destrucción de las edificaciones educativas. Por otro lado, la autora remarca que la menor escolaridad de la población rural sigue siendo la principal brecha entre las zonas rural y urbana. También insiste en que la educación en las zonas rurales permite que los estudiantes mejoren sus condiciones socioeconómicas y las de su contexto, de manera que se potencian las oportunidades de bienestar y un camino para salir de la pobreza.

La educación rural como proceso social se enmarca en interacciones complejas entre los actores y el ambiente en que se desenvuelven, y posibilita y requiere la acción comunitaria en el contexto específico. Los estudiantes en ambientes rurales “suelen manejar una cultura diferente a la de la escuela, los libros de texto y, evidentemente, el maestro” de las zonas urbanas. Estos estudiantes están relacionados con sus “vivencias, vínculos familiares, sus conocimientos de los lenguajes silenciosos y del patrimonio natural que caracterizan la comunidad rural” .

Funcionamiento de un sistema RA

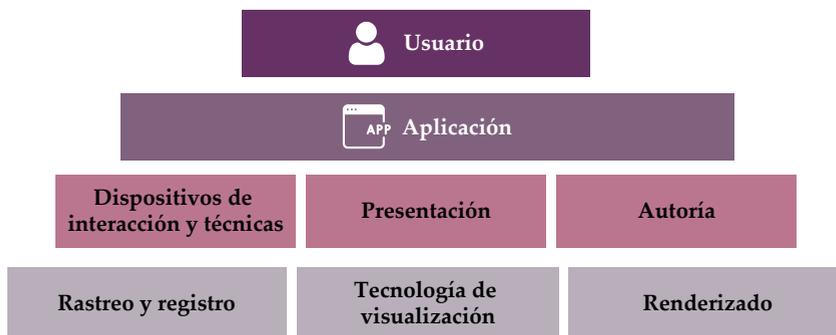
Al hablar de un sistema de RA, este se comprende como un conjunto de diferentes elementos tanto de *hardware* como de *software*, los cuales convergen entre sí, permitiendo la creación, visualización y consulta de datos digitales en una estructura de funcionamiento. Los componentes básicos de un sistema RA, según Kipper (2013), son:

- Hardware:
 - Un ordenador o computador, que puede ser un pc, una *laptop* o un dispositivo móvil (tableta, teléfono inteligente o gafas).
 - Un monitor o pantalla de visualización de los datos.
 - Una cámara para la captura de los datos del entorno y que actúa como rastreador.

- Conectividad a redes (3G, 4G o wifi).
- Sensores en modalidad de complemento como: GPS, brújulas y acelerómetro.
- *Software:*
 - Una aplicación o programa que se ejecute desde el dispositivo a utilizar.
 - Servicios web o un servidor de contenidos RA.

Ante el marco teórico anterior, se ha comprendido que la RA es una derivación de la realidad virtual y, por lo tanto, la RA requiere de una estructura de creación que permita la correcta visualización de la información o contenido que se desea representar. En la figura 14, se observa un modelo de estructura de construcción o desarrollo de un sistema RA, según De Paiva Guimarães y Martins (2014).

Figura 14. Estructura de la construcción de un sistema RA



Fuente: adaptación de De Paiva Guimarães y Martins (2014).

La estructura de la figura 14 funciona de abajo hacia arriba, y muestra que el evaluador del sistema RA es el usuario. El sistema RA se evalúa con base en el procedimiento del diseño de software: registro de requisitos, análisis, diseño, implementación, verificación, mantenimiento y documentación (Chatzopoulos *et al.*, 2017).

Tipologías de RA

En el *Handbook of augmented reality*, se han plasmado las diversas taxonomías de un sistema RA, las cuales son la idea fundamental para clasificar los sistemas RA en las diferentes formas de uso o aplicación de dicha tecnología. Una clasificación inicial presentada por Kipper (2013) prioriza las características del *hardware* que se utiliza, lo que permite clasificar los sistemas RA en dos tipos: fijo y móvil. El sistema móvil le permite al usuario tener portabilidad del sistema RA, lo que facilita el desplazamiento sobre un contexto o ambiente determinado, a diferencia del sistema fijo, que no permite obtener dicha portabilidad.

Otra clasificación RA está relacionada con el tipo de reconocimiento o lectura del contexto físico o ambiente que realiza el sistema (Cornella Canals *et al.*, 2013). Esta nueva forma de clasificación tiene en cuenta los niveles o grados de complejidad del objeto marcador o del reconocimiento (Prendes, 2015), ante lo cual es posible usar diferentes tipos de objetos reconocibles (*trackables*).

- a) *Marcadores (markers)*: se caracterizan por la simplicidad gráfica de su presentación, que está compuesta por una matriz de píxeles con profundidades de color de un bit, lo que permite su fácil reconocimiento desde una cámara digital, como se evidencia en la figura 15.

Figura 15. Marcador del tipo código QR



Fuente:

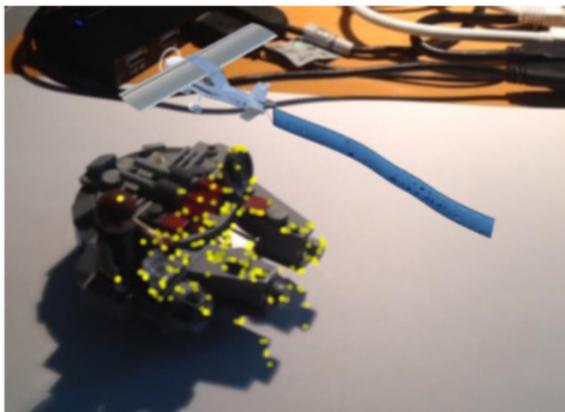
- b) *Imágenes*: en este caso, el objeto a ser reconocido activa el sistema RA por medio de una imagen en dos dimensiones que actúa haciendo el papel de qr. La característica principal de estos activadores es que tienen mayor complejidad gráfica. Este tipo de RA se denomina sin marcadores, puesto que la activación no se realiza a través de un código, sino de variables como textura, color y tamaño de la imagen utilizada, como se evidencia en la figura 16.

Figura 16. Marcador del tipo imagen



- c) *Objetos*: actualmente, existen *softwares* o desarrollos de aplicaciones que tienen la capacidad de reconocer objetos en 3D y que son capaces de determinar variables como textura, tamaño, contornos, propiedades mecánicas y número de caras. Actualmente, constituyen uno de los avances más importantes de la tecnología RA, porque han permitido no depender de una imagen impresa gracias a diferentes puntos de información, como se evidencia en la figura 17.

Figura 17. Marcador del tipo objeto



Fuente: Proyecto Auméntame.

- d) *Por localización*: por medio de sensores presentes en los diferentes dispositivos móviles más actuales, es viable desarrollar un sistema RA, el cual dependería de las coordenadas de ubicación y de la movilidad para iniciar la visualización de los datos virtuales. Este tipo de clasificación se conoce como realidad aumentada móvil y no depende del uso de rastreadores como códigos, imágenes u objetos.

Los anteriores niveles demuestran un desarrollo de formas de detección y activación de los sistemas RA cada vez más rápidas, seguras y confiables, las cuales son directamente proporcionales al avance en hardware que se ha tenido en *laptops*, pc y dispositivos móviles —teléfonos inteligentes y tabletas—. Se destaca el aumento del nivel de procesamiento, la flexibilidad para capturar imágenes de alta definición y el uso de sensores de manera asistida o complementaria. De esta manera, se logra la reducción de los límites en el diseño de un sistema RA y se mejora la capacidad de visualización de datos digitales.

La última clasificación de los sistemas RA se lleva a cabo en función de la interoperabilidad que tiene el usuario con el *software* o contenido digital, y de los diferentes componentes del sistema RA. Ante esto, es posible encontrar diversos métodos para el desarrollo de actividades con RA (Kipper, 2013). Así, tenemos:

- *Interfaces de usuario tangibles (tui, por su sigla en inglés)*: es un método que permite una combinación más profunda entre la realidad y los datos digitales, al generar una sensación física de la información virtual. Estos sistemas de RA se caracterizan por incluir elementos *hápticos* (tacto) que, al combinarse con la información virtual superpuesta sobre la información real, generan una mejora significativa en los procesos de interacción física con los elementos virtuales.
- *Interfaces de RA colaborativas*: utilizan múltiples pantallas para visualizar la información digitalizada o virtual, lo que posibilita una experiencia compartida y de manera remota por diversos usuarios.
- *Interfaces híbridas*: se caracterizan por combinar diferentes interfaces que se complementan entre sí, lo que permite al usuario crear diferentes estilos de interacción. El fin de estas interfaces es facilitar una interacción flexible con diferentes dispositivos, independiente de las características de *hardware*.

- *Interfaces multimodales*: estos sistemas RA combinan diversos métodos de interacción del usuario con los datos digitales superpuestos a los objetos reales, de tal manera que la interacción se hace al instante, al estilo dictado de redacción, o como sucede con el reconocimiento facial y de gestos.

Si bien es cierto que, como se acaba de enumerar y enlistar, hay una amplia diversidad de sistemas RA, existen unas limitaciones técnicas propias de las características del *hardware*, especialmente aquellas centradas en el procesamiento de la información digital y física. Sumadas a lo anterior, también existen limitaciones técnicas de *software*, pues el avance de los diferentes tipos de sistemas RA ha hecho que algunos *softwares* se desactualicen — al actualizar sus versiones, los sistemas operativos, como Android o IOS, demandan un enorme esfuerzo de programación para evitar que las apps desarrolladas para RA no se conviertan en obsoletas—.

Existen en la actualidad *softwares* como Unity y Vuforia, e iniciativas como AR Core —de Google—, que representan una nueva forma de crear sistemas RA con altas especificaciones de *software* y *hardware*, y que, en diversos contextos, por tratarse de sistemas muy recientes, tienen una difícil aplicación, a la espera de que, con el avance tecnológico en el diseño y creación de dispositivos móviles, los *software* en mención puedan ser usados de manera más amplia para el diseño y construcción de sistemas RA.

A mediano plazo, se espera el desarrollo de dispositivos electrónicos avanzados como gafas de RA, relojes, etcétera.

RA móvil

Una de las ventajas más interesantes para los usuarios es la portabilidad de los sistemas RA, la cual se ve de manifiesto en los dispositivos móviles y tabletas, ya que estos últimos tienen capacidad de procesamiento similar a la que se encuentra en los ordenadores y *laptops*. La capacidad de visualización de los contenidos de los sistemas RA, sumada a la capacidad de portabilidad, le permiten al usuario tener un contexto o ambiente ubicuo, que sobrepasa las limitaciones físicas y el acondicionamiento especial de entornos y contextos materiales adecuados para el pleno funcionamiento de los sistemas RA (Sagaya Aurelia *et al.*, 2014).

ACTUALMENTE, LOS DISPOSITIVOS MÓVILES CUENTAN CON HERRAMIENTAS DE *HARDWARE* QUE GARANTIZAN AL USUARIO UNA INTERACCIÓN MÁS FLEXIBLE. LAS HERRAMIENTAS MÁS IMPORTANTES PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA RA SON:

- ✓ *Pantallas portátiles*: se caracterizan porque en los dispositivos móviles tienen alta resolución y definición, siendo varias de naturaleza HD y UHD, para el caso de algunos teléfonos inteligentes y tabletas con tecnología 4K y pantalla retina.
- ✓ *Cámaras*: cuentan con mayor velocidad de captura y una gran variedad de opciones que permiten identificar un objeto o una imagen para ser capturada.
- ✓ *Sensores de localización*: sensores como GPS y wifi permiten localizar al usuario al instante y en línea, con o sin conectividad a internet, de manera que el sistema RA puede enviar información en caso de requerirse complementar la experiencia del usuario.
- ✓ *Sensores de movimiento*: conocidos como acelerómetros o giroscopios, permiten complementar la experiencia de interacción del sistema RA y la capacidad de localización de los sensores de localización.

La RA móvil requiere de seis componentes para el desarrollo de sus procesos, y la falta de solo uno de ellos afecta su correcto funcionamiento. Dichos componentes son:

- a) Una plataforma informática o *software* con capacidad de procesamiento de la información del mundo real, lo que facilita la integración o superposición de los datos digitales en los datos del entorno.
- b) Una pantalla portátil que permita visualizar los datos o información digital sobrepuesta sobre el contexto físico o ambiente real.
- c) Dispositivos que permitan la captura de imágenes y su localización. Así, las cámaras y los sensores juegan un papel indispensable para el funcionamiento de un sistema RA móvil.
- d) Un dispositivo portátil que permita la visualización de los datos digitales o virtuales, por ejemplo, unas gafas.

- e) Una red inalámbrica o conectividad wifi, que permite, en tiempo real o en línea, realizar las respectivas actualizaciones y la asistencia a los contenidos digitales sobrepuestos a los datos del contexto o ambiente físico.
- f) La capacidad de almacenamiento de datos, que facilitará la interacción del usuario con la interfaz generada de los datos digitales para complementar la realidad física. El almacenamiento permitirá generar contenidos digitales para la experiencia del sistema RA.

En general, los componentes anteriormente descritos están contenidos en los actuales dispositivos —teléfonos inteligentes y tabletas—, que cada día se hacen más pequeños y potentes para el funcionamiento de un sistema de RA móvil. En el componente educativo, los sistemas de RA móvil permiten que el estudiante vea y desarrolle contenidos pedagógicos sobrepasando las limitaciones físicas del aula de clase, para comprender de esta manera y en primera persona la interacción con los fenómenos físicos del contexto real, asistido con el material educativo desarrollado en un sistema de RA móvil (Cheng y Tsai, 2013). Los sistemas de RA móvil también permiten que la educación se torne personalizada, pues los estudiantes, con sus propios dispositivos móviles, tienen interfaces de interacción individual con el contenido educativo que deseen desarrollar o reforzar.

El aprendizaje situado se considera actualmente un concepto pedagógico que permitiría la implementación exitosa de los sistemas de RA móviles y que involucraría no solo procesos de innovación educativa en las aulas de clase (Lugo y Kelly, 2010), sino también a los estudiantes en dinámicas de investigación científica en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Fitzgerald *et al.*, 2016).

Educación y RA

En el contexto de la incorporación de nuevas tecnologías en los ambientes educativos o escolares se encuentra el concepto de *aula inteligente*, comprendido, desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006), como el aula moderna que utiliza los recursos tradicionales junto con los nuevos recursos tecnológicos, con base en la innovación educativa, para el diseño de actividades curriculares y pedagógicas focalizadas con el fin de que los estudiantes desarrollen sus procesos de enseñanza-aprendizaje de manera más dinámica por medio del uso de las TIC.

Por otro lado, desde las entidades territoriales certificadas en educación, en trabajo conjunto con el viceministerio para la Educación Preescolar, Básica y Media, se ha impulsado el desarrollo de aprendizajes significativos en espacios alternativos al aula, con la orientación de las matrices de referencia y los derechos básicos de aprendizaje.

De las tecnologías más prometedoras que se encuentran inmersas en el ambiente educativo, tenemos los sistemas RA, por su flexibilidad de interacción entre el usuario y el sistema, que permite concebir una experiencia personalizada para el estudiante (Bacca *et al.*, 2014). De lo anterior, se han identificado las siguientes consecuencias en un contexto educativo digital:

- Generación de múltiples expectativas de visualización, lo que facilita el cambio de referencia contextual del objeto de estudio, pues existen dos tipos de visualización: interna —denominada *egocéntrica*— y externa —denominada *exocéntrica*—. Esto es importante porque permite profundizar en la naturaleza propia del objeto de estudio.
- El contexto de un aprendizaje situado o ubicuo, el cual fomenta que el nivel, el contexto y la temática sean combinados para el mejoramiento continuo del proceso de aprendizaje. La generación de entornos virtuales de aprendizaje a través de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) es un proceso complejo, sin embargo, este tipo de contenidos y modelamiento permite, de manera segura y fiable, acercar al estudiante al aprendizaje de los fenómenos del mundo real.
- El estudiante mejora su capacidad de pensamiento crítico mediante la interacción con los sistemas RA móviles en su contexto educativo, lo que facilita su toma de postura y argumentación ante un fenómeno que ocurre en el mundo real.

Dado lo anterior, existen posturas complementarias, como la de González-González y Blanco-Izquierdo (2012), en la que se promueve el uso de los sistemas RA en educación, y que se resume en los siguientes ítems:

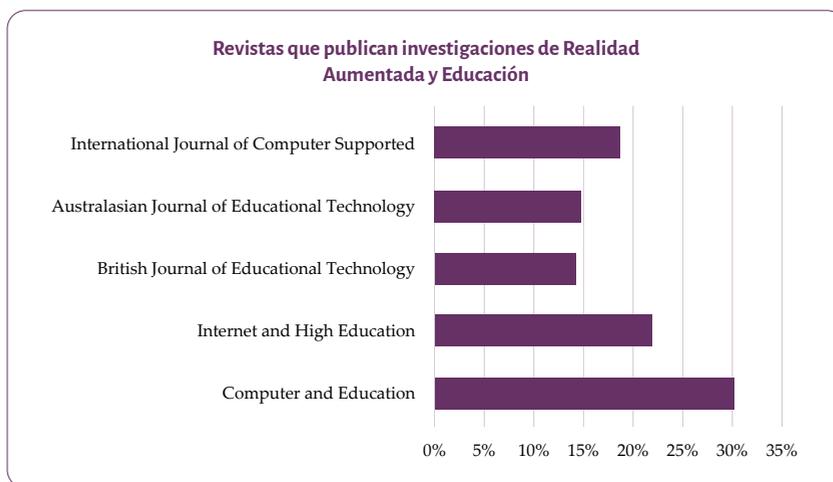
- Permite la utilización de contenidos didácticos que no son posibles sin el uso de sistemas RA.

- Facilita la continuidad del proceso formativo, pues los sistemas RA promueven la formación en el aula de clase y desde el hogar.
- Incorpora diferentes elementos, como interactividad, lúdica, experimentación y trabajo colaborativo.
- Se adapta fácilmente, por su alto componente de interactividad tecnológica y metodológica, al paradigma del aprendizaje basado en problemáticas o a la enseñanza orientada a la acción (Lee y Wong, 2014).

Adicionalmente, algunas publicaciones han probado los efectos de la RA en diferentes dimensiones y temáticas de los contextos educativos, como son los cambios conceptuales (Buckingham, 1997), la simulación de trabajos de laboratorio (Mejías Borrero y Andújar Márquez, 2012) y el aprendizaje basado en consultas (Arici *et al.*, 2019), entre otros. Los resultados de estas investigaciones demuestran los beneficios y alcances del uso de la tecnología en ambientes educativos.

En la figura 18, se ilustran los porcentajes de publicaciones relacionadas con la investigación en RA y educación. Allí se observa que desde 2012 se habían publicado en estas revistas 9181 artículos de investigaciones en este tema.

Figura 18. Principales revistas que publican investigaciones relacionadas con RA y educación



En la figura, se observa —como uno de los resultados de la metodología Prisma— la ubicación de las principales revistas que publican temas relacionados con RA hasta la fecha de la redacción del presente capítulo. Dichas revistas se encuentran clasificadas en el cuartil Q₁, con impacto de publicación entre 6.57 y 13.2 en el indicador h.

En la tabla 7, se observan los grupos objetivos en los que se realizaron los estudios de RA y educación, y su porcentaje de participación en los estudios o investigaciones publicadas.

Tabla 7. Grupos objetivos de investigación temática de RA y educación

Grupo objetivo en el que se realizaron los estudios de RA y educación	Porcentaje de búsqueda
Primera infancia	0,00 %
Primaria	18,75 %
Básica secundaria	18,75 %
Media académica	12,50 %
Ciclo corto de educación superior	0,00 %
Profesionales	34,38 %
Maestría	0,00 %
Doctorado	0,00 %
Educación informal o experimental	6,25 %
Nivel académico no especificado	6,25 %

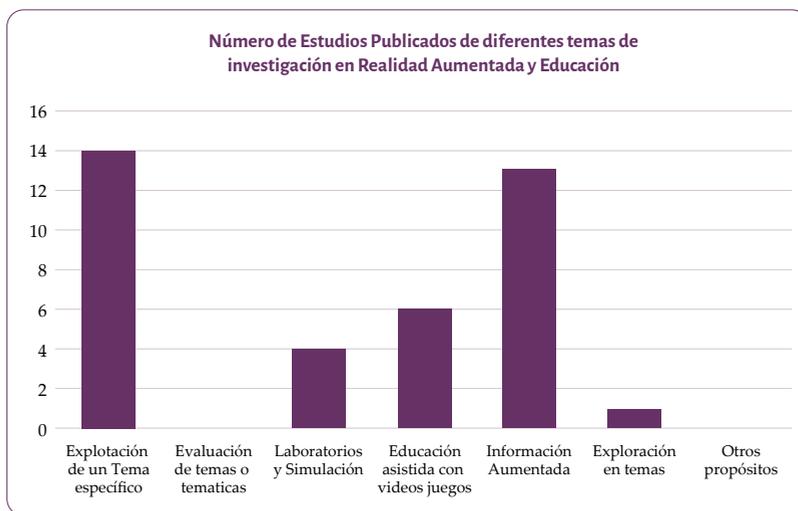
Se puede evidenciar en la tabla 7 que no existen investigaciones desde 2012 en RA y educación con población de primera infancia o a nivel preescolar. Si bien los estudios en población de básica secundaria y primaria son resultados importantes a destacar, se observa que la media académica, es decir, los estudiantes de los grados 10^º y 11^º, no ha sido considerada como objeto de estudio hasta el momento de redacción de este capítulo.

La población objeto de estudio de las investigaciones en RA y educación ha sido en su mayoría profesores, lo que deja en una posición marginada a los estudiantes de básica y media secundaria, que para el tema de la educación rural son la población objeto de estudio. Estas cifras representan un reto y una oportunidad de

llevar procesos formativos asistidos por ra a las aulas de clase de las instituciones educativas de carácter rural de Colombia.

En la figura 19, se puede apreciar la cantidad de estudios publicados para cada tema o caso específico dentro de la investigación en ra y educación.

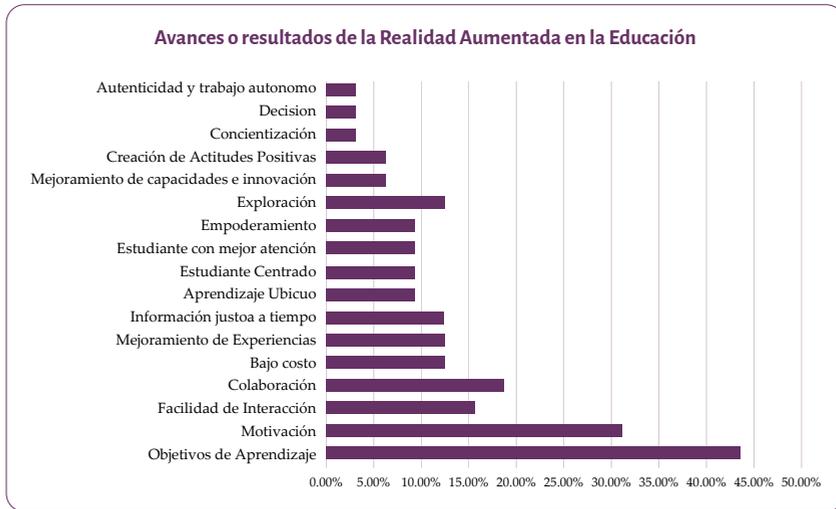
Figura 19. Número de estudios publicados por temáticas tratadas de RA y educación



Se observa que la mayor cantidad de estudios publicados hace referencia a la explicación de una temática específica dentro del marco de investigación en RA y educación. Siguen las investigaciones de videojuegos con RA que asisten al proceso formativo en las aulas de clase y la publicación o desarrollo de la información aumentada. El desarrollo de investigaciones enfocadas en laboratorios y simulación con tecnología de ra tiene pocas publicaciones desde 2012. Este hecho los convierte en un tema de bastante interés para los ambientes educativos rurales, específicamente, aquellos que corresponden a las zonas del posconflicto de Colombia.

En la figura 20, se pueden percibir los resultados o beneficios que se han hallado de la RA inmersa en los procesos educativos.

Figura 20. Avances reportados de la Realidad Aumentada en los ambientes educativos



Como se puede apreciar, uno de los mayores beneficios reportados en los estudios de la RA en la educación ha sido el alcance de los objetivos de aprendizaje en los estudiantes que cuentan con un aula asistida por ra en su proceso formativo de enseñanza-aprendizaje. En segundo lugar, se encuentra la motivación que desarrollan los estudiantes gracias al uso e interacción con sistema de ra. Estudios sobre estos temas se han reportado desde 2012 hasta 2018.

En la tabla 8, se observa el número de estudios publicados que hacen referencia a las limitaciones de la implementación de sistemas de ra en ambientes escolares y educativos.

Tabla 8. Limitaciones de los sistemas de RA para ser aplicados en ambientes educativos

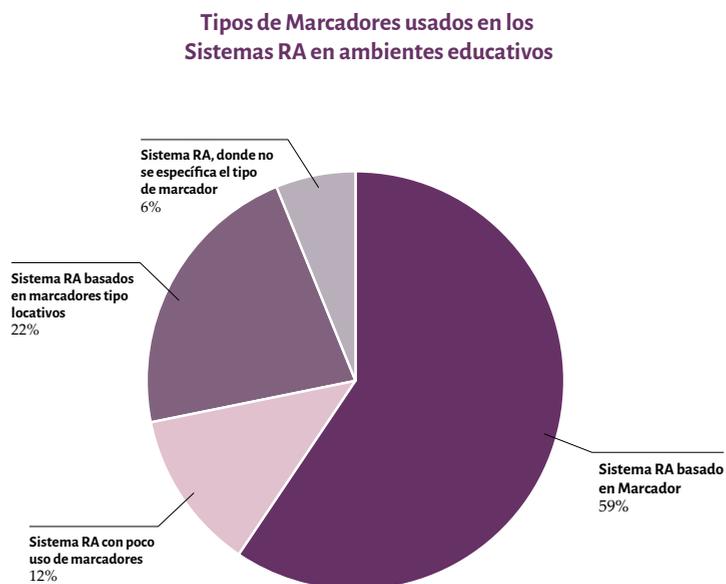
Limitaciones de los sistemas de RA	Número de estudios publicados
Diseño complejo para un campo específico del conocimiento.	1
Los docentes no pueden crear nuevos contenidos en RA.	1
Dificultades de <i>hardware</i> para mantener la información superpuesta.	3
Dificultades en la construcción de la información virtual.	2
Periodos cortos para la validación de los sistemas RA.	1
Guías de desarrollo de contenidos y diseño de sistemas RA.	2
Falta de especificidades en los criterios de diseño de los sistemas RA.	22

Como se puede apreciar, los estudios publicados acerca de las dificultades en el diseño e implementación de un sistema de RA en ambientes educativos han sido pocos. De ellos, cabe destacar, a nivel de educación rural, ciertas limitaciones, como el diseño complejo para un campo específico del conocimiento, ya que esto implica desarrollar material o sistemas RA para cada área del conocimiento. Sin embargo, los docentes no pueden crear nuevos contenidos RA, ya que la infraestructura tecnológica y la capacidad instalada en las instituciones educativas rurales oficiales son escasas, como también lo son las condiciones de *hardware* y *software*, lo que dificulta el acceso a contenidos virtuales y reales que hacen el sistema RA más amplio, pesado y complejo. Por último, solo dos estudios hacen referencia a la necesidad de crear material guía para el diseño, desarrollo e implementación de sistemas RA en ambientes educativos.

Si bien son pocos los estudios de las limitaciones, es importante esta información para el desarrollo de los sistemas RA de las instituciones educativas oficiales rurales del país, especialmente las que se concentran en las zonas de posconflicto. Así, sobrepasar las limitaciones es el desafío más importante en el diseño de los sistemas RA en el ambiente educativo rural.

En la figura 21, se evidencia el tipo de marcador usado en los sistemas de RA implementados en ambientes educativos.

Figura 21. Tipos de marcadores de los sistemas RA en ambientes educativos



Se puede apreciar que el tipo de marcador más usado en los sistemas RA implementados en ambientes educativos es el basado en código qr o en una imagen, lo que muestra que los sistemas ra en estos ambientes avanzan en la capacidad de reconocimiento de los objetos del mundo real o físico, pero se depende aún en gran proporción de los marcadores impresos. Es este un criterio importante a considerar en el momento de diseñar sistemas ra en ambientes educativos de instituciones educativas oficiales rurales, especialmente aquellas que tienen como zona de influencia las comunidades vulneradas por el conflicto armado colombiano. Esto debido a que uno de los objetivos del proyecto de Fortalecimiento Docente del Programa Colombia Científica es evidenciar cómo las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, en este caso, la ra, aportan a la construcción de una cultura de paz desde el aula.

En los contextos educativos, resulta cada vez más imperativo incluir a los estudiantes que presentan necesidades especiales de aprendizaje (nea), puesto que, a nivel mundial, se habla de la inclusión como un concepto general que desea eliminar las barreras tradicionales que en los procesos formativos enseñanza-

aprendizaje tienen las personas con alguna o algunas dificultades de aprendizaje (Bower *et al.*, 2014). No existen amplios estudios ni pruebas con muestras estadísticamente significativas de estudiantes con nea beneficiados con RA, sin embargo, la RA presenta una tecnología con alto potencial para atender la amplia diversidad de necesidades educativas de la población con estas necesidades.

Una posibilidad para ampliar la aplicación de los sistemas RA en ambientes educativos con población nea es el diseño de marcos de modelos de interacción de usuarios que establecen condiciones de interacciones personalizadas con contenido específico orientado a las poblaciones nea (Cheng y Tsai, 2013). Las interfaces de interacción deben incluir al menos semántica para representar definir los contenidos de los sistemas RA.

Los sistemas RA tienen un importante campo de aplicación en procesos terapéuticos de las personas con deficiencias sensoriales y físicas, pues dichos sistemas estarían en los quehaceres diarios de los pacientes en los procesos terapéuticos (Correa-Agudelo *et al.*, 2016). Los marcos y planes terapéuticos deben contemplar contenido pedagógico, didáctico y lúdico para el desarrollo de actividades terapéuticas.

El histórico conflicto armado de Colombia ha ocasionado que el sector rural del país haya sido olvidado durante años, lo que ha generado una deuda histórica con estas comunidades, afectadas por los constantes enfrentamientos entre la fuerza pública y la extinta guerrilla de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (Farc). Con el Acuerdo de Paz, se han realizado esfuerzos de caracterización en los ambientes educativos de los niños, niñas y adolescentes en condición de nea, no solo con el fin del cumplimiento de la ley, sino por los requerimientos de establecer procesos de innovación educativa que permitan incluir en los ambientes educativos oportunidades de igualdad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de estas comunidades (Lugo y Kelly, 2010).

Aprendizaje móvil (*m-learning*) y RA

Tanto el *m-learning* como el *e-learning* se encuentran directamente relacionados, pero siendo cada uno de ellos tipologías tecnológicas diferentes, lo que implica que los ambientes educativos tengan un contexto electrónico y tecnológico que

exige inmersión de dispositivos electrónicos con alta capacidad de procesamiento de información digital.

A partir del trabajo de Huerta *et al.* (2004), se establecen factores e incidencias que aportan para construir un concepto de *m-learning* en el que destacan los siguientes elementos:

- Es una estrategia pensada desde el desarrollo tecnológico (Siraj *et al.*, 2004).
- Debe considerar a los estudiantes en el proceso formativo enseñanza-aprendizaje (Mor y Winters, 2007).
- Tiene, en cuanto tecnología, tres requisitos de operación: *hardware*, *software* y diseño pedagógico (Petrova y Li, 2009).

El *m-learning* es una evolución del *e-learning*, debido a que va más allá de los contextos tecnológicos, en los que se destaca la inmersión de dispositivos electrónicos con capacidad de procesamiento de información digital, pues este proceso permite a los estudiantes experimentar dinámicas de aprendizaje móvil, siendo una etapa inicial de la *u-learning* (Rodríguez-Conde *et al.*, 2013).

Así, un sistema RA en un ambiente educativo favorece el surgimiento de una educación móvil, lo que implica desafíos en la creación de nuevas estructuras didácticas efectivas para estos modelos de aprendizaje desde la tecnología (Yu, 2012). Por tal razón, los sistemas RA y *m-learning* aplicados a la educación en sus diferentes niveles o grados (preescolar, primaria, secundaria y media académica), en ambientes educativos rurales, deben ser investigados con mayor profundidad, porque constituyen una propuesta didáctica y pedagógica que, desde las competencias Amid, se convierte en una estrategia de recuperación del tejido social en zonas rurales de posconflicto en Colombia.

Los sistemas RA asistidos por *m-learning* presentan fuertes dificultades para ser aplicados en los ambientes educativos rurales, pues la proporción de personas, familias y estudiantes que tienen acceso a dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes y tabletas de última generación (o que al menos sean válidos para soportar los sistemas RA y tengan sensores de apoyo) es muy limitada o casi nula. Sumado a lo anterior, la conectividad a internet en las zonas rurales a nivel nacional es limitada, con una capacidad de internet de solo

2 megas, dependiendo del contratista al que se le haya adjudicado el contrato de prestación del servicio a las instituciones educativas.

Existen grandes retos que —de la mano con políticas públicas, planes de desarrollo con enfoque territorial y compromiso de la relación universidad-estado-empresa— se pueden promover para fomentar estrategias en pro del desarrollo de aulas inteligentes y espacios de aprendizaje dinámicos, como los que ofrecen los sistemas de RA y el *m-learning*.

Aprendizaje ubicuo o situado (U-learning)

La tecnología móvil, que con el paso del tiempo sigue perfeccionándose o actualizándose a nivel de *software* y de *hardware*, ha llamado la atención sobre la necesidad de fomentar el desarrollo tecnológico en la educación en sus diferentes niveles. Por tal razón, se hace necesario promover nuevas estrategias inmersivas en los ambientes educativos, fundamentadas en marcos o contextos físicos híbridos entre lo real y lo virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, el aprendizaje que combina la tecnología móvil, los sensores especializados y las formas de interacción del estudiante con plataformas educativas personalizadas constituyen aquello que se denomina aprendizaje ubicuo (Burbules, 2012). En perspectiva comparativa, el *m-learning* y el *u-learning* conforman el nivel más alto del *e-learning* (Sun *et al.*, 2008). Con base en lo anterior, los ambientes de *u-learning* permiten mayor flexibilidad y experiencia personalizada en el proceso de aprendizaje, en contraste con los marcos operativos que brinda la experiencia *e-learning* (Zhao y Okamoto, 2011).

Se destaca que el *u-learning* no tiene la limitación tecnológica que comportan los estilos de aprendizaje basados en la tecnología móvil, sino que, adicionalmente a lo que atañe a dicha tecnología, tiene la capacidad de usar los dispositivos electrónicos en forma de sensores para la transferencia de información que facilite la personalización de los ambientes educativos para una experiencia individual en el estudiante.

En la tabla 9, se pueden apreciar las diferencias entre *m-learning* y *u-learning*, que resumen los alcances de ambos sistemas.

Tabla 9. Comparativo del uso de la tecnología *m-learning* y la tecnología *u-learning*

Ítem	M-learning	U-learning
Conocimiento del ambiente educativo del estudiante.	Se da por el acceso a las bases de datos del sistema.	Se da por el acceso a las bases de datos del sistema, además de la detección del contexto del estudiante, como temperatura, localización, etcétera.
Acceso a los servicios de los centros de recursos de aprendizaje (CRA).	El acceso se da vía wifi y demás formas de conectividad 3G y 4G.	El sistema, una vez identificado el contexto educativo, facilita la interacción con los ambientes educativos.
Contenido de los servicios de aprendizaje.	Registro en línea del comportamiento de los usuarios.	Registro en línea del comportamiento del usuario, sumado al registro de las características del ambiente.
Dispositivos de aprendizaje.	Se realiza en un solo dispositivo. La suspensión (como la poca movilidad) o el inicio de otro proceso puede interrumpir el aprendizaje del estudiante.	El proceso de aprendizaje no se ve afectado, incluso si el estudiante se encuentra en movimiento, o el tipo de dispositivo o conectividad cambian.
Soporte personalizado.	Se fundamenta en el perfil del estudiante y en los movimientos de la base de datos de este.	Se fundamenta en el comportamiento personalizado del estudiante y en el análisis de las variables de influencia en el comportamiento del estudiante.

Es posible observar que existen criterios o variables críticas que permiten realizar la viabilidad de un sistema y crear ambientes educativos auténticos e innovadores, cuya característica principal es la capacidad de unificar los elementos del mundo real con los del mundo virtual.

A través de los sistemas *m-learning* y *u-learning*, fusionados con los sistemas RA, se puede obtener un proceso formativo de enseñanza-aprendizaje justificado por la innovación, y fomentar de esta manera la capacidad crítica de resolución de diferentes situaciones problemáticas a mediano y largo plazo, a diferencia de los

efectos generados por la enseñanza tradicional o directa (Matuszek *et al.*, 2012). Lo anterior demuestra que el ambiente educativo y el proceso formativo enseñanza-aprendizaje están estrechamente relacionados con el ambiente o contexto del estudiante, producido o vivenciado día a día por medio de una situación práctica real (Sun *et al.*, 2008).

Así, la interacción constante en los ambientes educativos o en los ambientes o contextos particulares de las personas a diferentes niveles con herramientas informáticas o dispositivos electrónicos ha permitido la construcción de un proceso de aprendizaje virtualizado.

Criterios presentes en el diseño de actividades de aprendizaje en sistemas RA

- *Módulos de contenidos breves y directos*, de acuerdo con las características de las tabletas y los teléfonos inteligentes, que faciliten el acceso a los contenidos educativos en cualquier momento y lugar, y en los que el tiempo de interacción puede ser de entre 5 a 15 minutos.
- *Flexibilidad y simplicidad*: es imperativo considerar las diferentes capacidades y niveles de aprendizaje, al igual que las curvas de aprendizaje personalizado para cada uno de los estudiantes, pues es una condición para adaptar un proceso de enseñanza exitoso.
- *Accesibilidad y tolerancia al error*: las diferentes actividades deben tener una interfaz interactiva e intuitiva que permita corregir los errores relacionados con la navegación y la manipulación del dispositivo.
- *Multimedia*: los sistemas RA en ambientes educativos requieren de la articulación de diferentes elementos, como audio, sonido e imágenes, que cumplan con los requisitos de flexibilidad de los contenidos educativos.
- *Orientación a la acción*: los dispositivos como tabletas y teléfonos inteligentes no son el fin o el objeto de aprendizaje, sino las diferentes guías metodológicas basadas en procesos didácticos y pedagógicos enfocados en la acción — aunque se resalta que son prácticos e interactivos—.

- *Comunicación y visibilidad*: es necesaria la conectividad de todos los dispositivos orientados a la creación de ova, cuya característica principal es el cooperativismo para asegurar el mejoramiento continuo y compartido en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- *Renovación y actualización*: todo tipo de contenido desarrollado bajo los sistemas *m-learning* y *u-learning* fusionado a los sistemas RA debe especificar la metodología de desarrollo implementada para el desarrollo de contenidos en ambientes educativos, pues esto es necesario frente al avance tecnológico en dispositivos como tabletas y teléfonos inteligentes.
- *Adaptación a las características de 'hardware' y 'software'*: todos los dispositivos tienen diferencias en la velocidad y en las condiciones del procesamiento de la información, así como las características físicas y funcionalidades de los sensores son distintas. Ante este escenario, se deben verificar dichas condiciones para el desarrollo exitoso de los contenidos educativos bajo sistemas RA.
- *Amid*: las competencias Amid en los docentes son necesarias, pues el desarrollo de los contenidos y la construcción de los ambientes educativos fundamentados en sistemas fusionados RA y *m-learning* y *u-learning* requiere de las competencias técnicas de los maestros para el desarrollo de las guías y del material didáctico y pedagógico.

Según argumentan Cuendet *et al.* (2013), se requiere definir dos escenarios adecuados para el diseño y construcción de un sistema RA en ambientes educativos: 1) debe ser lo bastante flexible para que el docente, por medio de procesos didácticos y pedagógicos, adapte el sistema a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, y 2) debe considerar las restricciones de los espacios y ambientes educativos de las instituciones educativas donde se desarrollen actividades académicas asistidas por sistemas RA.

Debilidades de los sistemas RA desde el ámbito pedagógico

Según Matuszek *et al.* (2012), los sistemas RA no han tenido la inmersión esperada debido a las siguientes debilidades:

- Escasez de contenidos educativos diseñados y construidos para este tipo de tecnología en las diferentes asignaturas en los niveles de primaria, básica secundaria, media académica y estudios superiores.
- No todos los fenómenos naturales y físicos pueden ser representados y simulados en un sistema RA.
- La motivación para el diseño, la construcción y puesta en marcha de un sistema RA enfocado en la educación puede ir en caída, puesto que las competencias Amid no están desarrolladas en muchos docentes.
- Limitaciones de acceso tecnológico por parte de la población objeto de estudio, pues, en el grueso de los casos, los niños y niñas no tienen conectividad a internet y su dispositivo tampoco cumple con los requisitos mínimos para la ejecución de un sistema RA.

La superación de estas limitaciones en el ambiente educativo es una responsabilidad, en primera medida, de las instituciones educativas rurales de carácter oficial presentes en las zonas de posconflicto en Colombia, pues el uso de los sistemas RA y los procesos de retroalimentación deben estar legalizados y apoyados por los cuatro componentes de las instituciones educativas: administrativo, académico, directivo y comunitarios. Se ha de aunar esfuerzos para que el desarrollo de ambientes educativos innovadores asistidos por sistemas RA, como establecen Lugo y Kelly (2010), sea aprobado administrativa y jurídicamente en el proyecto educativo institucional (PEI) de las instituciones educativas, acompañado de su respectivo plan de mejoramiento institucional (PMI), así como de la evaluación y seguimiento a los procesos educativos de los estudiantes desde el componente académico a través del sistema de evaluación institucional (SIE), de modo que, a través de los actos administrativos, se legalicen el funcionamiento y la superación de las barreras de los sistemas RA.

Las instituciones educativas rurales presentes en las zonas de posconflicto en Colombia seguirán el procedimiento jurídico y administrativo ilustrado anteriormente en los procesos de autoevaluación institucional programados en la primera de las cinco semanas institucionales de las instituciones de carácter oficial, como lo establecen la Ley General de Educación de 1994 y el Decreto 1075 de 2015.

Debilidades de los sistemas RA desde el ámbito tecnológico

La principal cuestión en el momento de diseñar y construir un sistema RA es escoger entre uno móvil o uno fijo, ya que esta elección permite al estudiante apropiarse de su sentido de formación y aprendizaje, en lugar de usar simplemente un dispositivo.

Con este fin se presentan las debilidades reportadas:

- En el diseño y creación de recursos digitales, se requiere personal con altas capacidades competitivas, con el fin de desarrollar mayor experticia en la labor del diseño 3D de imágenes y renderizados, lo que, en últimas, se ve reflejado en capacidades de programación de este tipo de contenido.
- Altos costos en infraestructura tecnológica —representada en *hardware* y en *software*— que impiden el diseño de sistemas RA como recursos o herramientas educativas.
- Las limitaciones en conectividad a internet a través de redes wifi, 3G y 4G, lo cual implica que muchos sensores de los dispositivos móviles no funcionan, lo cual genera deslocalización de los estudiantes.
- Las competencias AMID de los docentes están en unos niveles muy bajos, siendo esta una enorme limitación para la creación de contenidos y metodologías de enseñanza asistidas por sistemas RA.

Muchas de las debilidades anteriores están siendo atendidas con el mejoramiento de técnicas avanzadas que permiten construir elementos de sistemas RA sin la necesidad de programar y sin la necesidad de disponer de la información al mismo tiempo y en el mismo lugar, con soluciones como la conectividad *offline*, en el caso de la conectividad a internet; el uso de *softwares* de diseño de videojuegos, como Unity; y el uso de *softwares* de construcción de modelos 3D, como SketchUp o elementos en 3D gratuitos.

Sin embargo, en las comunidades educativas de básica secundaria y media académica del contexto rural y zonas de posconflicto en Colombia, es un reto superar las debilidades tecnológicas para la implementación de sistemas RA,

pues se requiere de una articulación entre etc departamental, administración municipal, institución educativa, men y Mintic.

En la tabla 10, se muestran los principales proyectos desarrollados como iniciativas en todo el mundo frente al uso de los sistemas de RA.

Tabla 10. Caracterización de las principales plataformas y herramientas de sistemas RA en educación

Nombre del Proyecto	Dispositivo o Tecnología Utilizada	Modo de Interacción	Método de Experiencia	Tipo de experiencia	Tipo de implementación	Publico Objetivo	Actividades de aprendizaje	Año
L-ELIRA, industrial elements means augmented reality	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Visualización de modelos exploratorios	Visual con modelos 3D	Personal	Estática NO móvil	Estudiantes Universitarios de grado de Ingeniería Mecánica	Mediante sistemas RA se pretende mejorar el proceso de comprensión sobre el diseño y normalización de elementos mecánicos sobre ingeniería mecánica	2014
GLUEPS-AR	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal y grupos	Portátil y estática	Estudiantes Universitarios de licenciatura	Sistema que tiene como objetivo poner en la práctica escenarios territoriales con elementos físicos y virtuales	2014
AR-DEHAES	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Visualización de modelos exploratorios	Visual con modelos 3D	Personal	Estática NO móvil	Estudiantes Universitarios de grado Arquitectura e Ingeniería	Ejercicios de entrenamiento para el pensamiento espacial	2010
RA en documentos e imágenes	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de Primaria	Los estudiantes generan un libro con contenidos sobre RA de la península de la Magdalena (Santander)	2014
ARLE: Augmented Reality Learning Environment	Tablets y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal	Portátil	Profesores y Estudiantes de secundaria	Entorno de aprendizaje basado en RA con contenidos multimedia sobre electricidad y electrónica	2014
LA RA. Una experiencia real	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Visualización de modelos exploratorios	Visual con modelos 3D	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de educación superior de carácter técnico	Los estudiantes generan modelos 3D sobre dibujo técnico axonométrico. Fomentando la capacidad visual de los estudiantes	2011
Proyecto ESPI-RA	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Visualización de modelos exploratorios	Mixto: Visual (VG 3D), texto, video y audio	Personal y grupos	Portátil y estática	Profesores y Estudiantes de secundaria	Proyectos de contenidos de geocalización y RA mediante una plataforma de fácil utilización	2012
Proyecto SALTET	Tablets	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Visualización de modelos exploratorios	Visual con modelos 3D	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de educación primaria y primera infancia	Uso de los sistemas RA en niños de 5 años con contenido sobre circulación vital, ciclo de agua, el esqueleto humano y los sentidos en un contexto de trabajo colaborativo	2014

Nombre del Proyecto	Dispositivo o Tecnología Utilizada	Modo de Interacción	Método de Experiencia	Tipo de experiencia	Tipo de implementación	Publico Objetivo	Actividades de aprendizaje	Año
RA sobre video y WEB	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Visual con modelos 3D	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de arquitectura	Uso de la RA para exponer proyectos arquitectónicos y como se incorpora a las personas inexpertas en interpretar planimetrías u obtener información más completa que desde proyecciones planas/pasivas como fotografías o dibujos. Se suma el concepto de la telepresencia sincrónica	2018
Author AR	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Visual con modelos 3D	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de secundaria y primaria	Sistemas de RA que genera actividades de estructuración de frases en el contexto sujeto-acción-sujeto mediante registradores que mantienen información digital	2014
MATH4LIFE	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Visualización de modelos exploratorios	Visual con imágenes	Personal y grupos	Estática NO móvil	Estudiantes de primaria hasta segundo grado	Propuesta de RA enfocada a estudiantes de 2º grado con el fin de incrementar de manera significativa los aprendizajes en matemáticas	2011
Educ AR	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Visualización de modelos exploratorios	Visual con imágenes	Personal y grupos	Estática NO móvil	Docentes y estudiantes de diferentes niveles de aprendizajes	Sistema que permite mediante RA mostrar elementos de diferentes museos de toda Argentina, para que los niños puedan conocerlos sin tener que viajar hasta ellos	2014
Uso de la RA	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Visualización de modelos exploratorios	Visual con imágenes	Personal	Estática NO móvil	Estudiantes de primaria	Desarrollo de una aplicación usando RA y visión artificial para desarrollar habilidades kinesteticas y lógicas en los niños	2015
BUILDAR	PC u ordenador	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Visual con modelos 3D	Personal y grupos	Estática NO móvil	Todos los campos de aplicación	Depende del uso que le desean otorgar	2016
UNITY	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de infomación. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal y grupos	Portátil y estática	Todos los campos de aplicación	Personas que a traves de programación son capaces de escribir código para el desarrollo de video juegos en plataformas como Inity	2017

Nombre del Proyecto	Dispositivo o Tecnología Utilizada	Modo de Interacción	Método de Experiencia	Tipo de experiencia	Tipo de implementación	Publico Objetivo	Actividades de aprendizaje	Año
ARCORE	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal y grupos	Portátil	Todos los campos de aplicación	Personas con capacidad de programación en código desarrollado a partir del servidor de Google para realidad aumentada y realidad virtual	2019
AUMENTAME	PC, Laptop, Tablet y smartphone	Pasivo/asimilación mediante capa de información. Activo/exploratorio registro de datos/herramientas de consultas	Mixto: Visual (VG 3D), texto y video	Personal y grupos	Estática y portátil	Estudiantes de secundaria y primaria	Personas con capacidad de programación en código en la plataforma para el desarrollo de contenido educativo	2017

Como se puede observar, hay proyectos o experiencias sombreados en color verde, en total, ocho proyectos, que inician desde 2012, que corresponden a sistemas RA fusionados con *m-learning* y *u-learning*, que se encuentran directamente relacionados con el sector educación y que pueden ser tomados como experiencias significativas o buenas prácticas pedagógicas, para posiblemente ser incorporados en aquellas regiones más alejadas y dispersas del país, como las zonas rurales y las zonas de posconflicto, asegurando, por supuesto, las condiciones de la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas rurales donde se implementen.

Una particularidad de la tabla 10 es el rango temporal, que va de 2012 hasta nuestros días, lo que evidencia que la generación de ambientes educativos enfocados en el proceso aprendizaje-enseñanza asistidos por sistemas ra ha tenido un *boom*, como diferencial para generar innovación educativa a partir del desarrollo de aulas inteligentes. Estas se destacan como estrategia didáctico-pedagógica para el fomento de las competencias Amid de los docentes y estudiantes en las zonas rurales focalizadas por el Programa Colombia Científica. Como criterio de focalización de los municipios seleccionados para la intervención del programa, se consideró el tamaño de la población, la cantidad de población censada víctima del conflicto armado, el nivel presupuestal de inversión en educación, la facilidad de acceso y el número de corregimientos y veredas adscritas a la cabeza municipal. A partir de lo anterior, se evidenció que no hay presencia de establecimientos educativos privados que atiendan la prestación del servicio educativo en los municipios seleccionados.

En la tabla 10, en cuanto a los requerimientos técnicos de la infraestructura tecnológica para el desarrollo de contenido en ambientes educativos asistido por sistemas RA, para las instituciones educativas en zonas rurales afectadas por el conflicto armado, se vislumbran dos proyectos o experiencias significativas, por su capacidad de trabajo con herramientas gratuitas, específicamente, modelos 3D y creación de apk en sistema operativo Android, lo que garantiza de manera adecuada el modelo *u-learning*.

En la tabla 11 se describen los requerimientos técnicos —*hardware* y *software*— para el desarrollo de contenido educativo usando BuildAR y Unity.

Tabla 11. Comparativo de los requerimientos técnicos para el desarrollo de contenidos educativos usando BuildAR y Unity

BuildAR	Unity
Requerimientos del sistema X32 bits.	Requerimientos del sistema X64 bits.
Sistema operativo: aplicaciones para Windows.	Sistema operativo: aplicaciones para Windows, ps4, Android, IOS y X-Box.
Dispositivo: cámara incorporada al PC o laptop.	Dispositivo: cámara incorporada o cámara móvil del dispositivo.
Tipo de activador: código QR.	Tipo de activador: imagen del objeto a proyectar en modelo 3D.
Requerimientos gráficos y video para modelos 3D: no requiere tarjeta gráfica o de video.	Requerimientos gráficos y video para modelo 3D: requiere tarjeta de video.
Portabilidad del sistema: portátil, si se desarrolla en laptop.	Portabilidad del sistema: portátil en dispositivos Android e IOS.

Como se puede apreciar, BuildAR tiene una mayor flexibilidad para el desarrollo de contenidos educativos asistidos por sistemas RA, con el criterio que no permite establecer los modelos pedagógicos de *m-learning* y *u-learning*, dada la rigidez del *hardware*, que requiere los contenidos educativos desarrollados en el proyecto BuildAR.

Al no encontrarse limitaciones para desarrollar los modelos pedagógicos de *m-learning* y *u-learning*, el proyecto en BuildAR trabajará bajo un marco pedagógico netamente en *e-learning*, siendo esta una de las principales dificultades para

dar respuesta a la necesidad de intervención de las comunidades educativas rurales con tecnología inmersiva móvil fundamentada en el modelo pedagógico *u-learning*, para fomentar un ambiente de innovación educativa. Los alcances de los diferentes contenidos educativos asistidos por sistemas RA desarrollados en BuildAR son limitados, porque su infraestructura tecnológica no responde a las tendencias actuales. Los docentes y estudiantes solo pueden interactuar con los contenidos educativos desarrollados con sistemas RA cuando acceden a la infraestructura de la institución educativa.

Por otro lado, el proyecto Unity, que es más moderno y está inmerso en las tendencias tecnológicas de hoy, no presenta límites en cuanto al diseño y el desarrollo de contenidos educativos asistidos en sistemas RA, para cualquier área del conocimiento. El proyecto es de suma importancia, porque permite además implementar los modelos pedagógicos en *m-learning* y *u-learning*, lo que fomenta la generación de competencias Amid en los estudiantes y en los docentes que desarrollan contenidos educativos o planean sus clases apoyados en sistemas RA.

El aprendizaje móvil fomentado por el proyecto Unity garantiza una continuidad del proceso formativo enseñanza-aprendizaje, puesto que el estudiante tiene acceso a los contenidos educativos y sistemas RA desde cualquier lugar, siempre y cuando se cumpla la condición de conectividad a internet o descarga, para su aprendizaje y refuerzo en su hora libre, por medio del uso de los dispositivos móviles, lo que implica un mejoramiento continuo y espíritu de responsabilidad en el proceso formativo por parte de los estudiantes y acudientes.

Las dificultades del proyecto Unity son el uso de programas muy especializados, el diseño y construcción de los modelos 3D para el sistema RA, y los requerimientos técnicos especializados en el computador que se utilice para el diseño y desarrollo de contenido educativo asistido por sistemas RA por los docentes. Para generar transformación e innovación en las instituciones educativas de carácter oficial y rural, el educador requiere una sólida capacitación en competencias Amid y un compromiso para el aprendizaje y desarrollo de contenidos educativos con implicaciones positivas en los estudiantes de grados 10º y 11º.

El potencial y la oportunidad que el proyecto Unity posee facilitan el mejoramiento continuo de las competencias Amid en los docentes y estudiantes, pues se tiene una curva de aprendizaje flexible en el proceso, a diferencia del proyecto BuildAR,

que limita el ejercicio al desarrollo *in situ* de contenidos educativos asistidos por sistemas RA.

Independientemente del modelo de proyecto, ya sea Unity o BuildAR, su implementación tendrá consecuencias, ya sea buenas o malas. Las desventajas técnicas y operativas de uno u otro proponen trabajo articulado para proyectar la solución de sus limitaciones, pues lo que representa ventaja en uno tal vez no lo sea en el otro proyecto, con base en ejercicios de trabajo de campo para identificar la infraestructura tecnológica del programa Computadores para Educar, del men, del cual, gracias a la caracterización de la infraestructura tecnológica, se demuestra que no cumplen con las condiciones para programar en el proyecto Unity.

Sin importar el proyecto o la metodología que se utilice para el diseño de contenido educativo asistido por sistemas ra, se presenta un enorme desafío técnico frente a la obtención o diseño de modelos 3D que permitan la extensión y visualización del objeto 2D que se desea representar. Es un desafío porque, a nivel de las instituciones educativas rurales, se presenta un problema a la hora de acceder a las plataformas gratuitas para la descarga de dichos modelos y por la carencia de capital humano capacitado para el diseño y programación de objetos en 3D.

Conclusiones y trabajo futuro

La finalidad de este capítulo es evidenciar el estado del arte de la RA y su potencial aplicación en el sector educativo colombiano, con especial interés en aquellos municipios que, por sus condiciones de acceso, infraestructura, tamaño de población, número de víctimas residentes y número de corregimientos y veredas, permitan, en los entornos alternativos al aula de clase, desarrollar experiencias de aprendizaje significativo que aporten a la consolidación de la paz en la era del posconflicto.

La tecnología de ra no es muy antigua. A pesar de que su idea sí lo es, el desarrollo de esta tecnología corresponde al siglo xx y, en la actualidad, su complejidad se evidencia en el tipo de sistemas de ra y el desarrollo de ventajas y limitaciones en su aplicación en diversos contextos, como la educación.

Los resultados del presente capítulo evidencian que aún existen problemas de investigación relacionados con el diseño, la construcción y la aplicación de sistemas de ra en los diferentes niveles de educación. Por otro lado, se evidencian las pocas investigaciones que, a nivel de formación doctoral, se realizan en ra.

En cuanto a la utilidad del presente capítulo, la ra, como una de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, tiene el potencial de generar aprendizajes significativos mediante las tendencias del aprendizaje móvil y asistido por internet, lo cual fomenta el pensamiento crítico en el escenario de la consolidación de la paz en la sociedad del posconflicto.

El presente capítulo propone el uso de la ra en los contextos educativos rurales como una alternativa para enfrentar la baja calidad educativa en los procesos formativos de enseñanza-aprendizaje de la población civil víctima del conflicto armado en Colombia.

Referencias

- Alexander, W., Perdomo, M., y Esther, T. (2014). Las Pruebas Saber Pro en estudiantes de factors associated with performance on tests "Saber Pro". *Innovaciencia*, 2(1): 17-24.
- Alfabetización Mediática Informativa* (2011). Disponible en: www.unesco.org/webworld.
- Álvarez, G. y Blanquicett, J. (2015). Percepciones de los docentes rurales sobre las tic en sus prácticas pedagógicas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 26, 371-394.
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş. y Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142(March), 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Avendaño, I., Cortés, F. y Guerrero, H. (2015). Competencias sociales y tecnologías de la información y la comunicación como factores asociados al desempeño en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado. *Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 11(1): 13-36.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. En *Presence: teleoperators and virtual environments*. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>

- Azuma, R. y Furmanski, C. (2003). Evaluating label placement for augmented reality view management. En *Second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, Ismar. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2003.1240689>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S. y Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Educational Technology and Society*.
- Billinghurst, M., Grasset, R. y Looser, J. (2005). Designing augmented reality interfaces. En *Computer Graphics (ACM)*. <https://doi.org/10.1145/1057792.1057803>
- Billinghurst, M. y Kato, H. (2002). Collaborative augmented reality. *Communications of the ACM*. <https://doi.org/10.1145/514236.514265>
- Bimber, O. y Raskar, R. (2005). Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds. En *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. <https://doi.org/10.1201/b10624>
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A. y Grover, D. (2014). Augmented reality in education: cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- Bruce, B. C. (1997). Critical issues literacy technologies: what stance should we take? *Journal of Literacy Research*, 29(2), 289-309.
- Buckingham, D. (1997). Dissin' Disney: critical perspectives on children's media culture. En *Media, Culture & Society*. <https://doi.org/10.1177/016344397019002010>
- Burbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters/ Encuentros/Rencontres on Education*. <https://doi.org/10.15572/enco2012.01>
- Castañeda, E., Convers, A. M. y Paz M. G. (2004). Equidad, desplazamiento y educabilidad. En *Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación Unesco*.
- Castillo, I. G. (2019). *Inclusión escolar de estudiantes víctimas del desplazamiento forzado en la Institución Educativa Técnica Ciudadela Desepaz*.
- Castillo, J. (2018). *Educación en el posconflicto: revisión del estado de implementación del Plan Especial de Educación Rural–Peer*. 38. <http://hdl.handle.net/10785/5218>
- Castro Ávila, M., Ruiz Linares, J. y Guzmán Patiño, F. (2017). Cruce de las pruebas nacionales Saber 11 y Saber Pro en Antioquia, Colombia: una aproximación desde la regresión geográficamente ponderada (gwr). *Revista Colombiana de Educación*, 74(63). <https://doi.org/10.17227/rce.num74-6898>

- Cifuentes Medina, J. E., Chacón Benavides, J. A. y Moreno Pinzón I. A. (2018). Análisis de los resultados de las pruebas estandarizadas Saber Pro en profesionales de la educación. *Revista Humanismo y Sociedad*, 6(2): 22-48. <https://doi.org/10.22209/rhs.v6n2a02>
- Coiro, J., Jill, C. y Quinn D. J. (2016). Personal inquiry and connecting learners in ways that matter. 69(5): 483-492. <https://doi.org/10.1002/trtr.1450>
- Cornella Canals, P., Ferrer Font, J., Estebanell Minguell, M. y Codina Regas, D. (2013). Design and creation of a serious game: Legends of Girona. *6th International Conference of Education, Research and Innovation (Iceri 2013)*.
- Correa-Agudelo, E., Ferrin, C., Vélez, P. y Gómez, J. D. (2016). Computer imagery and neurological rehabilitation: on the use of augmented reality in sensorimotor training to step up naturally occurring cortical reorganization in patients following stroke. *Studies in Health Technology and Informatics*. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-625-5-71>
- Craig, A. B., Sherman, W. R., Will, J. D. (2009). Developing virtual reality applications. En *Developing Virtual Reality Applications*. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-20103-6>
- Chatzopoulos, D., Bermejo, C., Huang, Z. y Hui, P. (2017). Mobile augmented reality survey: from where we are to where we go. En *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2698164>
- Cheng, K. H. y Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Cuendet, S., Bonnard, Q. y DoLenh, S. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.203>
- Davis, M. C., Can, D. D., Pindrik, J., Rocque, B. G. y Johnston J. M. (2016). Virtual interactive presence in global surgical education: international collaboration through augmented reality. *World Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.08.053>
- De Paiva Guimarães, M. y Martins, V. F. (2014). A checklist to evaluate augmented reality applications. *Proceedings. 2014 16th Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2014*. <https://doi.org/10.1109/SVR.2014.17>
- Díaz Martínez, Z., Segovia Vargas, M. y Fernández Menéndez, J. (2004). Sistemas de inducción de reglas y árboles de decisión aplicados a la predicción de insolvencias en empresas aseguradoras. *Documentos de Trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 9, 1-13.

- Elizaveta, F. (2014). A story of conflict and collaboration: media literacy, video production and disadvantaged youth. *The National Association for Media Literacy Education*, 6(1), 44-55.
- Estrada, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo xxi. *Sinéctica*, 37, 1-15.
- Fermín, F. y Broch, M. (2014). *Acciones para la mejora del rendimiento académico a través de la autoevaluación en el aula virtual*. 1-12.
- Ferrés Prats, J. y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. *Revista Luciérnaga-Comunicación*. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08>
- Fitzgerald, H. E., Bruns, K., Sonka, S. T., Furco, A. y Swanson, L. (2016). The centrality of engagement in higher education. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*.
- Fontecha, C. (2007). *Análisis de los resultados de las pruebas Saber e Icfes en los componentes de matemáticas y lenguaje y su efecto en los estándares de calidad de la educación en los colegios oficiales de las localidades de Usaquén y Ciudad Bolívar de Bogotá en los pe*. 157.
- Fucs, L. A., Giovanna, S., Cárdenas, C. (2012). Análisis de las pruebas de estado y el desempeño académico. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 21(1), 58-62.
- Fulkerth, B. (1992). Computer romance? Those were the days. *The Quarterly of the National Writing Project and the Center for the Study of Writing and Literacy*, 14.
- Geiger, C., Paelke, V., Reimann, C. y Rosenbach, W. (2000). A framework for the structured design of VP/AR content. *Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, VRST*. <https://doi.org/10.1145/502390.502405>
- Gómez Collado, M., Contreras Orozco, L. y Gutiérrez Linares, D. (2016). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas. *Innovación Educativa*, 16(71), 61-80.
- González-González, C. y Blanco-Izquierdo, F. (2012). Designing social videogames for educational uses. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.014>
- Gutiérrez Martín, A. y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*.

- Güven, S. y Feiner, S. (2003). Authoring 3D hypermedia for wearable augmented and virtual reality. *Proceedings–International Symposium on Wearable Computers, ISWC*. <https://doi.org/10.1109/iswc.2003.1241401>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C. y McGuinness, L. A. (2022). Prisma 2020: an R package and shiny app for producing Prisma 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and open synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2), e1230. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Hobbs, R. (2010). *Digital and media literacy*.
- Hobbs, R. y Frost R. (2003). Measuring the acquisition of media-literacy skills. *Reading Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1598/rrq.38.3.2>
- Huberman, M. (1977) *Solving educational problems: the theory and reality of innovation in developing countries*. Unesco Biblioteca Digital.
- Huerta, R., Nowotny, T., García-Sánchez, M., Abarbanel, H. D. I. y Rabinovich, M. I. (2004). Learning classification in the olfactory system of insects. *Neural Computation*. <https://doi.org/10.1162/089976604774201613>
- Innerarity, D. (2013). Power and knowledge: the politics of the knowledge society. En *European Journal of Social Theory*. <https://doi.org/10.1177/1368431012468801>
- Institución Educativa Fe y Alegría. (2004). *Grupo focal de jóvenes en situación de desplazamiento forzado*.
- International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education. (2008). En *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9>
- Jamali, S., Shiratuddin, M. F. y Wong, K. (2014). An overview of mobile-augmented reality in higher education. *International Journal on Recent Trends in Engineering and Technology*. <https://doi.org/01.IJRTET.11.1.1543>
- Kapur, R. (2018). *Problems and issues in teacher education and curriculum development*.
- Kelly, T. M. (2013). *Teaching history in the digital age*.
- Kim, D. J. y Kogut, B. (1996). Technological platforms and diversification. *Organization Science*. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.3.283>
- Kipper, G. (2013). The types of augmented reality. En *Augmented Reality*. <https://doi.org/10.1016/b978-1-59-749733-6.00002-4>
- Krebs, J. R. y Inman, A. J. (1992). Learning and foraging: individuals, groups, and populations. *American Naturalist*. <https://doi.org/10.1086/285397>

- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. En *TechTrends*. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- Lee, E. A. L. y Wong, K. W. (2014). Learning with desktop virtual reality: low spatial ability learners are more positively affected. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.010>
- Leu, D., Christopher, R., Elena, F. y Cheryl, M. (2014). The new literacies of online research and comprehension: rethinking the reading achievement gap. *Reading Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1002/rrq.85>
- Lievonen, M., Rosenberg, D., Dörner, R., Kühn, G. y Walkowski, S. (2009). Augmented reality as means for creating shared understanding. *VTT Symposium (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus)*.
- Literacy, I. (2010). La alfabetización informacional en Iberoamérica: una aproximación a su pasado, presente y futuro. *Ibersid: Revista de Sistemas de Información y Documentación*, 4(0), 165-176.
- Lugo, M. y Kelly, V. (2010). *Tecnología en educación: ¿políticas para la innovación?* Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE; Unesco.
- Macías Mendoza, F. (2015). Software educativo para potenciar la competencia comunicativa del inglés en la universidad. *Dominio de las Ciencias*, 1(1), 85-95.
- Mann, S. (2013). Vision 2.0. *IEEE Spectrum*. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2013.6471058>
- Manzo, A. V. y Manzo, U. (1997). *Content area literacy interactive teaching for active learning* (2nd ed.).
- Martín-Barbero, J. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://doi.org/10.35362/rie320917>
- Martínez Mateus, W. A. y Turriago-Hoyos, Á. (2012). Análisis de distribución geográfica y espacial de los resultados de las Pruebas Saber 11 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes). *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, XI(21), 39-50.
- Matuszek, C., Fitzgerald, N., Zettlemoyer, L., Bo, L. y Fox, D. (2012). A joint model of language and perception for grounded attribute learning. *Proceedings of the 29th International Conference on Machine Learning, ICML 2012*.
- Mayor, J. y Mani, N. (2018). A short version of the MacArthur-Bates communicative development inventories with high validity. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1146-0>

- Mcgrail, E. (2005). *Teachers, technology, and change: English teachers' perspectives*. Middle and Secondary Education Faculty Publications.
- Mejías Borrero, A. y Andújar Márquez, J. M. (2012). A pilot study of the effectiveness of augmented reality to enhance the use of remote labs in electrical engineering education. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9345-9>
- Menacho Chiok, C. H. (2017). Predicción del rendimiento académico aplicando técnicas de minería de datos. *Anales Científicos*, 78(1), 26. <https://doi.org/10.21704/ac.v78i1.811>
- Milgram, P. y Kishino, F. (1994). Taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Establecimientos educativos: naturaleza*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mintic). (2017). *Colombia avanza en materia de ciudadanía digital*.
- Mor, Y. y Winters, N. (2007). Design approaches in technology-enhanced learning. En *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820601044236>
- Morin, E. (1992). From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of Social and Evolutionary Systems*. [https://doi.org/10.1016/1061-7361\(92\)90024-8](https://doi.org/10.1016/1061-7361(92)90024-8)
- Nagata, J. J., García-Bermejo Giner, J. R. y Martínez Abad, F. (2016). Virtual heritage of the territory: design and implementation of educational resources in augmented reality and mobile pedestrian navigation. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2518460>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2011). *Alfabetización mediática e informacional*. (A. Grizzle & C. Wilson (Eds.)).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2017). *Alfabetización mediática e informacional*.
- Palacios Mena, N. (2018). El currículo de ciencias sociales y las pruebas Saber 11 en Colombia: consonancias y disonancias. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 9(2), 80-106. <https://doi.org/10.18175/vys9.2.2018.06>
- Patiño-Cárdenas, L. F., Bernal-Vera, M. E., Castaño-Ramírez, E. (2011). Characterization of rural scholar education dynamics in their early stages (A case study of a rural school in Caldas, Colombia). 5(1), 69-86. Disponible en: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n1a07.pdf>

- Pérez, J. C. R. (2017). *Enseñanza y aprendizaje del conflicto armado en Colombia*.
- Pérez-Pulido, M. O., Aguilar-Galvis, F., Orlandoni-Merli, G. y Ramoni-Perazzi, J. (2016). Análisis estadístico de los resultados de las pruebas de estado para el ingreso a la educación superior en la Universidad de Santander, Colombia. *Revista Científica*, 4(27), 328. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.rc.2016.27.a3>
- Petrova, K. y Li, C. (2009). Focus and setting in mobile learning research: a review of the literature. *Innovation and Knowledge Management in Twin Track Economies Challenges and Solutions—Proceedings of the 11th International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2009*.
- Pew Internet y American Project. (2009). *Teens and sexting*.
- Phillips, F., Yu, C.-Y., Hameed, T. y El Akhdary, M. A. (2017). The knowledge society's origins and current trajectory. *International Journal of Innovation Studies*, 1(3), 175-191. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.08.001>
- Piekarski, W. y Thomas B. (2002). ARQuake: the outdoor augmented reality gaming system. *Communications of the ACM*. <https://doi.org/10.1145/502269.502291>
- Poppe, E., Brown, R., Johnson, D. y Recker, J. (2011). A prototype augmented reality collaborative process modelling tool. *CEUR Workshop Proceedings*.
- Prendes, C. (2015). Experiencias Prácticas Augmented Reality and Education: Analysis of. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*.
- Puris Cáceres, A. y Escobar Terán, H. (2016). Análisis inteligente de datos aplicado al proceso de nivelación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. *Revista Publicando*, 3(7), 33-44.
- Rivera-Rogel, D., Zuluaga-Arias, L. I., Ramírez, N. M. M., Romero-Rodríguez, L. M. y Aguaded, I. (2017). Media competencias for the citizenship training of teachers from Andean America: Colombia and Ecuador. *Paideia*, 27(66), 80-89. <https://doi.org/10.1590/1982-43272766201710>
- Robinson, K. (2001). Learning to be creative. En *Out of our minds*.
- Rodríguez-Conde, M. J., Martínez-Abad, F. y Olmos-Migueláñez, S. (2013). Evaluación de competencias informacionales en educación secundaria: un modelo causal. *Cultura y Educación*. <https://doi.org/10.1174/113564013807749687>
- Ruiz Escorcía, R. R., Arévalo Medrano, J. B., Morillo, G. P., Acosta-Humánez, P. B. (2018). Análisis de componentes principales aplicado a la prueba estatal colombiana Saber 11. *Espacios*, 39(10).

- Ruiz Torres, D. (2011). Realidad aumentada, educación y museos. *Revista icono14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.24>
- Sagaya Aurelia, P., Durairaj, M. y Saleh, O. (2014). Mobile augmented reality and location based service. *Advances in Information Sciences and Applications*.
- Sánchez, A. y Otero, A. (2012). Educación y desigualdad en Colombia. *Banco de la República. Reportes del Emisor*, 154, 1-4.
- Sánchez, L., Crespo, G., Aguilar, R., Bueno, F., Benavent, R. y Valderrama, J. (2013). *Los adolescentes y las tecnologías de la información y la comunicación (tic)*. P. M. de D. de Valencia (Ed.).
- Sánchez, Y. A. (2013). Análisis descriptivo de los resultados de las pruebas saber pro en la uptc del periodo 2012-2015. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 22(4), 61-77.
- Siraj, S., Saleh, M. y Saedah, S. (2004). Pembelajaran mobile dalam kurikulum masa depan. *Jurnal Pendidikan, Journal on Issues of Education*.
- Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (Iste) (2007). *Iste Standards*. Iste. Org/Standards.
- Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y. y Yeh, D. (2008). What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.11.007>
- Sungkur, R. K., Panchoo, A., Bhoyroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*. <https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2015-0017>
- Sutherland, I. E. (1968). *Head-mounted three dimensional display*. <https://doi.org/10.1145/1476589.1476686>
- Techera, B., Rodríguez, C., Ferrero, T. y Motz R. (2017). Learning analytics for teachers. *Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (cbie 2017)*, 1(cbie): 744. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.744>
- Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J. y Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11°. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(2), 363-378. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184>
- Villafañe Blanco, P. V. (2015). *Análisis del desempeño académico del examen de estado para el ingreso a la educación superior aplicando minería de datos*.

Yu, F. (2012). Mobile/smart phone use in higher education. *Southwest Decision Science Institute Conference*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.012>

Zhao, X. y Okamoto, T. (2011). Adaptive multimedia content delivery for context aware u-learning. *International Journal of Mobile Learning and Organization*. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2011.038691>



Capítulo 6.

Minería de datos en las pruebas Saber 11 en zonas de posconflicto en Caldas

Minería de datos en las pruebas Saber 11 en zonas de posconflicto en Caldas

Luis Felipe Londoño Rojas
Diana Patricia Quintero Lorza
Néstor Darío Duque-Méndez

Las pruebas Saber 11 buscan conocer el nivel con el que se gradúan los estudiantes de educación media de Colombia, y sus resultados oficiales son la base para ingresar a la educación superior. Varios estudios muestran, incluso con resultados contrarios, que el desempeño en la prueba está asociado con muchos factores, tanto académicos como sociodemográficos.

Teniendo en cuenta que, en Colombia, el conflicto armado es uno de los factores con alta incidencia en varias esferas de la vida nacional, en este capítulo se realiza un análisis del rendimiento de los estudiantes del departamento de Caldas en las pruebas Saber 11, incluyendo años en los que el conflicto estuvo activo, hasta 2018, cuando el Proceso de Paz daba sus frutos. El objetivo de este análisis es identificar si el rendimiento en las pruebas Saber 11 se vio afectado por el conflicto armado, e identificar comportamientos o patrones en los resultados obtenidos por los estudiantes de Caldas, tanto de los municipios identificados como zonas más afectadas por el conflicto armado (Zomac) como de los que no.

Se aplicaron los enfoques exploratorio, descriptivo, predictivo y prospectivo, con el fin de lograr hallazgos desde diferentes puntos de vista y, de esta forma, obtener resultados que contribuyan a la definición de acciones que se puedan

aplicar a las instituciones educativas, con el fin de mejorar el rendimiento de sus estudiantes en las pruebas. Pero, además, se intentó encontrar modelos que reflejaran los efectos de diferentes variables en estos resultados para poder hacer predicciones, a futuro, mediante técnica de minería de datos.

Este capítulo se estructura de la siguiente forma: en la primera sección, se muestran trabajos relacionados con la minería de datos aplicada a alguna de las pruebas del Icfes; en la segunda sección, se presentan los diferentes análisis llevados a cabo; y, finalmente, se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

Revisión de trabajos relacionados

La investigación sobre el rendimiento estudiantil usando las bases de datos proporcionadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) se ha realizado desde diferentes enfoques, como el exploratorio, el descriptivo y el predictivo, con el propósito de generar estrategias que permitan mejorar el rendimiento de los estudiantes en las diferentes pruebas (Techera *et al.*, 2017).

Aplicando análisis exploratorios, se encuentran estudios como el de Fontecha (2007), cuyo objetivo es determinar los efectos de los estándares de calidad educativa en las instituciones de Ciudad Bolívar y Usaquén, a partir de los resultados de la prueba Saber 11, comparándolos con los resultados de la prueba Saber 9, entre los años 2005 a 2007, en los componentes de matemáticas y lenguaje. El autor manifiesta que lograron determinar que, a pesar de las diferencias socioeconómicas entre las localidades, los resultados obtenidos presentan la misma tendencia de comportamiento en los dos componentes. En contraste, otras investigaciones, en cuanto al análisis de la influencia de la condición socioeconómica en el desempeño académico (Sánchez y Otero, 2012), la han presentado como una de las razones de la desigualdad en Colombia, lo que parece mostrar que, aunque esta variable puede ser relevante, puede estar condicionada por el entorno geográfico sobre el cual se hace el estudio.

Por su parte, Cifuentes Medina *et al.* (2018) se centran en los análisis de las pruebas Saber Pro de estudiantes de Licenciatura en Educación Básica en la modalidad a distancia en el año 2013, desde dos enfoques. El primero es el análisis por

componente general de la prueba, el cual permitió detectar que los estudiantes presentan un mejor rendimiento en las pruebas que cuentan con un componente comunicativo y de razonamiento cuantitativo, mientras que sus falencias son presentadas en lectura crítica y competencias ciudadanas. El segundo enfoque está centrado en los módulos especializados en educación, donde encontraron que sus resultados se encuentran por debajo de la media nacional. Otro enfoque del análisis exploratorio en los componentes genéricos de la prueba Saber Pro es presentado en Sánchez (2013), sobre estudiantes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), entre 2012 y 2015, para las carreras presenciales de Medicina, Derecho e Ingeniería Civil. Allí se identificó que los resultados obtenidos en los componentes genéricos son los más altos de la institución, lo cual concuerda con el hecho de que sean las carreras con mayores puntajes de ingreso a partir de la prueba Saber 11. En el estudio por componente genérico, el trabajo encontró que la lectura crítica y el razonamiento cuantitativo son los que presentan un desempeño creciente a lo largo de los años, en contraste con los demás componentes.

Desde el análisis descriptivo, se encuentran investigaciones con el objetivo de determinar las relaciones cuantitativas y cualitativas asociadas al desempeño de los estudiantes, como en Castro Ávila *et al.* (2017), que evaluaron los resultados de la prueba Saber 11 en los años 2005 y 2006 y las pruebas Saber Pro de 2009 y 2010, de aproximadamente 1806 estudiantes, en el departamento de Antioquia. Al utilizar técnicas como regresión exploratoria en ArcGIS, regresión de mínimos cuadrados y regresión geográfica ponderada, encontraron relaciones positivas, como el hecho de que aquellos estudiantes con padres pensionados obtienen mejores resultados que los estudiantes con padres asalariados, y relaciones negativas, como la existente entre las pensiones de los colegios y los resultados obtenidos en las pruebas. En Alexander *et al.* (2014), los autores realizaron un análisis sobre los resultados de la prueba Saber Pro 2010 para los estudiantes de Ingeniería Civil a nivel nacional, sobre los cuales aplicaron técnicas estadísticas como las tablas de contingencia y análisis de correspondencia, con los cuales respaldaron estadísticamente que ni el título de bachiller ni el hecho de que el estudiante trabaje o no tienen una relación con el resultado obtenido en la prueba, pero que características como el género, la educación de la madre y el padre, el estrato socioeconómico y el tipo de entidad donde cursó sus estudios superiores (universidad pública o privada) sí son relevantes en los resultados.

A nivel de la prueba Saber 11, se han realizado estudios como el de Martínez Mateus y Turriago-Hoyos (2012), en el cual el análisis se centran en los resultados de la prueba en los años 2005 a 2012 y son contrastados con indicadores como el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (nbi), la relación entre la cantidad de estudiantes por docente, la cantidad de docentes por institución y el porcentaje de alumnos matriculados en entidades del sector privado. Este análisis permite a los autores establecer la prueba Saber 11 como un indicador frente a los enfoques de capital humano y como una función de producción de conocimiento, además de la relación negativa entre el indicador nbi y los resultados de la prueba Saber 11, lo cual indica que las condiciones de vida de los estudiantes son un punto determinante dentro del rendimiento académico.

Dentro del análisis predictivo, la creación de modelos y análisis de componentes principales es el enfoque más utilizado. Existen casos de estudios como el de Pérez-Pulido *et al.* (2016), el cual tiene como propósito, a partir del análisis de las competencias genéricas de la prueba Saber 11, la creación de un modelo de clasificación a partir de regresión intercuartílica capaz de detectar aquellos estudiantes con mayor riesgo de abandono en la Universidad de Santander, lo que explica la incidencia de las covariables sobre los resultados a distintos niveles. Este modelo permitió encontrar que aquellos estudiantes que provienen de colegios privados de Santander pueden llegar a presentar menos propensión a la deserción estudiantil. En cuanto a modelos relacionados directamente con el desempeño académico a partir de la prueba Saber 11, en Timarán-Pereira *et al.* (2019) y Villafañe Blanco (2015) se aplican algoritmos de árboles de decisión (J48 y Random Forest) y técnicas de agrupamiento, y se encuentra que los factores socioeconómicos (edad, género, estrato, nivel educativo de los padres, economía del hogar, etc.), académicos e institucionales (puntaje en los componentes evaluados, jornada académica, calendario académico, etcétera) están estrechamente asociados al desempeño académico. Utilizando la técnica de análisis de componentes principales (pca, por su sigla en inglés), el trabajo presentado en Ruiz Escorcía *et al.* (2018) se orienta a identificar factores que influyen en los estándares curriculares fijados por el Ministerio de Educación Nacional. Allí los autores concluyen que las instituciones oficiales tienden a un desempeño más bajo que las instituciones no oficiales. Por otro lado, en Fucs *et al.* (2012), se utiliza la técnica pca y la correlación de Pearson para encontrar patrones de relación entre las variables de la prueba Saber 11 (resultados en los componente evaluados), el desempeño académico

durante la universidad (calificaciones) y la prueba Saber Pro (resultados en los componentes generales) de estudiantes entre los años 2006 a 2009, y se encuentra que existe una correlación entre el rendimiento académico durante la carrera con la prueba Saber Pro, mientras que no existe una correlación entre la prueba Saber 11 y el rendimiento académico en la universidad.

En esta revisión de trabajos se aprecia que existen factores que influyen en el desempeño académico de los estudiantes, entre ellos, los socioeconómicos representados en el estrato, el nivel educativo y el ingreso salarial de los padres, pero parece ser que su impacto está relacionado con la región o zona geográfica. Algunos estudios manifiestan también que el resultado de las pruebas Saber 11 no marca el desempeño académico en la universidad.

Análisis del rendimiento en las pruebas Saber 11

A continuación, se presentan las fases o tareas para realizar el análisis del rendimiento de las pruebas Saber 11. Inicialmente, se describe el proceso de recolección y tratamiento de los datos, seguido de un análisis exploratorio con el fin de identificar algunas características del comportamiento de los datos para poder seleccionar cuáles de estos se incluirán en los análisis descriptivo, predictivo y prospectivo.

Recolección de datos

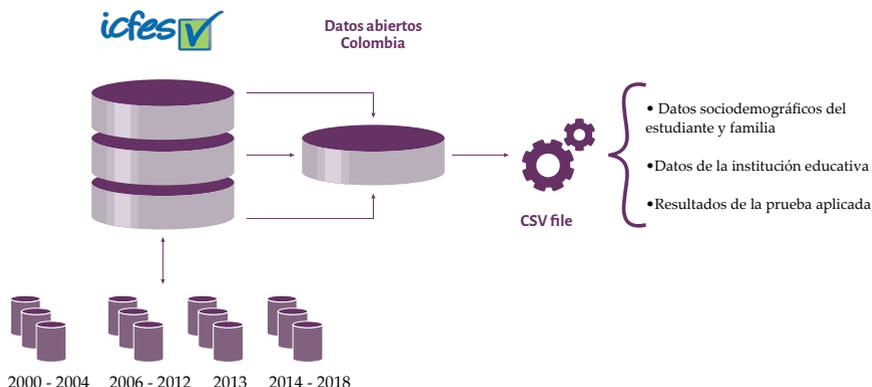
Los datos para este trabajo son obtenidos del sitio web Datos Abiertos Colombia (<https://www.datos.gov.co>), donde el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) dispone los resultados de las pruebas aplicadas, entre ellas Saber 11, en el periodo 2000-1 a 2019-1.

Dentro de estos años se identifica que la prueba Saber 11 fue cambiada en cuatro ocasiones. La primera, entre el 2000-1 y 2005-2; la segunda, entre 2006-1 y 2012-2; la tercera, entre 2013-1 y 2014-1; y la cuarta, entre 2014-2 y 2019-1. Sin embargo, en las cuatro pruebas se recopiló la información sociodemográfica del estudiante y su familia, información de la institución educativa y los resultados

de la prueba. Estos datos pueden ser descargados por año como texto en formato con extensión “.csv”.

En la figura 22, se puede ver el procedimiento para la obtención de los datos.

Figura 22. Recolección de datos, pruebas Saber 11



Fuente: Icfes.

Tratamiento de los datos

Para las tareas en esta fase, se parte de 19 archivos descargados con los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11 en instituciones educativas cuyo calendario es A y que presentan las pruebas en el segundo semestre de cada año. El presente estudio se realizará sobre el departamento de Caldas, ya que es uno de los departamentos asociados al Programa Colombia Científica. Por esta razón, se filtró cada uno de los archivos de acuerdo con el departamento donde está ubicada la institución educativa (`COLE_DEPTO_UBICACIÓN`). Luego de estas operaciones, quedan conformados los *datasets* que se describen en la tabla 12.

Tabla 12. Descripción de los *datasets*

Dataset	Número de atributos	Número de instancias	Tipo de prueba
2000-2	58	9919	1
2001-2	57	9170	
2002-2	57	9718	
2003-2	57	9511	
2004-2	40	10 004	
2006-2	53	10 316	2
2007-2	53	10 492	
2008-2	73	10 673	
2009-2	103	11 203	
2010-2	106	11 989	
2011-2	98	12 284	
2012-2	98	11 916	
2013-2	130	11 682	3
2014-2	132	11 659	4
2015-2	90	10 805	
2016-2	91	11 133	
2017-2	86	10 491	
2018-2	83	10 277	

Fuente: Icfes.

En la tabla no aparece el periodo 2005-2, puesto que los datos no cuentan con un atributo que permita identificar claramente donde está ubicada la institución educativa.

Cada uno de los 18 *datasets* seleccionados fue particionado de acuerdo a la distribución que se hace de los municipios de Caldas, según la afectación por el conflicto armado y separando las capitales y municipios importantes, como se observa en la tabla 13. La clasificación de los municipios de Caldas se hace de

acuerdo con lo definido por la Ley 1819 de 2016, artículo 236, numeral 6º, que define el conjunto de municipios considerados como Zomac, es decir, aquellos municipios que durante décadas fueron los más golpeados por el conflicto armado, y cuyo crecimiento, desarrollo y progreso se busca acelerar.

Tabla 13. Partición de los *datasets* para efectos de análisis

Zomac	No Zomac	Otros
Anserma, Belalcázar, Marulanda, Norcasia, Palestina, Pensilvania, Riosucio, Risaralda y Samaná.	Filadelfia, La Merced, Marmato, Supía, Manzanares, Marquetalia, San José, Viterbo, Victoria, Aguadas, Aránzazu, Pácora y Salamina.	Manizales y Villamaría.

Fuente: Icfes.

Selección de variables para análisis

Para el análisis exploratorio, se tendrán en cuenta las variables sociodemográficas del usuario, la variable de puntaje global (variable calculada) y los puntajes de cada componente educativo evaluado en la prueba Saber 11, mientras que para llevar a cabo tanto el análisis descriptivo como el predictivo y el prospectivo se seleccionan el puntaje global (variable calculada) y los componentes educativos que conforman la prueba Saber 11. En la tabla 14, se caracteriza cada una de las variables escogidas.

Tabla 14. Selección de datos pruebas Saber 11 2000-2018

Examen	Componente de calificación	Ponderación	Rango	Sociodemográficos
2000-2005	Lenguaje	3	0-100	*Información del estudiante *Condiciones económicas *Condiciones de vivienda *Información familiar
	Matemáticas	3	0-100	
	Biología	1	0-100	
	Física	1	0-100	
	Química	1	0-100	
	Historia	1	0-100	
	Geografía	1	0-100	
	Filosofía	1	0-100	
Idioma (inglés, francés o alemán)	1	0-100		
2006-2012	Matemáticas	3	0-100	*Información del estudiante *Condiciones económicas *Condiciones de vivienda *Información familiar
	Lenguaje	3	0-100	
	Sociales	2	0-100	
	Biología	1	0-100	
	Física	1	0-100	
	Química	1	0-100	
	Inglés	1	0-100	
	Filosofía	1	0-100	
2013	Lenguaje	3	0-100	*Información del estudiante *Condiciones económicas *Condiciones de vivienda *Información familiar
	Matemáticas	3	0-100	
	Sociales	2	0-100	
	Filosofía	1	0-100	
	Biología	1	0-100	
	Química	1	0-100	
	Física	1	0-100	
	Inglés	1	0-100	

2014-2018	Lectura crítica	3	0-100	*Información del estudiante *Condiciones económicas *Condiciones de vivienda *Información familiar
	Matemáticas	3	0-100	
	Sociales y ciudadanas	3	0-100	
	Ciencias naturales	3	0-100	
	Inglés	1	0-100	
	Puntaje global	N.A.	0-500	

Fuente: Icfes.

Como se observa en los *datasets*, entre 2000 y 2013 no existe la variable puntaje global, por lo que para cada uno de estos años se crea la variable calculada. Este puntaje se genera a partir de un promedio ponderado definido por el Icfes, esto quiere decir que las variables tienen diferente peso. Para obtener este puntaje se siguen los siguientes pasos:

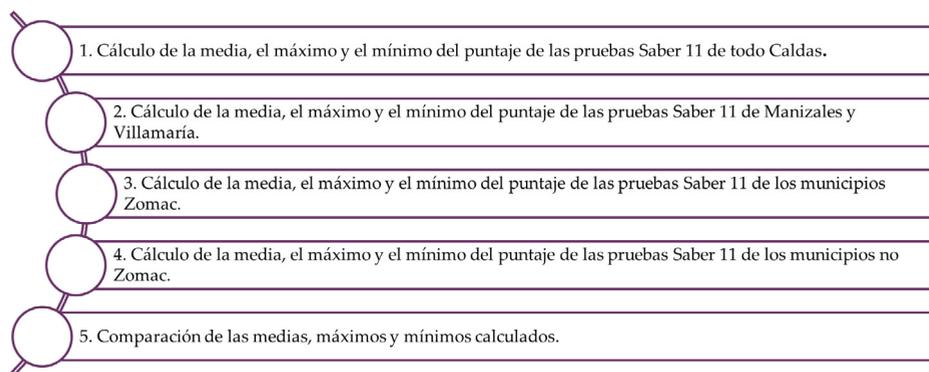
- Multiplicar el puntaje de cada prueba por su ponderación.
- Sumar los resultados de las multiplicaciones anteriores y dividir entre trece (13), esto es el índice global.
- Multiplicar por N (cantidad de componentes evaluados) el resultado del paso anterior (índice global) y aproximar al resultado entero más cercano.

De esta forma, se obtiene el puntaje global, que se encuentra en una escala de 0 a (N*100) puntos.

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo busca determinar ciertos comportamientos y hallazgos que se pueden obtener aplicando técnicas de estadística básica y por medio de análisis gráfico. La figura 23 muestra los pasos aplicados en esta sección, con el fin de analizar los rendimientos máximos, mínimos y promedio de las pruebas Saber 11, entre los años 2000-2004, 2006-2012, 2013, y 2014-2018.

Figura 23. Pasos para el análisis descriptivo



Los pasos de la figura 23 fueron aplicados sobre los datos de la tabla 15, donde se destaca que 2011 fue el año en el que más estudiantes de las instituciones educativas de Caldas presentaron las pruebas Saber 11.

Tabla 15. Cantidad de datos pruebas Saber 11 2000-2004

Año	CANTIDAD DE DATOS			
	Caldas	Manizales y Villamaría	Zomac	No Zomac
2000	9919	5268	1552	3099
2001	9170	4646	1542	2982
2002	9718	4993	1516	3209
2003	9511	4950	1452	3109
2004	10004	5331	1484	3189
2006	10316	5331	1624	3361
2007	10483	5382	1614	3496
2008	10671	5357	1729	3587
2009	11202	5583	1898	3721
2010	11989	6018	1993	3978
2011	12278	5860	2201	4217
2012	11912	5631	2198	4087
2013	11682	5520	2128	4034

2014	11673	5695	1978	4000
2015	10805	5031	1979	3795
2016	11132	5292	2158	2682
2017	10491	4973	1993	3525
2018	10276	4878	1911	3487

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Icfes.

Una vez aplicados cada uno de los pasos, se realiza la clasificación de los resultados de acuerdo con los niveles de evaluación definidos por el Icfes (alto = 70,01 %-100 %; medio = 30,01 %-70 %; y bajo = 0 %-30 %) y por periodos de los cuatro tipos de pruebas diferentes que se han realizado a lo largo de los años (periodo 1 = 2000-2004; periodo 2 = 2006-2012; periodo 3 = 2013; y periodo 4 = 2014-2018), de modo que obtienen los hallazgos presentados en la figura 24.

Figura 24. Promedio puntajes pruebas Saber 11 Caldas

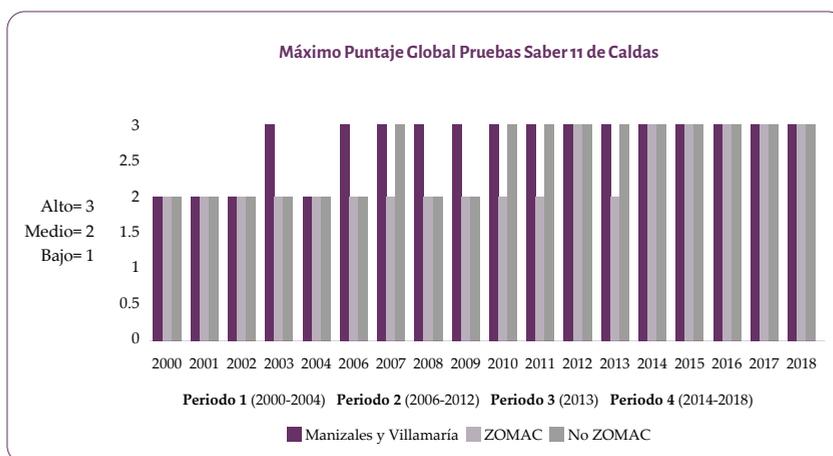


Fuente: elaboración propia a partir de datos del Icfes.

Como se aprecia, el rendimiento promedio de los estudiantes de las instituciones educativas de cada uno de los municipios del departamento de Caldas es medio en todos los años que se analizaron.

En la figura 25, se puede identificar que en la prueba Saber 11 del periodo 1, solo en el año 2003, en los municipios de Manizales y Villamaría, se registra un puntaje máximo que está en el nivel alto. Para el resto de los años, el rendimiento máximo registrado en los municipios de Caldas solo alcanzaba el nivel medio.

Figura 25. Máximos puntajes pruebas Saber 11 Caldas



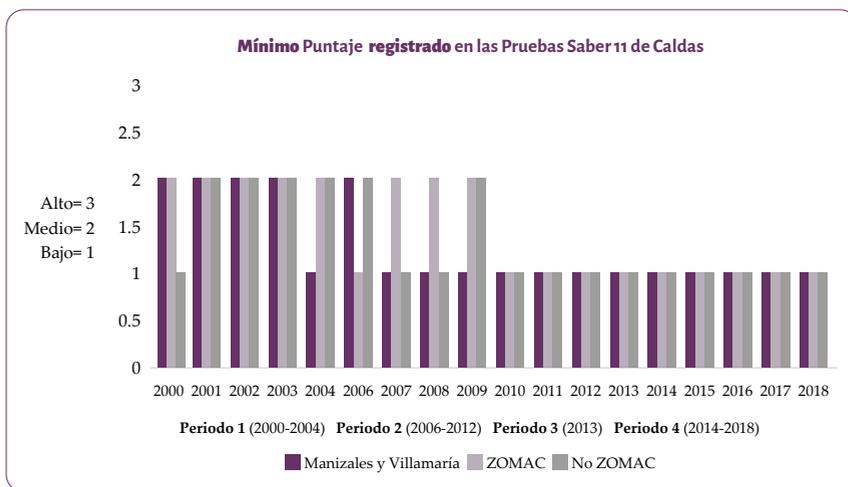
Fuente: elaboración propia a partir de datos del Icfes.

Para la prueba del periodo 2, el rendimiento máximo de los municipios de Manizales y Villamaría se clasifica siempre en el nivel alto, mientras que para los municipios de las zonas en conflicto solo en 2012 el rendimiento máximo alcanza el nivel alto. Para el resto de los años, el rendimiento fue siempre medio. Por otro lado, el rendimiento máximo de los otros municipios de Caldas en los años 2007, 2010, 2011 y 2012 fue alto y en los otros años, medio.

En la prueba del periodo 3, se registró que los rendimientos máximos de todos los municipios de Caldas obtuvieron un nivel alto, excepto aquellos de las Zomac, donde el puntaje máximo alcanzado estuvo en un nivel medio. Por último, para el periodo 4, el rendimiento máximo registrado en todos los municipios de Caldas durante todos los años fue alto.

En la figura 26, se observa que el rendimiento mínimo de las pruebas Saber 11 registradas en los municipios afectados por el conflicto entre 2000 y 2009 siempre fue de un nivel medio, mientras que desde 2010 en adelante el rendimiento mínimo de las pruebas fue bajo para todos los municipios de Caldas.

Figura 26. Mínimos puntajes pruebas Saber 11 Caldas



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Icfes.

Algunos hallazgos preliminares:

- Como se ve en las figuras 25 y 26, entre 2000 y 2009 el rendimiento máximo alcanzado en los municipios Zomac fue medio, al igual que el rendimiento mínimo, lo cual indica que los resultados en general en estos municipios fue regular.

- En las figuras 25 y 26, también se puede ver que los rendimientos máximo y mínimo del periodo 1 y el periodo 4 son opuestos, es decir, que en el tipo de prueba Saber 11 del periodo 1 era más difícil que el rendimiento máximo registrado en los municipios de Caldas fuera alto, pero de igual forma era más difícil que el rendimiento mínimo fuera bajo. Mientras que para el tipo de prueba Saber 11 del periodo 4 era más fácil que el rendimiento máximo de los municipios de Caldas fuera Alto, pero de igual forma era más fácil que el rendimiento mínimo fuera bajo.
- Para los municipios en Zomac, se ve en la figura 25 que es más difícil que el rendimiento máximo que obtienen los estudiantes esté en un nivel alto.

Análisis exploratorio

El análisis exploratorio permite identificar características de algunos conjuntos de datos y formular interrogantes de interés en relación con el objetivo de minería. Con base en ellos y a partir de los resultados en el análisis descriptivo, se analizó cómo se relacionan algunas variables sociodemográficas de los estudiantes de las Zomac con el rendimiento en las pruebas Saber 11.

Para efectuar el análisis, se definieron las siguientes hipótesis a validar por medio de los datos:

- a) Los estudiantes de las Zomac, que además trabajan, presentan un rendimiento en las pruebas Saber 11 más bajo que los estudiantes que no trabajan.
- b) El género de un estudiante de una Zomac influye en el rendimiento obtenido en las pruebas Saber 11.

A continuación, se realiza la exploración inicial en los diferentes archivos, para visualizar datos del conjunto total de la población que presentó la prueba Saber 11 en los años 2003, 2011, 2013 y 2018, y obtener algunas conclusiones según las preguntas de interés definidas, con el fin de observar los comportamientos en los cuatro tipos de pruebas que se han aplicado en los últimos 19 años.

La tabla 16 condensa los resultados obtenidos.

Tabla 16. Resumen de resultados del análisis exploratorio

Año	Componente evaluado	Masculino %			Femenino %			Trabaja %			No Trabaja %		
		Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
2003	Lenguaje	0,00 %	99,27 %	0,73 %	0,39 %	98,96 %	0,65 %	0,62 %	99,38 %	0,00 %	0,16 %	99,11 %	0,73 %
	Matemáticas	1,91 %	98,09 %	0,00 %	1,69 %	98,31 %	0,00 %	3,73 %	96,27 %	0,00 %	1,54 %	98,46 %	0,00 %
	Biología	0,59 %	99,41 %	0,00 %	0,52 %	99,48 %	0,00 %	1,24 %	98,76 %	0,00 %	0,49 %	99,51 %	0,00 %
	Filosofía	1,32 %	98,68 %	0,00 %	1,17 %	98,83 %	0,00 %	1,24 %	98,76 %	0,00 %	1,30 %	98,70 %	0,00 %
	Historia	0,44 %	99,56 %	0,00 %	1,04 %	98,96 %	0,00 %	1,86 %	98,14 %	0,00 %	0,65 %	99,35 %	0,00 %
	Geografía	3,67 %	96,33 %	0,00 %	4,80 %	95,20 %	0,00 %	7,45 %	92,55 %	0,00 %	3,81 %	96,19 %	0,00 %
	Física	1,62 %	98,38 %	0,00 %	2,72 %	97,28 %	0,00 %	3,11 %	96,89 %	0,00 %	2,03 %	97,97 %	0,00 %
	Química	1,62 %	93,54 %	0,00 %	1,04 %	98,57 %	0,00 %	1,24 %	98,76 %	0,00 %	1,30 %	98,70 %	0,00 %
	Idioma	1,47 %	98,53 %	0,00 %	3,89 %	95,98 %	0,13 %	2,48 %	95,03 %	0,00 %	2,76 %	97,24 %	0,00 %
	Puntaje Global	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %	0,00 %	100,00 %	0,00 %
2011	Lenguaje	7,47 %	92,09 %	0,44 %	9,52 %	90,48 %	0,00 %	15,71 %	84,29 %	0,00 %	7,45 %	92,34 %	0,22 %
	Matemáticas	6,81 %	92,09 %	1,10 %	8,74 %	90,80 %	0,47 %	15,41 %	83,38 %	1,21 %	6,52 %	92,83 %	0,65 %
	Sociales	6,81 %	92,86 %	0,33 %	7,49 %	92,36 %	0,16 %	9,97 %	89,43 %	0,60 %	6,68 %	93,15 %	0,16 %
	Filosofía	18,57 %	81,10 %	0,33 %	17,55 %	82,22 %	0,23 %	23,87 %	76,13 %	0,00 %	16,90 %	82,77 %	0,33 %
	Biología	4,07 %	95,60 %	0,33 %	5,85 %	94,07 %	0,08 %	7,55 %	92,45 %	0,00 %	4,73 %	95,05 %	0,22 %
	Química	2,53 %	97,47 %	0,00 %	4,76 %	95,24 %	0,00 %	6,04 %	93,96 %	0,00 %	3,42 %	96,58 %	0,00 %
	Física	5,82 %	94,07 %	0,11 %	8,27 %	91,73 %	0,00 %	9,97 %	90,03 %	0,00 %	6,85 %	93,10 %	0,05 %
	Inglés	6,92 %	92,86 %	0,22 %	8,50 %	91,42 %	0,08 %	9,06 %	90,94 %	0,60 %	7,50 %	92,34 %	0,16 %
	Puntaje Global	1,21 %	98,79 %	0,00 %	1,48 %	98,52 %	0,00 %	3,93 %	96,07 %	0,00 %	0,87 %	99,13 %	0,00 %

2013	Lenguaje	0,91 %	99,09 %	0,00 %	0,52 %	99,39 %	0,09 %	1,29 %	98,71 %	0,00 %	0,61 %	99,34 %	0,06 %	
	Matemáticas	5,38 %	94,11 %	0,51 %	10,59 %	89,24 %	0,17 %	9,97 %	90,03 %	0,00 %	7,87 %	91,74 %	0,39 %	
	Sociales	1,93 %	98,07 %	0,00 %	3,06 %	96,94 %	0,00 %	0,00 %	5,47 %	94,53 %	0,00 %	2,04 %	97,96 %	0,00 %
	Filosofía	14,92 %	85,08 %	0,00 %	15,75 %	84,25 %	0,00 %	0,00 %	18,97 %	81,03 %	0,00 %	14,75 %	85,25 %	0,00 %
	Biología	2,03 %	97,97 %	0,00 %	2,19 %	97,81 %	0,00 %	0,00 %	1,93 %	98,07 %	0,00 %	2,15 %	97,85 %	0,00 %
	Química	2,34 %	97,26 %	0,41 %	2,89 %	97,11 %	0,00 %	0,00 %	3,86 %	96,14 %	0,00 %	2,42 %	97,36 %	0,22 %
	Física	9,34 %	90,05 %	0,61 %	11,11 %	88,89 %	0,00 %	0,00 %	15,11 %	84,89 %	0,00 %	9,47 %	90,20 %	0,33 %
	Inglés	2,13 %	97,26 %	0,61 %	3,06 %	96,68 %	0,26 %	0,26 %	4,82 %	86,50 %	0,00 %	2,26 %	97,25 %	0,50 %
	Puntaje Global	0,10 %	99,90 %	0,00 %	0,17 %	99,83 %	0,00 %	0,00 %	0,64 %	99,36 %	0,00 %	0,06 %	99,94 %	0,00 %
	Puntaje Global	0,12 %	97,63 %	2,24 %	0,54 %	98,38 %	1,08 %	1,08 %	0,36 %	98,92 %	0,72 %	0,29 %	97,51 %	2,21 %
2018	Matemáticas	4,86 %	93,03 %	2,12 %	4,96 %	94,22 %	0,81 %	6,39 %	92,89 %	0,72 %	3,55 %	94,53 %	1,92 %	
	Sociales	3,36 %	95,14 %	1,49 %	3,34 %	96,12 %	0,54 %	3,98 %	95,66 %	0,36 %	2,68 %	95,88 %	1,44 %	
	Naturales	1,49 %	97,51 %	1,00 %	1,90 %	97,92 %	0,18 %	0,18 %	1,93 %	98,07 %	0,00 %	1,25 %	97,79 %	9,59 %
	Inglés	1,87 %	95,64 %	2,49 %	1,53 %	97,38 %	1,08 %	1,08 %	2,41 %	96,63 %	0,96 %	0,96 %	96,74 %	2,30 %
	Puntaje Global	0,00 %	98,51 %	1,49 %	0,45 %	99,55 %	0,00 %	0,00 %	0,12 %	99,88 %	0,00 %	0,29 %	98,56 %	1,15 %

Fuente: elaboración propia.

Con base en la tabla 16, se puede concluir lo siguiente:

- A pesar de que los resultados obtenidos no son contundentes como para afirmar la primera hipótesis, se logra observar que el rendimiento en las pruebas Saber 11 registrados por un estudiante de las Zomac que al mismo tiempo trabaja es bajo en comparación con el rendimiento de un estudiante que no trabaja. De igual forma, la segunda hipótesis tampoco se puede confirmar completamente, ya que, a pesar de que el rendimiento en las pruebas Saber 11 de un estudiante hombre de una Zomac es mayor al rendimiento de una estudiante mujer, esta diferencia no es estadísticamente significativa.
- 2018 es el único de los cuatro años analizados en el que se obtienen rendimientos altos en el puntaje global de las pruebas Saber 11. Cabe destacar que solo los estudiantes que son hombres y que no trabajan obtienen este rendimiento.
- En ninguno de los años analizados los estudiantes que son mujeres y/o además trabajan presentan un rendimiento alto en las pruebas Saber 11.
- En las pruebas Saber 11 de 2003, todos los estudiantes, independientemente de sus características, presentan un rendimiento medio.
- En las pruebas Saber 11 de 2011, se obtienen porcentualmente los rendimientos más bajos de los cuatro años analizados.

Análisis predictivo

Para la realización de este análisis, se integraron los *datasets* de la prueba Saber 11 en los años 2014-2018, con el objetivo de intentar predecir, por medio de técnicas de minería de datos, cuáles son las variables académicas asociadas al desempeño en el resultado global del examen, lo que serviría para proponer estrategias para mejorar los resultados en el departamento. Dadas las diferencias y el interés de este capítulo, este análisis se estableció únicamente para municipios en Zomac.

Preparación de los datos

Se separaron del *dataset* original los nueve municipios en Zomac, para generar un nuevo *dataset* de 10019 registros y 6 atributos, que se muestran en la tabla 17. Teniendo en cuenta que en la clase de puntaje global la variabilidad de los resultados es alta (0 a 500 posibles resultados), se realizó un proceso de discretización (Palacios Mena, 2018) para obtener tres categorías: arriba de la media, debajo de la media y media. La media es de 253 puntos, calculada a partir de los puntajes globales de todo el departamento de Caldas en los cinco años.

Tabla 17. Clases utilizadas para el estudio

n.º	Atributo	Valores posibles
1	Lectura crítica	Estas variables pueden tomar valores entre 0 a 100 puntos, y representan el puntaje obtenido en el componente específico.
2	Matemáticas	
3	Sociales y ciudadanas	
4	Ciencias naturales	
5	Inglés	
6	Puntaje global	Esta es la clase y representa el desempeño del estudiante. Puede adquirir tres valores: “debajo de la media”, “arriba de la media” y “media”, para aquellos que obtuvieron 253 puntos.

Modelado

Para la creación del modelo, se aplicaron árboles de decisión (Menacho Chiok, 2017), con el objetivo predecir, para los nuevos casos de estudiantes, los factores académicos que determinarán el rendimiento académico en la prueba.

Para la construcción del modelo, se utilizó la herramienta Weka y su algoritmo J48 (Puris Cáceres y Escobar Terán, 2016), basado en la utilización del criterio de ganancia de información, para evitar que aquellas clases con mayor variabilidad salgan beneficiadas en el modelo, y que, adicionalmente, cuenta con la capacidad de poda de clasificación. Para definir la calidad y validez del modelo de

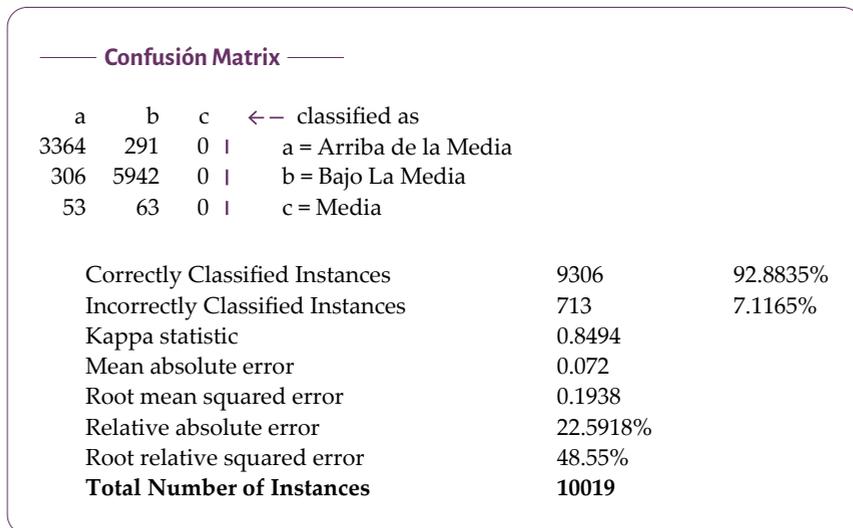
clasificación, se dividió el dataset en dos conjuntos: entrenamiento y prueba, utilizando el método de validación cruzada.

Evaluación

Teniendo en cuenta los conceptos asociados al algoritmo usado para la creación del modelo, se optó por el factor de confianza para la poda y, además, el factor mínimo número objetos de instancias o registros asociados a cada nodo del árbol.

En la figura 27, se puede observar la matriz de confusión y algunas métricas generadas por el modelo, las cuales indican que el algoritmo presenta un desempeño importante, al ser capaz de predecir de manera correcta hasta el 92,88 % del total de instancias evaluadas. El error absoluto promedio es del 0,072 al momento de predecir un comportamiento utilizando este modelo.

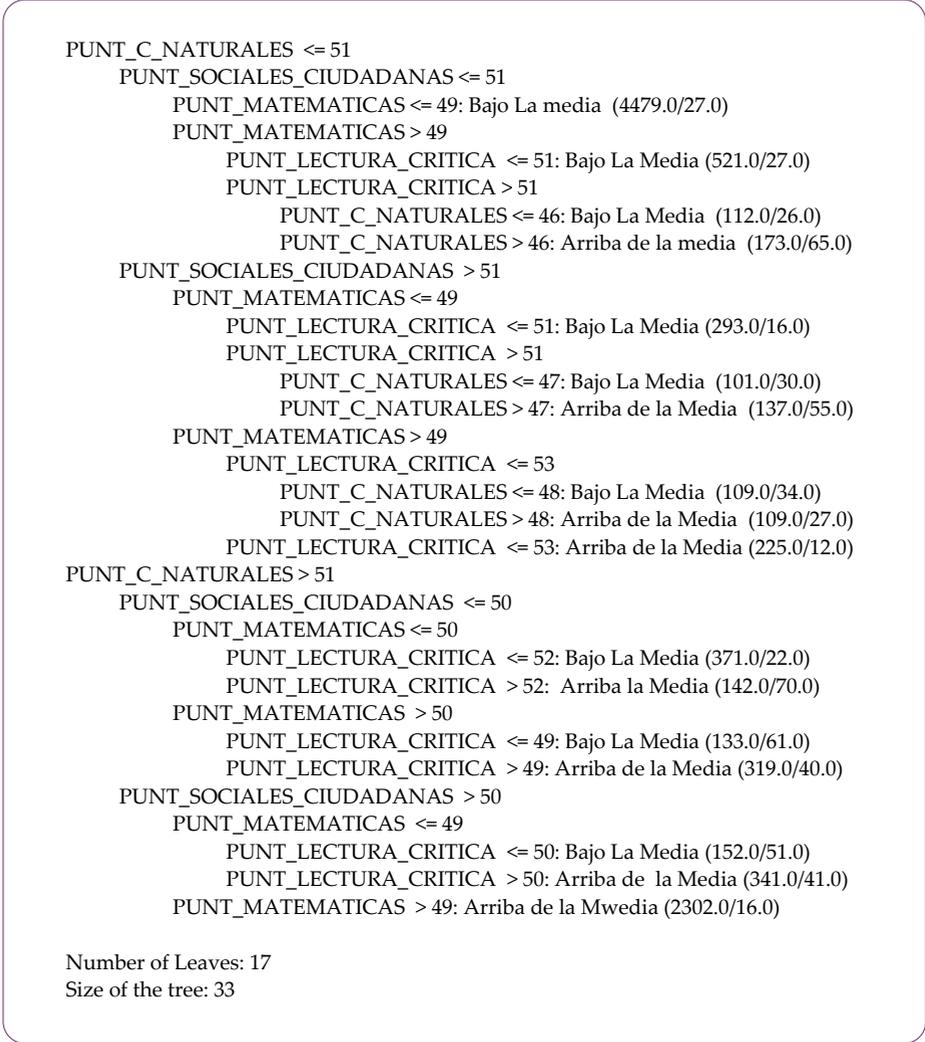
Figura 27. Matriz de confusión y métricas del modelo obtenido en Weka



En la figura 28, se aprecia el mejor árbol de decisión obtenido con un factor de confianza del 15 % y un factor mínimo número objetos de 100. Con estas

características, el árbol generado presentó un total de 17 hojas (reglas) y un tamaño de 33 niveles.

Figura 28. Mejor árbol de decisión obtenido en la herramienta Weka



Interpretación de resultados

A continuación, se presentan las reglas más relevantes generadas por el modelo, orientadas a determinar cuál será el desempeño global del estudiante, dependiendo de sus resultados en los componentes evaluados (Díaz Martínez *et al.*, 2004). Un hecho a resaltar sobre el modelo de la figura 28 es que el componente *ciencias naturales* representa el nodo raíz, es decir, que es el componente determinante para el desempeño presentado por los alumnos evaluados.

Regla 1: si el estudiante obtiene un puntaje menor o igual a 51 en el componente ciencias naturales, un puntaje menor o igual a 51 puntos en sociales y ciudadanas, más de 49 puntos en matemáticas y un puntaje mayor a los 51 puntos en el componente de lectura crítica, entonces es muy probable que el estudiante presente un desempeño por debajo de la media departamental. El 51,1 % de los 10 019 estudiantes de la zona de conflicto se clasifica de esta manera, además de que el 82 % de los estudiantes que están etiquetados por debajo de la media departamental sigue este patrón.

Regla 2: si el estudiante obtiene un puntaje menor o igual a 51 puntos en ciencias naturales, más de 51 puntos en sociales y ciudadanas, un puntaje menor o igual a 49 puntos en matemáticas, más de 51 puntos en lectura crítica y menos o igual a 44 puntos en inglés, probablemente obtenga un puntaje por debajo de la media departamental. El 4,1 % de los estudiantes se clasifica de esta manera en la población total.

Regla 3: si el estudiante obtiene un puntaje menor o igual a 51 puntos en el componente de ciencias naturales, más de 56 puntos en sociales y ciudadanas, más de 44 puntos en inglés, más de 58 puntos en lectura crítica y más de 56 puntos en matemáticas, es probable que obtenga un rendimiento arriba de la media departamental, ya que clasificado de esta forma se encuentra el 4,4 % de la población total estudiada.

Regla 4: si un estudiante obtiene un puntaje mayor a 51 puntos en ciencias naturales, en sociales y ciudadanas un puntaje menor o igual a 50 puntos, en matemáticas menor o igual a 54 y en lectura crítica más de 52 puntos, es probable que se obtenga un puntaje por debajo de la media departamental. Esta clasificación se encuentra para el 4,4 % de la población global.

Regla 5: si el estudiante obtiene un puntaje mayor a 51 puntos en ciencias naturales, un puntaje menor o igual a 50 en sociales y ciudadanas, en matemáticas mayor a 56, en lectura crítica mayor a 52 puntos e inglés mayor a 45 puntos, esto hace probable que obtenga un rendimiento global por arriba de la media departamental. Bajo esta regla se encuentra clasificado el 4 % de la población global.

Regla 6: si el estudiante obtiene un puntaje superior a los 51 puntos en el componente de ciencias naturales, más de 50 puntos en sociales y ciudadanas, y un puntaje superior a 56 en matemáticas, existe una alta posibilidad de que logre un rendimiento arriba de la media departamental. Bajo este patrón se encuentra clasificado el 23 % de la población global estudiada, y dentro de los estudiantes clasificados en la etiqueta arriba de la media este patrón es seguido por el 63 %.

Análisis prospectivo

A partir de los patrones o reglas encontrados en el modelo del análisis predictivo, se propone una serie de estrategias que las instituciones educativas en Zomac podrían implementar con el propósito de mejorar sus resultados en la prueba Saber 11.

Estrategia 1: la complementación de las temáticas a partir de un aula virtual. Esto permitiría al docente preparar y entregar material extra, ya sean guías electrónicas o *software* educativo que los estudiantes puedan utilizar en las horas extracurriculares para refinar sus conocimientos (Fermín y Broch, 2014). Estos temas, según los patrones encontrados, deben encontrarse principalmente en las áreas de ciencias naturales, sociales y ciudadanas, y matemáticas, ya que son los componentes que mayor influencia presentan en la determinación del resultado del desempeño académico.

Estrategia 2: la aplicación de simulacros virtuales tipo Icfes, para los estudiantes desde el grado 10, con el propósito de encontrar aquellos componentes en los cuales encuentran una mayor dificultad y aplicar medidas correctivas (Macías Mendoza, 2015).

Estrategia 3: en cuanto al componente de inglés, el cual, según los análisis, es en el que se presenta el rendimiento más bajo a lo largo de los años, se puede recomendar un cambio del nivel de complejidad de los temas enseñados, con base en un *software* educativo que permita al estudiante interactuar desde diferentes puntos, con el fin de alcanzar el nivel para obtener las categorías B o B1 en el examen estándar (Gómez Collado *et al.*, 2016).

Estrategia 4: crear un programa para los docentes que promueva la utilización de diferentes herramientas de aprendizaje en horarios curriculares y extracurriculares, con la intención de que, en un primer momento, los estudiantes puedan familiarizarse con las herramientas propuestas (Estrada, 2011).

Conclusiones y trabajo futuro

En este texto se recoge el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber 11 en un periodo de 18 años, lo cual exigió aplicar una estrategia para normalizar el puntaje global a partir de las ponderaciones ofrecidas por el Icfes. Como factor diferenciador respecto a otros trabajos, se realizaron cuatro tipos de análisis, cada uno con un objetivo particular.

En el análisis descriptivo del comportamiento de los resultados de Caldas, es inquietante que los rendimientos máximos y mínimos alcanzados fueran obtenidos por los municipios de Manizales y Villamaría, uno de los cuales (Manizales) es la capital del departamento y el otro, el más cercano a la capital. El hecho de que presentaran rendimientos altos era lo esperado, pero no que presentaran rendimientos mínimos. Otro comportamiento interesante es el rendimiento regular de los estudiantes de las instituciones educativas en Zomac, ya que, como se observó, tanto sus rendimientos máximos, mínimos y promedio estuvieron casi siempre en un nivel medio, lo que demuestra un comportamiento similar entre las poblaciones.

Por otro lado, el análisis exploratorio permite ver cómo el porcentaje de estudiantes de las Zomac que obtienen un rendimiento alto es cada vez mayor, lo que demuestra que, aunque sigue siendo bajo en comparación con municipios no Zomac, se está logrando un mejoramiento en la competitividad educativa de estos municipios. Además, no se puede determinar estadísticamente que el género o el hecho de que el estudiante trabaje influyan en el rendimiento global.

Desde el análisis predictivo, se puede apreciar que, para el departamento de Caldas, la media departamental no llega a representar la mitad del máximo de posibles puntos que se pueden obtener en la prueba. Además, aquellos municipios en Zomac presentan en su mayoría un rendimiento por debajo de la media departamental, relacionado con los bajos puntajes obtenidos en componentes como ciencias naturales, matemáticas, sociales y competencias ciudadanas.

Una de las mayores dificultades para llevar a cabo los análisis es la diferencia significativa entre la cantidad de estudiantes en las diferentes zonas del departamento de Caldas, ya que las Zomac no superan los 2201 estudiantes, mientras las no Zomac rondan los 4217 estudiantes, y Manizales y Villamaría alcanzan hasta los 6018 estudiantes, lo que llega a demostrar que en solo dos municipios del departamento se concentra más de la mitad de los estudiantes que presentan las pruebas cada año, mientras los estudiantes de los municipios Zomac representan menos del 20 % de los estudiantes de Caldas. La razón de la baja cantidad de población joven puede estar ligada a los desplazamientos forzados presentados en las zonas durante el recrudecimiento del conflicto armado, aunque esto no puede ser demostrado en el presente estudio.

Como trabajo futuro, se puede ampliar el estudio en las Zomac, involucrando otras variables y algoritmos. Igualmente, es posible realizar un acercamiento a algunas de las instituciones ubicadas en dichas zonas, para presentar el estudio y evaluar algunas de las estrategias propuestas para mejorar los resultados en la prueba Saber 11.

Referencias

- Alexander, W., Perdomo, M. y Esther, T. (2014). Las pruebas Saber Pro en estudiantes de Factores Associated With Performance on Tests “Saber Pro”. *Innovaciencia*, 2(1), 17-24. http://revistas.udes.edu.co/site/index.php/innovaciencia/article/download/234/pdf_13
- Castro Ávila, M., Ruiz Linares, J. y Guzmán Patiño, F. (2017). Cruce de las pruebas nacionales Saber 11 y Saber Pro en Antioquia, Colombia: una aproximación desde la regresión geográficamente ponderada (gwr). *Revista Colombiana de Educación*, (74), 63. <https://doi.org/10.17227/rce.num74-6898>

- Cifuentes Medina, J. E., Chacón Benavides, J. A. y Moreno Pinzón, I. A. (2018). Análisis de los resultados de las pruebas estandarizadas Saber Pro en profesionales de la educación. *Revista Humanismo y Sociedad*, 6(2), 22-48. <https://doi.org/10.22209/rhs.v6n2a02>
- Díaz Martínez, Z., Segovia Vargas, M. y Fernández Menéndez, J. (2004). Sistemas de inducción de reglas y árboles de decisión aplicados a la predicción de insolvencias en empresas aseguradoras. *Documentos de Trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, (9), 1-13.
- Estrada, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI. *Sinéctica*, (37), 1-15.
- Fermín, F. y Broch, M. (2014). Acciones para la mejora del rendimiento académico a través de la autoevaluación en el aula virtual. 1–12.
- Fontecha, C. (2007). Análisis de los resultados de las pruebas Saber e Icfes en los componentes de matemáticas y lenguaje y su efecto en los estándares de calidad de la educación en los colegios oficiales de las localidades de Usaquén y Ciudad Bolívar de Bogotá en los pe. 157.
- FUCS, L. A., GIOVANNA, S. Y CÁRDENAS, C. (2012). ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS DE ESTADO Y EL DESEMPEÑO ACADÉMICO. *REPERTORIO DE MEDICINA Y CIRUGÍA*, 21(1), 58-62.
- GÓMEZ COLLADO, M., CONTRERAS OROZCO, L. Y GUTIÉRREZ LINARES, D. (2016). EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS SOCIALES: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS UNIVERSIDADES PÚBLICAS. *INNOVACIÓN EDUCATIVA*, 16(71), 61-80.
- Macías Mendoza, F. (2015). Software educativo para potenciar la competencia comunicativa del inglés en la universidad. *Dominio de las Ciencias*, 1(1), 85-95.
- Martínez Mateus, W. A. y Turriago-Hoyos, Á. (2012). Análisis de distribución geográfica y espacial de los resultados de las pruebas Saber 11 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes). *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, xi(21), 39-50.
- Menacho Chiok, C. H. (2017). Predicción del rendimiento académico aplicando técnicas de minería de datos. *Anales Científicos*, 78(1), 26. <https://doi.org/10.21704/ac.v78i1.811>
- Palacios Mena, N. (2018). El currículo de ciencias sociales y las pruebas Saber 11 en Colombia: consonancias y disonancias. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 9(2), 80-106. <https://doi.org/10.18175/vys9.2.2018.06>

- Pérez-Pulido, M. O., Aguilar-Galvis, F., Orlandoni-Merli, G. y Ramoni-Perazzi, J. (2016). Análisis estadístico de los resultados de las pruebas de estado para el ingreso a la educación superior en la Universidad de Santander, Colombia. *Revista Científica*, 4(27), 328. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.rc.2016.27.a3>
- Puris Cáceres, A. y Escobar Terán, H. (2016). Análisis inteligente de datos aplicado al proceso de nivelación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. *Revista Publicando*, 3(7), 33-44.
- Ruiz Escorcía, R. R., Arévalo Medrano, J. B., Morillo, G. P. y Acosta-Humánez, P. B. (2018). Análisis de componentes principales aplicado a la prueba estatal colombiana Saber 11. *Espacios*, 39(10).
- Sánchez, A. y Otero, A. (2012). Educación y desigualdad en Colombia. *Banco de La República. Reportes del Emisor*, (154), 1-4. http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_emisor.htm
- Sánchez, Y. A. (2013). Análisis descriptivo de los resultados de las pruebas Saber Pro en la uptc del periodo 2012-2015. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 22(4), 61-77.
- Techera, B., Rodríguez, C., Ferrero, T. y Motz, R. (2017). Learning analytics for teachers. *Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)*, 1(Cbie), 744. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.744>
- Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J. e Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11^o. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(2), 363-378. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184>
- Villafañe Blanco, P. V. (2015). Análisis del Desempeño Académico del Examen de Estado para el Ingreso a la Educación Superior Aplicando Minería de Datos. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51414/1/39004913.2015.pdf>

Sobre las autoras y los autores

Santiago Quintero Renaud

Ph. D. en Derecho Concursal, Dea. Estudios Avanzados en Administración, especialista en Negocios y Marketing Internacional, economista empresarial, profesor de la Universidad Autónoma de Manizales, investigador, consultor, empresariado, categoría B de Colciencias. Universidad Autónoma de Manizales. Correo: saquir@autonoma.edu.co

Luis Hernando Barreto Carvajal

Maestría en Enseñanza de las Ciencias, especialización en Desarrollo del Pensamiento, licenciado en Matemáticas y Física, profesor Universidad Autónoma de Manizales. Correo: lhache@autonoma.edu.co

Harold Romaña Mena

Postdoctorado en Currículo en Instituciones de Educación Superior, doctor en Ciencias Pedagógicas, magíster en Ciencias de la Educación, especialista en Educación Virtual. Licenciados en (1. Inglés y Francés 2. Filosofía 3. Teología 4. Tecnologías con énfasis en pedagogía). Asesor del rector de la Universidad Tecnológica del Chocó y profesor de la Universidad Tecnológica del Chocó. Grupo de investigación Educación y Medios, categoría A1. Correo: Harome20@yahoo.es

Néstor Darío Duque Méndez

Doctor en Ingeniería, magíster en Ingeniería, ingeniero mecánico, profesor del Departamento de Informática y Computación de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: ndduqueme@unal.edu.co.edu.co

Yorely Bryjeth Ceballos Cardona

Estudiante de Doctorado en Tecnologías de la Información y la Comunicación, magíster en Administración, administradora de Sistemas Informáticos, coinvestigadora del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: ybceballosc@unal.edu.co

Valentina Tabares Morales

Doctora en Ingeniería, magíster en Ingeniería de Sistemas, administradora de Sistemas Informáticos, docente del Departamento de Informática y Computación de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: vtabaresm@unal.edu.co

Alejandro Peláez Arango

Estudiante del Doctorado en Administración, magíster en Administración, especialista en Finanzas Corporativas, administrador de empresas, coinvestigador del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia. Grupo de Trabajo Académico Cultura de la Calidad en la Educación, categoría A. Correo: japelaeza@unal.edu.co

Jhon Wilder Sánchez Obando

Ingeniero industrial, becario de maestría del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia, investigador de la Universidad de Manizales. Correo: jwsanchezo@unal.edu.co

Germán Albeiro Castaño Duque

Especialista en Administración Informática, economista, administrador de empresas, profesor asociado de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de Colombia, investigador principal del proyecto Educación, director

del Grupo de Trabajo Académico Cultura de la Calidad en la Educación, categoría A. Correo: gacastanod@unal.edu.co

Jhon Wilder Sánchez Obando

Ingeniero industrial, becario de maestría del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia, investigador de la Universidad de Manizales. Correo: jwsanchezo@unal.edu.co

Néstor Darío Duque Méndez

Doctor en Ingeniería, magíster en Ingeniería, ingeniero mecánico, profesor del Departamento de Informática y Computación de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: ndduqueme@unal.edu.co.edu.co

Luis Felipe Londoño Rojas

Estudiante de Maestría en Administración de Sistemas Informáticos, administrador de sistemas informáticos, coinvestigador del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de Posconflicto en Colombia. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: lflondonor@unal.edu.co

Diana Patricia Quintero Lorza

Estudiante de pregrado en Administración de Sistemas Informáticos, monitora del programa Reconstrucción del Tejido Social en Zonas de posconflicto en Colombia. Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos (Gaia). Correo: dpquinterol@unal.edu.co



Inteligencia jurídica en expansión

Trabajamos para
mejorar el día a día
del **operador jurídico**

Descubre el universo
de **soluciones jurídicas**

✉ atencionalcliente@tirantonline.com

prime.tirant.com/co/