

Consejo de Editores (Editors Board)

Editores Jefe (Editor-in-Chief)

- Jaime Padilla-Verdugo, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

Editores Adjuntos (Assistant Editors)

- Dr. Napoleón Esquivel, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

Editores temáticos (Thematic Editors)

- Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla, Sevilla, España
- Dr. Verónica Marín Díaz, Universidad de Córdoba, Córdoba, España
- Dr. Julio M. Barroso Osuna, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Co-Editores internacionales (International Coeditors)

- Dr. Geraldo Caliman, Universidade Católica de Brasília, Brasil

Consejo Científico (Advisory Board)

- Dr. Alejandro Rodríguez-Martín, Universidad de Oviedo, España
- Dr. Alfonso Torres Carrillo, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia
- Dr. Alfredo Veiga-Neto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
- Dra. Ana Castro Zubizarreta, Universidad de Cantabria, España
- Dra. Ana Rosa Arias Gago, Universidad de León, España
- Dr. Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid, España
- Dra. Armanda Matos, Universidad de Coímbra, Portugal
- Dr. Carlos Paladines Escudero, PUCE, Ecuador
- Dra. Carmen Martínez Novo, Universidad de Kentucky, USA
- Dra. Cristina Allemann-Ghionda, Universidad de Colonia, Alemania
- Dr. Daniel Mato, Universidad Nacional Tres de Febrero, Argentina
- Dra. Diana Rivera Rogel, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Dr. Emilio Álvarez-Arregui, Universidad de Oviedo, España
- Dr. Felipe Trillo Alonso, Universidad de Santiago de Compostela, España
- Dra. Gabriela Borjes, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
- Dr. Geraldo Caliman, Universidade Católica de Brasília, Brasil
- Dr. Gunther Dietz, Universidad Veracruzana, México
- Dr. Jaime Valenzuela González, Tecnológico de Monterrey, México
- Dr. Jairo Lugo-Ocando, Northwestern University in Qatar, Qatar
- Dr. Javier Loredó Enríquez, Universidad Iberoamericana, México
- Dr. Jesús María Salinas Ibáñez, Universidad de las Islas Baleares, España
- Dr. Jorge Maldonado Mahauad, Universidad de Cuenca, Ecuador
- Dr. José Antonio Caride Gómez, Universidad de Santiago de Compostela, España

- Dr. José Joaquín Brunner, Universidad Diego Portales, Chile
- Dr. José Manuel Castellano Gil, Universidad Nacional de Educación, Ecuador
- Dr. José Tejada Fernández, Universidad Autónoma de Barcelona, España
- Dr. Juan Silva Quiroz, Universidad de Santiago de Chile, Chile
- Dr. Julio Cabero-Almenara, Universidad de Sevilla, España
- Dr. Lorenzo Cantoni, Università della Svizzera Italiana, Suiza
- Dr. Luis Miguel Pedrero Esteban, Universidad Pontificia de Salamanca, España
- Dr. Manuel Area, Universidad de La Laguna, España
- Dra. María Caridad Valdés Rodríguez, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba
- Dra. María Isabel Punín Larrea, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Dra. María Teresa Bejarano Franco, Universidad de Castilla La Mancha, España
- Dra. María-Soledad Ramírez-Montoya, TEC de Monterrey, México
- Dra. Mercedes González-Sanmamed, Universidad de La Coruña, España
- Dra. Natalia González Fernández, Universidad de Cantabria, España
- Dra. Paloma Antón Ares, Universidad Complutense de Madrid, España
- Dra. Paula Renés Arellano, Universidad de Cantabria, España
- Dr. Peter McLaren, Chapman University, USA
- Dra. Pilar Arnáiz Sánchez, Universidad de Murcia, España
- Dr. Rafael Tejada Díaz, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador
- Dr. Ronaldo Zacharias, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil
- Dra. Soraya Ferreira Vieira, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
- Dra. Sylvia Schmelkes del Valle, INEE, México
- Dr. Vicent Gozávez Pérez, Universidad de Valencia, España

Consejo Internacional de Revisores

- Dra. Adelina de Oliveira Novaes, Universidade Cidade de São Paulo, Brasil
- Dra. Adir Casaro Nascimento, Universidade Católica Dom Bosco, Brasil
- Dra. Águeda Delgado-Ponce, Universidad de Huelva, España
- Dra. Aleksandra Jablonska, Universidad Pedagógica Nacional, México
- Dra. Alessandra Diehl, Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
- Dra. Alethia Fernández de la Reguera, UNAM, México
- Dr. Alexandre Godoy Dotta, Centro Universitário Autônomo do Brasil, Brasil
- Dr. Alexandre Martins, Marquette University, USA
- Dra. Alicia Inés Villa, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
- Dra. Alma Rosa Hernández Mondragón, Universidad La Salle, México
- Álvaro Guaymás, Universidad Nacional de Salta (UNSA), Argentina

- Dr. Amauris Laurencio Leyva, Universidad de La Habana, Cuba
- Dra. Amelia Gort Almeida, Universidad de La Habana, Cuba
- Dra. Amneris Chaparro Martínez, UNAM, México
- Ana Cristina Canosa, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil
- Dra. Ana Lucia Braz, Universidade do Grande ABC, Brasil
- Dra. Ana Lupita Chaves, Universidad de Costa Rica, Costa Rica
- Ana Marcela Castellanos Guzmán, Universidad La Salle, México
- Dra. Ana María Eyng, Pontificia Universidad Católica de Paraná, Brasil
- Dra. Ana Pérez-Escoda, Universidad Internacional de La Rioja, España
- Dr. André Boccato de Almeida, Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
- Dra. Ángela Santamaría Chavarro, Universidad del Rosario de Bogotá, Colombia
- Dra. Anita Gramigna, Università degli Studi di Ferrara, Italia
- Dra. Annachiara Del Prete, Universidad Rovira y Virgili, España
- Anne Köster, European University Viadrina, Alemania
- Dra. Antonella Cagnolati, Università degli Studi di Foggia, Italia
- Dra. Antonia Ramírez-García, Universidad de Córdoba, España
- Dr. Antonio Hilario Aguilera, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dr. Antônio Igo Barreto Pereira, Universidade Federal do Acre, Brasil
- Dr. Aristeo Santos López, Universidad Autónoma del Estado de México, México
- Dra. Azucena Ochoa Cervantes, Universidad Autónoma de Querétaro, México
- Dra. Beatriz Gualdieri, Universidad Nacional de Luján, Argentina
- Dra. Bianca Thoilliez Ruano, Universidad Autónoma de Madrid, España
- Dra. Carla Förster Marín, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
- Dra. Carmen Marta-Lazo, Universidad de Zaragoza, España
- Dra. Cecilia Dolores Correa de Molina, Universidad Simón Bolívar, Colombia
- Dra. Claudia Araújo de Lima, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dra. Claudia del Pilar Vélez, Universidad de San Buenaventura de Cali, Colombia
- Dra. Claudia Moreno Standen, Universidad de Chile, Chile
- Dra. Constantina Xavier Filha, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dr. Cristian Desbouts, Università Pontificia Salesiana, Italia
- Dra. Damia Mendoza-Zambrano, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador
- Dr. Daniel Leonidas Loncón, Universidad Nacional de la Patagonia, Argentina
- Dr. Daniel Llanos Erazo, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Diana Ávila, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. Eduardo Fabara Garzón, Universidad Andina “Simón Bolívar”, Ecuador
- Dr. Eduardo Mercado Cruz, ISCEEM, México
- Dra. Elena Guadalupe Rodríguez-Roa, Universidad La Salle, México
- Dra. Elisabete Oliveira, ECOS - Comunicação em Sexualidade, Brasil
- Dra. Elsa Celina Gatti García, Universidad de la República, Uruguay
- Dra. Emiko Saldivar, University of California - Santa Barbara, USA
- Dr. Emiliano Gil Blanco, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador
- Dr. Enrique Arturo Parra Marín, Universidad de Chile, Chile
- Dr. Enrique Sánchez Rivas, Universidad de Málaga, España
- Dr. Ernesto Guerra García, Universidad Autónoma Indígena de México, México
- Dr. Felipe de Jesús Perales Mejía, Universidad Pedagógica Nacional, México
- Dr. Fernando Lara, PUCE, Ecuador
- Fernando Paladines Jaramillo, PUCE, Ecuador
- Dra. Flor Marina Bermúdez-Urbina, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México
- Dr. Francisco Javier Merchán Iglesias, Universidad de Sevilla, España
- Dra. Gema Sáez Rodríguez, Universidad Francisco de Vitoria, España
- Dr. Gersem José dos Santos Luciano, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
- Dra. Gina Benavides Llerena, Universidad Andina “Simón Bolívar”, Ecuador
- Giovanna Barroca de Moura, Universidade Estadual dal Paraíba, Brasil
- Dr. Greby Uriel Rioja Montaña, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
- Dr. Henry Chero Valdiviezo, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú
- Dra. Herminia Hernández, Universidad de La Habana, Cuba
- Dr. Hugues Ribeiro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
- Dra. Irene Melgarejo Moreno, Universidad Católica de Murcia, España
- Dra. Irina Salcines Talledo, Universidad de Cantabria, España
- Dra. Isabel-Maria Gallardo Fernández, Universitat de Valencia, España
- Dr. Ivar César Oliveira de Vasconcelos, Universidade Católica de Brasília, Brasil
- Dr. Jaime Rivas Castillo, Universidad Don Bosco, El Salvador
- Dr. Jean Carlos García Zacarías, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
- Dra. Jennie Brand Barajas, Universidad La Salle, México
- Dr. José Andrés García Méndez, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México
- Dr. José Antonio Fernández Bravo, Universidad Camilo José Cela, España
- Dr. José Antonio Trasferetti, Pontificia Universidade Católica de Campinas, Brasil

- Dr. José Francisco Alvarado García, Universidad Iberoamericana, México
- Dr. José Guilherme dos Santos Fernandes, Universidade Federal do Pará, Brasil
- Dr. José Luis Guzón Nestar, CES Don Bosco, UCM y San Pío X, UPSA, España
- Dr. José Luis Moral, Università Pontificia Salesiana, Italia
- Dr. José Raúl Jiménez Ibáñez, Universidad de La Salle, Colombia
- Dra. Josiane Peres Gonçalves, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dr. Juan José Leiva Olivencia, Universidad de Málaga, España
- Dr. Juan Vicente Ortiz Franco, Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia
- Dra. Kathie Njaine, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil
- Laura Liliana Rosso, Universidad Nacional de Nordeste, Argentina
- Dra. Laura Sánchez Blanco, Universidad Pontificia de Salamanca, España
- Dra. Laura Selene Mateos-Cortés, Universidad Veracruzana, México
- Dra. Leonor Buendía Eisman, Universidad de Granada, España
- Dra. Liliana Inés Ávila Garzón, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia
- Dra. Liliana Mayer, Universidad Metropolitana para la Educación y el Trabajo, Argentina
- Dra. Lisset Caba Mejía, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador
- Dra. Lorena Pastor Gil, Universidad Complutense de Madrid, España
- Dr. Luis Antonio Reyes Ochoa, Universidad Católica Silva Henríquez, Chile
- Dr. Luis Enrique Sime Poma, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú
- Dr. Luis Fernando Cuji Llugna, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina
- Luis Fernando García Álvarez, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México
- Dr. Luis Huerta-Charles, New Mexico State University, USA
- Dra. Marcela Rosario Salazar Ibáñez, Universidad La Salle, México
- Dr. Márcio Roberto de Lima, Universidade Federal de São João Del-Rei, Brasil
- Dra. Maria Alfredo Lopes Moreira, Universidade do Minho, Portugal
- Dra. María Bertha Fortoul Ollivier, Universidad La Salle, México
- Dra. Maria de Fátima Pereira, Universidade do Porto, Portugal
- Dra. María del Mar Rodríguez Rosell, Universidad Católica de Murcia, España
- Dra. María Domingo Coscollola, Universitat Internacional de Catalunya, España
- Dra. María Elena Ortiz, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. María Inés Copello Danzi, Universidad de la República, Uruguay
- Dra. Maria Inês Millen, Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Brasil
- Dra. María José Batista Pinto, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
- María Margarita Marx Bracho, Universidad La Salle, México
- Dra. María Sol Villagómez, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. María Teresa Prieto Quezada, Universidad de Guadalajara, México
- Dra. Maria-Carmen Caldeiro-Pedreira, Universidad Pública de Navarra, España
- Dra. Mariana Coralina Carmo, Universidade Estadual de Campinas, Brasil
- Dra. Maribel Enaida Alegre Jara, Universidad Nacional del Santa, Perú
- Dra. Maribel Pinto, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
- Dr. Mário Marcelo Coelho, Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
- Dr. Marlécio Maknamara, Universidade Federal da Bahia, Brasil
- Dra. Meireluci Costa Ribeiro, Universidade Federal de São Paulo, Brasil
- Dra. Milagros Elena Rodríguez, Universidad de Oriente, Venezuela
- Dra. Mirtes Lira, Universidade de Pernambuco, Brasil
- Dra. Mistli López Pérez, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
- Dra. Mónica Cecilia Sáenz Amaguaya, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. Mónica Montenegro, Universidad de Buenos Aires, Argentina
- Nelson Rubén Martínez Reyes, Universidad Don Bosco, El Salvador
- Dra. Noelia Ceballos López, Universidad de Cantabria, España
- Dra. Olga Alegre de la Rosa, Universidad de La Laguna, España
- Dra. Olga Espinoza Aros, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
- Pablo Gómez Jiménez, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México
- Dra. Patricia Hora Correia, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
- Dra. Patricia Muñoz Borja, Universidad Santiago de Cali, Colombia
- Dr. Paulo César Nodari, Universidade de Caxias do Sul, Brasil
- Dr. Pierre André García Pires, Universidade Federal do Acre, Brasil
- Raimundo França, Universidade Federal de Alagoas, Brasil
- Dr. Ramon Luis de Santana Alcântara, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
- Dra. Regina Ferreira Barra, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
- Dra. Renata Nunes Vasconcelos, Universidade Federal de Alfenas, Brasil
- Dra. Rita Gomes do Nascimento, Ministério da Educação, Brasil
- Dr. Robério Barreto, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
- Roberto López Chila, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

- Dra. Romilda Teodora Ens, Pontificia Universidade Católica do Paraná, Brasil
- Dra. Ruth Aguilar Feijoo, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Dra. Ruth Amanda Cortes, IDEP, Colombia
- Dra. Salomé Sola-Morales, Universidad de Santiago de Chile, Chile
- Dra. Sandra Alves da Silva Santiago, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
- Dra. Sandra Liliana Londoño Calero, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
- Dr. Sebastián Granda Merchán, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Sergio Enrique Hernández Loeza, UNAM, México
- Dra. Shirlei Rezende Sales, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
- Dra. Shirley Silva, Universidade de São Paulo, Brasil
- Dra. Silvia Barco, Universidad Nacional del Comahue, Argentina
- Dra. Silvia Ester Orrú, Universidade de Brasília, Brasil
- Dra. Sonia Koehler, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil
- Dra. Sonia Liliana Ivanoff, Universidad Nacional de la Patagonia, Argentina
- Dra. Sonia Sampaio, Universidad Federal de Bahía, Brasil
- Susana Barco, Universidad Nacional del Comahue, Argentina
- Dra. Suyai Malen García Gualda, Universidad Nacional del Comahue, Argentina
- Dra. Suzana dos Santos Gomes, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
- Dra. Tânia Regina Dantas, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
- Dra. Tania Suely Azevedo Brasileiro, Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil
- Dra. Teresa Laura Artieda, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
- Dr. Tiago Duque, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dra. Vanessa Figueiredo, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
- Dra. Vania Tanira Biavatti, Universidade Regional de Blumenau, Brasil
- Dra. Victoria Jara, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. Wedja Maria Oliveira Leal, Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
- Dr. Wellington de Oliveira, UFVJM, Brasil
- Dr. Welson Barbosa Santos, Universidade Federal de Goiás, Brasil
- Willy Chambi Zabaleta, Universidad Salesiana de Bolivia, Bolivia
- Dra. Ximena Vélez Calvo, Universidad del Azuay, Ecuador
- Dra. Yamila Irupé Núñez, Universidad Nacional de Misiones, Argentina
- Dra. Yamirlis Gallar Pérez, Universidad Internacional SEK, Ecuador
- Dra. Yolanda Castro Robles, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Consejo Técnico (Board of Management)

- Dr. Ángel Torres-Toukourmidis
- Soledad Aguilar
- Wilson Verdugo (Soporte OJS)
- Marco Gutiérrez (Soporte OJS)
- Paulina Torres (Redacción y estilo)
- Raysa Andrade (Maquetación)
- Adriana Curiel (Traducción).
- Anthony Loyaga (Difusión)

Edita (Published by)

Universidad Politécnica Salesiana
www.ups.edu.ec

Consejo de Publicaciones (Board of Publications)

- Dr. Javier Herrán Gómez, sdb. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. Juan Botasso Boetti, sdb. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. Juan Pablo Salgado Guerrero, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. José Juncosa Blasco, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. Jaime Padilla Verdugo, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. Floralba Aguilar Gordón, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- MSc. Sheila Serrano Vincenti, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. John Calle Sigüencia, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dr. René Unda Lara, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- MSc. Jorge Cueva, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Dra. Betty Rodas Soto, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- MSc. Pedro Rodríguez, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- Paola Ingavélez, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
- MSc. Mónica Ruiz Vásquez, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

Editor General UPS (General Editor UPS)

- Dr. Luis Álvarez-Rodas

Editorial Universitaria Abya-Yala

(Quito, Ecuador)
Hernán Hermosa (Coordinación General)
Av. 12 de Octubre N23-116 y Wilson, Bloque A, UPS
Casilla 17-12-7-19
Teléfono: (593-2)3962-800 ext. 2638
E-mail: editorial@ayayala.org.ec
Portal electrónico: <http://www.ayayala.org>

Índice



Las posibilidades educativas de la realidad aumentada, virtual y mixta

The educational possibilities of augmented reality, virtual and mixed

EDITORES TEMÁTICOS

Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla (Sevilla, España)

Dr. Verónica Marín Díaz, Universidad de Córdoba (Córdoba, España)

Dr. Julio M. Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (Sevilla, España)

Editorial	155
DRA. GLÁUCIA NOLASCO DE ALMEIDA MELLO Y DR. JULIO CABERO ALMENARA	12
Realidad Aumentada en la enseñanza de hormigón reforzado: percepción de los alumnos	
<i>Aid-augmented reality for reinforced concrete class: students' perception</i>	
SANDRA PÉREZ-LISBOA, CARMEN GLORIA RÍOS-BINIMELIS, JAVIER CASTILLO ALLARIA	25
Realidad Aumentada y simuladores: astronomía para niños y niñas de cinco años	
<i>Increased reality and stellarium: astronomy for children of five years</i>	
GERARDO GÓMEZ GARCÍA, CARMEN RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, JOSÉ ANTONIO MARÍN MARÍN	36
La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis	
<i>The transcendence of Augmented Reality in student motivation. A systematic review and meta-analysis</i>	
MARÍA NATALIA CAMPOS SOTO, MAGDALENA RAMOS NAVAS-PAREJO, DR. ANTONIO JOSÉ MORENO GUERRERO	47
Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus	
<i>Virtual reality and motivation in the educational context: Bibliometric study of the last twenty years from Scopus</i>	
DRA. VERÓNICA MARÍN-DÍAZ Y DRA. BEGOÑA ESTHER SAMPEDRO-REQUENA.....	61
La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes	
<i>Augmented Reality in Primary Education since students' visions</i>	
SECCIÓN MISCELÁNEA (MISCELLANEOUS SECTION)	
RENÉ PONCE CARRILLO Y LILIA MERCEDES ALARCÓN PÉREZ.....	76
Entornos virtuales para la escritura académica. Un modelo en Minecraft	
<i>Virtual environments for academic writing. A model in Minecraft</i>	
YESNEY BETHENCOURT Y ARACELIS ARANA	88
Del conocimiento previo a la elaboración conceptual: Un caso en educación primaria	
<i>From prior knowledge to conceptual elaboration: A case in primary education</i>	
MARÍA DEL ROSARIO AYALA-MORENO, ALMA ROSA HERNÁNDEZ-MONDRAGÓN Y ARELY VERGARA-CASTAÑEDA	102
Educación multidisciplinaria en la prevención de obesidad en educandos de la Ciudad de México	
<i>Multidisciplinary education for prevention of obesity on childhood students of Mexico City</i>	
RUTH GERMANIA CLAVIJO CASTILLO Y MARÍA JOSÉ BAUTISTA-CERRO	113
La educación inclusiva. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana	
<i>Inclusive education. Analysis and reflections in Ecuadorian Higher Education</i>	
ERIK ALEXANDER CUMBA CASTRO	125
La educación ambiental en los medios televisivos. Estudio de caso: Oromar TV	
<i>Environmental education in the television media. Case study: Oromar TV</i>	
Normas de Publicación en "Alteridad"	140
Publication Guidelines of «Alteridad».....	149



Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/realidad-aumentada-vr-3468596/>

La Realidad Aumentada (RA)

Considerada como una tecnología (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe, 2007; Prendes, 2015; De Pedro, 2011), o un sistema (Azuma, 1997; De Almeida y Cabero, 2020; Marín-Díaz y Sampedro-Requena, 2020). Estos autores enfatizan tres de sus características: la combinación del mundo real y lo virtual, la interacción en tiempo real, y la posibilidad que brinda de aumentar los objetos reales al ofrecer imágenes en 3 dimensiones. Cabero y Barroso (2016) evidencian algunas ventajas de su utilización en la educación: ayuda en la comprensión de conceptos abstractos, promueve un aprendizaje más personalizado, y propicia en los estudiantes un mayor nivel de interacción con la información y la realidad.

Editorial

El proceso de enseñanza y aprendizaje en los centros escolares vive un momento de revolución, de continua reconfiguración en sus metodologías docentes, con la incorporación de nuevos saberes al currículo que se debe transmitir a los estudiantes, así como con la incorporación de nuevos recursos que pongan en pie el acto educativo.

Estos recursos se han redefinido según la sociedad ha avanzado. Fruto de dicho avance son las denominadas *Horizon Tecnologías Emergentes*. Poniendo el acento en éstas y, más concretamente, en la realidad aumentada, la realidad virtual y la mixta, el escenario educativo cobra una nueva perspectiva.

En ellas el proceso de aprendizaje se ve enriquecido dado que traslada la realidad del contenido curricular a la ecología del aula. El alumno puede vivir en primera persona como sería, por ejemplo, interactuar con dinosaurios, experimentar en un laboratorio “real” lo que los libros de texto le están transmitiendo.

Estas experiencias, nacidas al amparo de las ciencias naturales, poco a poco se ha ido introduciendo en el campo de las ciencias sociales, si bien sus primeros pinitos se han realizado dentro de la esfera de la historia y del turismo; son numerosas las experiencias que podemos encontrar en la literatura que ponen de relieve su utilidad para facilitar las visitas a los museos, por ejemplo.

Bajo el título **Las posibilidades educativas de la realidad aumentada virtual y mixta** se presenta la **Sección Monográfica** cuyo principal objetivo ha sido poner de relieve la gran viabilidad que estas tecnologías tiene y ofrecen a la educación en general.

El primer artículo titulado *Realidad aumentada en la enseñanza de hormigón reforzado* es una primera incursión en la imbricación de la realidad aumentada (RA) en el proceso formativo nos enseña cómo la capacidad de visualización espacial, así como la de rotación de objetos, que un graduado en ingeniería debe ser capaz de llevar a cabo en su mente, puede ser no solo reforzada sino también potenciada mediante el empleo de aplicaciones móviles de esta tecnología. Para ello se nos introduce en la App Skechfab, la cual se vincula a un contenido muy concreto —expresión gráfica— con el objetivo de contribuir como ya se ha dicho a la consecución de la capacidad visual-espacial. Este estudio refleja que los estudiantes universitarios ven la propuesta como interesante y atractiva, a la par que motivadora para el logro y desarrollo de la competencia marcada.

Dentro del sistema educativo damos un salto a los niveles iniciales de la educación a través de la investigación recogida en el artículo *Realidad aumentada y stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años*. Sus autores nos acercan a la Astronomía desde la perspectiva de la etapa de educación infantil y nos aproximan al aprendizaje de los conceptos básicos de este contenido el cual se antoja difícil de simular por estudiantes tan pequeños. Sin embargo, los resultados que la experiencia didáctica, así como la investigación llevada a cabo han puesto de relieve como en esta franja de edad, donde se inicia al estudiante en la lectura y la escritura la RA se convierte en un elemento que permite reconocer el universo, ir tomando conciencia semántica del lenguaje científico vinculado a la Astronomía igualmente, ir tomando conciencia del contenido propio de este tema.

Dada la repercusión que las tecnologías emergentes, en este caso la RA, están mostrando, se hace necesario realizar un estudio de la cuestión dentro de la literatura científica internacional, y así queda recogido en el realizado bajo el paraguas de *La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis*: una revisión de dos importantes bases de datos, Scopus y Web of Science, bajo los estándares propuestos por la declaración PRISMA y tomando como variable de estudio la motivación.

A partir de ahí se procedió a analizar nueve publicaciones que contenían artículos vinculados a este tema y se pudo comprobar que esta variable influye en la utilización de la RA en las aulas de cualquier nivel educativo. Hay destacar como señalan los autores, la necesidad de aumentar el corpus de publicaciones que vinculen la utilización educativa de esta tecnología.

Bajo esta perspectiva *Realidad Virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus* se centra en las publicaciones llevadas a cabo por el índice de impacto señalado. El trabajo refleja 1241 estudios realizados sobre la RV y la educación, en un periodo comprendido entre 1998 y 2018. La investigación pone de manifiesto un incremento significativo en lo que se refiere a las publicaciones tanto de carácter investigador como de innovación docente en este ámbito. Si bien los propios autores creen que es necesario, dadas las temáticas abordadas en estos estudios, que se realice un trabajo en mayor profundidad lanzando al lector la pregunta de si es posible mejorar la calidad educativa gracias al uso de nuevas metodologías como la realidad virtual.

Esta sección monográfica cierra con el trabajo de investigación llevado a cabo con maestros en formación del grado de Educación Primaria (*La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes*). Esta aportación realiza un análisis sobre la viabilidad curricular de la RA en la etapa de primaria. Es significativo que los resultados alcanzados en este escrito pongan de relieve que los maestros en formación no consideren que la RA pueda ser una herramienta significativa para el logro de la adquisición de los contenidos curriculares, no obstante, indican que una vez *dominada* por el profesorado sería fácil de incorporarla a los recursos del aula. Llama la atención, por otra parte, que este mismo grupo de docentes en pre-servicio reflejen su preocupación en torno a la educación inclusiva, ya que manifiestan no considerar a la RA como un elemento que facilite tanto el aprendizaje como su empleo a alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

En la **Sección Miscelánea**, el trabajo *Entornos virtuales para la escritura académica. Un modelo en Minecraft* de René Ponce Carrillo y Lilia Mercedes Alarcón Pérez analiza las posibilidades que un videojuego contribuya a la escritura y publicación académica. La investigación se realizó con un grupo de 28 estudiantes de licenciatura quienes efectuaron ejercicios de escritura colectiva dentro del videojuego cuyos hallazgos indican que para la escritura académica a nivel universitario y pensando en procesos de alfabetización es pertinente el uso de plataformas virtuales.

La investigación *Del conocimiento previo a la elaboración conceptual. Un caso en educación primaria* de Yesney Bethencourt y Aracelis Arana describe la dinámica cognitiva implicada en el aprendizaje de estudiantes de tercer grado. El estudio se enmarcó en una investigación de campo, bajo un diseño de investigación-acción, donde se aplicó a 20 informantes un cuestionario. Para el análisis de la información se utilizó la triangulación temporal individual y de grupo, identificando así los operadores conceptuales. Del análisis realizado emergieron cinco nuevas categorías que reúnen todas las formas de conceptualizar el ambiente.

El estudio *Educación multidisciplinaria en la prevención de obesidad en educandos de la Ciudad de México* de María del Rosario Ayala-Moreno, Alma Rosa Hernández-Mondragón y Arely Vergara-Castañeda es una reflexión sobre la eficiencia de los programas orientados a controlar la obesidad. Para ello se realizó un análisis de estudios que sostienen que la obesidad no ha disminuido pese a



las estrategias seguidas por las áreas de salud. Ante esto, los programas multidisciplinarios de intervención centrados en la concientización pueden ser medios eficientes para prevenir y disminuir la obesidad infantil.

El trabajo *La educación inclusiva. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana* de Ruth Germania Clavijo Castillo y María José Bautista-Cerro revisa los acuerdos internacionales y la normativa nacional aborda la situación, avances y retos que plantea la educación inclusiva. Pese a los logros, transformar las políticas, la cultura y las prácticas de las universidades para atender a la diversidad sigue constituyendo un reto. Como principales conclusiones se establece la necesidad de avanzar hacia un modelo de universidad basado en los principios de la inclusión educativa con miras a mejorar los procesos de calidad que ayuden a construir sociedades equitativas.

El artículo *La educación ambiental en los medios televisivos. Estudio de caso: Oromar TV* de Erik Alexander Cumba analiza el impacto social de la concientización y cuidado del medio ambiente en los medios televisivos de la provincia de Manabí. Los resultados obtenidos demuestran que existen falencias dentro de la programación del canal, debido a las escasas producciones. Y, al no existir un incremento de programas televisivos formativos, podría ocasionar en la audiencia televisiva un desconocimiento sobre prevención y cuidado del medio ambiente.

Terminamos este editorial motivándoles a enviar sus artículos para el Volumen 15-número 2 (julio-diciembre de 2020) cuya sección Monográfica titula **Metodologías activas para la enseñanza, la evaluación y el aprendizaje: innovación en el aula** y está coordinada por la Dra. Ana Rosa Arias Gago y el Dr. Ángel Luis Pérez Pueyo de la Universidad de León (España), por el Dr. Alberto Moreno Doña de la Universidad de Valparaíso (Chile) y el Dr. David Hortigüela Alcalá de la Universidad de Burgos (España); así como para la sección Miscelánea que arbitra investigaciones que aborden temáticas educativas. También les recordamos que en el año 2020 *Alteridad* se postulará para entrar a formar parte de SCOPUS.

Dr. Julio Cabero Almenara

*Coordinador Temático
Universidad de Sevilla*

Dr. Verónica Marín Díaz

*Coordinadora Temática
Universidad de Córdoba*

Dr. Julio M. Barroso Osuna

*Coordinador Temático
Universidad de Sevilla*

Dr. Napoleón Esquivel

*Editor Asociado
Revista Científica "Alteridad"*



Sección Monográfica (*Monographic section*)

“Las posibilidades educativas de la Realidad
Aumentada, virtual y mixta”

*“The educational possibilities of augmented reality,
virtual and mixed”*



<https://pixabay.com/es/photos/ordenador-port%C3%A1til-prezi-2411303/>



Realidad Aumentada en la enseñanza de hormigón reforzado: percepción de los alumnos

Aid-augmented reality for reinforced concrete class: students' perception

Dra. Gláucia Nolasco de Almeida Mello es docente e Investigadora de la Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais (Brasil) (gnamello@pucminas.br) (<https://orcid.org/0000-0002-2865-8782>)

Dr. Julio Cabero Almenara es docente e Investigador de la Universidad de Sevilla (España) (cabero@us.es) (<https://orcid.org/0000-0002-1133-6031>)

Recibido: 2019-08-19 / **Revisado:** 2019-11-23 / **Aceptado:** 2019-12-07 / **Publicado:** 2020-01-01

Resumen

Para el ingeniero de estructuras, la habilidad de visualización espacial es especialmente importante para la comprensión del posicionamiento correcto de los elementos estructurales en un diseño. Así, para mejorar la habilidad de visualización espacial del alumno, en esa investigación fue propuesto el desarrollo de actividades utilizándose una aplicación para dispositivos móviles con los recursos de la Realidad Aumentada (RA). Las actividades fueron planeadas para la asignatura Hormigón Reforzado en el octavo semestre del curso de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais en Brasil. Dieciocho alumnos matriculados en esa asignatura en el primero semestre de 2019 hicieron las actividades propuestas. Fueron elaboradas cuatro actividades utilizándose los recursos de RA para la aplicación Sketchfab. El instrumento elegido para la evaluación de la percepción del estudiante fue un cuestionario basado en el modelo de aceptación de tecnología TAM (*Technology Acceptation Model*), que fue adaptado en este estudio. Observándose las respuestas de los alumnos sobre la utilidad y facilidad e intención de uso de los recursos, concluyese que la RA es un recurso importante para mejorar la habilidad de visualización espacial de ellos pues facilitan la visualización de los detalles de las estructuras y hacen el aprendizaje más divertido.

Descriptores: Ingeniería civil, diseño estructural, hormigón reforzado, visualización espacial, Realidad Aumentada, informática educativa.

Abstract

For the structural engineer, spatial visualization ability is especially important for understanding the correct positioning of structural elements in a design. In order to improve the student's spatial visualization ability, in this investigation the development of activities was proposed using an application for mobile devices with the resources of Augmented Reality (AR). The activities were planned for the Reinforced Concrete subject in the eighth semester of the Civil Engineering course of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais in Brazil. Eighteen students enrolled in that subject in the first semester of 2019 did the proposed activities. Four activities were developed using the RA resources for the Sketchfab application. The instrument chosen for the evaluation of student perception was a questionnaire based on the technology acceptance model (TAM), which was adapted in this study. By the students' answers about the usefulness and ease and intention of using the resources, it was concluded that the RA is an important resource to improve their spatial visualization ability because they facilitate the visualization of the details of the structures and make the learning more fun.

Keywords: Civil engineering, structural design, reinforced concrete, spatial visualization, augmented reality, computer assisted instruction.

1. Introducción

Las edificaciones de estructuras de hormigón, acero, madera u otro material, con sus arreglos complejos de los elementos estructurales, son comúnmente representadas en un conjunto de dibujos en dos dimensiones. En estos se indican la cantidad, la longitud y el diámetro de los aceros y, también, sus posiciones dentro de los elementos estructurales. En las universidades se han utilizado los dibujos y las imágenes estáticas, bidimensional (2D) o tridimensional (3D), para transmitir la complejidad de los arreglos de aceros y sus modos de interacción. De acuerdo con Fogarty, McCormick y El-Tawil (2018), la representación 2D requiere que los estudiantes construyan una imagen del elemento estructural o conjunto de varios elementos con información y experiencia limitadas. Por otra parte, el énfasis en dibujos bidimensionales de las estructuras tridimensionales en los cursos ingeniería civil suele obstaculizar la capacidad de los estudiantes para la visualización espacial de los arreglos. Visualizar arreglos espaciales y complejos puede ser un desafío para algunas personas cuanto más cuando hay la deformación de estos arreglos en varios escenarios de carga u otros estímulos externos. Maier (1994 *apud* Sorby, 2001) ha indicado que las actividades que envuelven visualización 3D son especialmente importantes para profesiones tecnológicas como, por ejemplo, la ingeniería, donde la habilidad de visualización espacial (HVE) y la rotación mental se hacen completamente necesarias.

Una revisión de las pruebas utilizadas para la evaluación de la HVE puede observarse en el trabajo de Lin (2016). En ese conjunto de pruebas se encuentra las pruebas de la Universidad de Purdue - *Purdue Spatial Visualization Test* (PSVT), que fue utilizada por Sorby y Veurink (2012) para evaluar la capacidad de visualización espacial de estudiantes estadounidenses y la de otras partes del mundo. En la investigación los autores, concluyen que las diferencias culturales en la educación preuniversitaria entre los

estudiantes que cursaban los mismos estudios, pero pertenecían a otros países, son probablemente un factor importante que caracterizan las habilidades espaciales poco desarrolladas. Por su parte, Segil, Sullivan, Tsai, Reamon y Forbes (2017) investigaron la capacidad de visualización espacial, de estudiantes de varios países que se estaban formando en EE.UU, proponiendo los autores, un *workshop* para los estudiantes que no hubieran obtenido la media necesaria en la prueba PSVT para que mejorasen sus calificaciones, hecho que ocurrió pero que no fue suficiente.

Con la finalidad de mejorar HVE en los estudiantes, Mello, Maia y Calixto (2016) plantean y desarrollan un sitio de internet para la enseñanza de proyectos de hormigón reforzado. Entre otras actividades, el sitio tiene una aplicación web para calcular elementos estructurales (vigas y columnas) de hormigón reforzado. Por medio de la aplicación los alumnos pueden interactuar con el programa informático y determinar la rotación de la estructura; esa aplicación fue producida en lenguaje de programación Java, con recursos Java 3D. Por su parte, Fogarty *et al.* (2018) han investigado el uso de herramientas de realidad virtual para ayudar a los estudiantes a comprender lo complejo del concepto de “pandeo” en estructuras. Este estudio, realizado mediante la combinación de métodos mixtos, analiza los exámenes previos y posteriores que cubren temas que requieren habilidades de visualización espacial, así como también encuestas y entrevistas a los estudiantes que usaron las herramientas de realidad virtual. Los resultados cuantitativos indican que los estudiantes pueden identificar y visualizar los modos de “pandeo” de forma más precisa después de la experiencia de realidad virtual. Los resultados encontrados muestran que los estudiantes expresan una mejor comprensión, mayor entusiasmo por el tema y mayor deseo de que otros temas sean presentados usando herramientas de realidad virtual.

Aunque los investigadores han evidenciado los factores principales que comprometen el



proceso de enseñanza y aprendizaje in ingeniería (Molyneaux, Setunge, Gravina & Xie, 2007; Mello, 2016), en especial la dificultad que tienen sus estudiantes en la visualización espacial (Sorby, 2001; Katsio-Loudis & Jones, 2015; Mello *et al.*, 2016; Fogarty *et al.*, 2018), se deben explorar otras estrategias educativas para mejorar la HVE de los estudiantes en la enseñanza de ingeniería de estructuras. En este escenario, el objetivo general de esa investigación fue planear y desarrollar actividades utilizándose aplicación para dispositivos móviles con los recursos de la Realidad Aumentada (RA), para las disciplinas de hormigón reforzado en el curso de Ingeniería Civil.

Para alcanzar el objetivos de la investigación las fases que se siguieron fueron: (1) elección de las herramientas para el desarrollo de la aplicación; (2) planeamiento de las actividades de la disciplina de hormigón reforzado realizadas en aplicación RA; (3) desarrollo de los modelos 3D para RA; (4) utilización en clase de la aplicación para realización de las actividades planeadas; (5) evaluación de las actividades propuestas con respecto a la calidad didáctica, técnica y estética, y su facilidad de utilización y aceptación por medio de un cuestionario respondido por los alumnos.

1.1. Realidad Aumentada

Azuma (1997) señala que la Realidad Aumentada es cualquier sistema que tenga las tres siguientes características: combina el mundo real y virtual, es interactivo en tiempo real y está registrado en tres dimensiones. Realidad Aumentada (RA) que es un campo de investigación en ciencias de la computación que combina realidad y datos digitales, esto es, emplea visión por computadora, procesamiento de imágenes y técnicas gráficas para fusionar contenido digital en el mundo real. Cabero y Barroso (2016) en la presentación de las posibilidades de utilización de RA en la educación mostraron algunas ventajas del uso de ese recurso: (1) ayudan en la adquisición del conocimiento que se vuelve esencial para relacionar y comprender los conceptos aprendidos por medio de la interacción

con los recursos de RA con el entorno real; (2) promueven un aprendizaje más personalizado de modo que cada alumno pueda progresar al ritmo marcado por sus propias capacidades e intereses y; (3) propician a los estudiantes un mayor nivel de interacción y exploración tanto sobre información como sobre objetos.

Akçayir, Akçayir, Pektas y Ocağ (2016) investigaron los efectos del uso de tecnologías de RA en laboratorios de ciencias y participaron 76 universitarios de primero año, todos estudiantes con edad entre 18 y 20 años. Cada uno de ellos fueron asignados a un grupo experimental y otro de control. Mientras que el grupo experimental utilizó un manual de laboratorio asistido por RA, el grupo de control usó un manual de laboratorio tradicional. La experiencia de 5 semanas reveló que la tecnología RA mejoró significativamente el desarrollo de habilidades de laboratorio de los estudiantes universitarios. Además, los ayudó a desarrollar actitudes positivas hacia los laboratorios de física, aumentando la motivación de los alumnos.

Por su parte, Ayer, Messner y Anumba (2016) encargaron a los estudiantes la realización de una actividad en que debían diseñar, visualizar y evaluar el proyecto de paredes exteriores para adaptarlos a una instalación existente y mejorar su desempeño sostenible. Participaron de la investigación 34 estudiantes de ingeniería arquitectónica, 47 de arquitectura y 27 de ingeniería civil. Todos ellos recibieron la misma actividad de diseño usando un juego educativo basado en Realidad Aumentada llamado eco-Campus. Los autores compararon a los estudiantes que usaron ecoCampus con los 65 estudiantes que completaron una actividad de diseño similar utilizando solo espacios en blanco con hojas de papel y otro grupo de 23 estudiantes que utilizaron una aproximación en papel del ecoCampus computarizado. Basándose en los resultados, ellos concluyeron que los estudiantes de todas las disciplinas que usaron ecoCampus pudieron romper la tendencia a la fijación del diseño. Los estudiantes también utilizaron la aplicación para



evaluar sus diseños y generar conceptos adicionales con un mejor rendimiento general en todas las disciplinas si comparados con los estudiantes que usaron formatos en papel.

Meža, Turk y Dolenc (2015) produjeron un prototipo que se probó en un edificio real, y llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo fue evaluar el uso potencial de la RA en el área de diseños de ingeniería civil. Los autores entrevistaron a un grupo de usuarios potenciales a quienes se les pidió que comparasen el prototipo con los métodos convencionales de presentación de diseños; ellos concluyeron que el uso de la RA proporciona la posibilidad de pasar de diseños bidimensionales a fotorrealistas en proyecciones tridimensionales. Las barreras para la adopción de la RA, aclaradas por los autores (Meža *et al.*, 2015) fueron el conservadurismo percibido en el sector empresarial de la construcción y el tamaño de los modelos tridimensionales generalmente requeridos para ese sector. Li, Nee y Ong (2017) investigaron la aplicación de los recursos de RA en algunas áreas de ingeniería y publicaron una revisión de la literatura sobre el tema. De acuerdo con Li *et al.* (2017), los estudios seleccionados emplearon diferentes métodos de visualización, como la superposición de imágenes, la programación OpenGL y un kit de software especial para visualizar datos volumétricos y resultados de simulación numérica. Sin embargo, la mayoría de los estudios utilizan la RA como herramienta de visualización y se descuida la posibilidad de interacción. De manera general, Barroso, Gutiérrez, Llorente y Valencia (2019), han apuntado una serie de dificultades que los docentes han tenido para la incorporación de la RA en la enseñanza, que van desde la novedad de la tecnología hasta la falta de investigaciones sobre su puesta en acción.

1.2. Percepción del alumno por medio del modelo TAM

El modelo de aceptación de tecnología (*Technology Acceptation Model-TAM*) fue adap-

tado de la teoría de la acción razonada (*Theory of Reasoned Action-TRA*) por Davis en 1986 (Abdullah & Ward, 2016) para explicar el comportamiento de una persona para la adopción de tecnología (Davis, 1989). En el modelo TAM, se proponen algunas variables externas para delinear el impacto de los factores externos en las dos percepciones principales del usuario en relación con el uso de la tecnología: (1) la facilidad de uso percibida y (2) la utilidad percibida. Según Davis (1989), el primero influye directamente en el segundo y ambos influyen en las actitudes positivas o negativas de los usuarios con respecto al uso de la tecnología. La actitud hacia el uso de la tecnología influye en la intención de comportamiento de usar la tecnología. Y, la intención de comportamiento de usar la tecnología determina el uso real (Davis, 1989; Abdullah & Ward, 2016). La Figura 1 muestra el esquema del modelo TAM, según Davis (1989). Varios investigadores han aplicado el modelo TAM para explicar la aceptación del usuario de diferentes herramientas y recursos tecnológicos educativos (Chow, Herold, Choo & Chan, 2012; Cheung & Vogel, 2013; Schoonenboom, 2014; Wu & Chen, 2017; Cabero & Pérez, 2018). Schoonenboom (2014), utilizó un cuestionario TAM adaptado para medir la importancia de la tarea, el rendimiento de la tarea, la utilidad de los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), su facilidad de uso y la intención de utilizarlo, para 18 diferentes tareas educativas entre 180 instructores de una universidad holandesa. Según el autor, los resultados mostraron que el modelo TAM es más ampliamente aplicable para la combinación de herramienta/tarea. Cheung y Vogel (2013) por su parte, adaptaron el modelo TAM para explicar los factores que influyen en la aceptación de las aplicaciones de Google para el aprendizaje colaborativo. El modelo personalizado se evaluó empíricamente utilizando datos recopilados de 136 estudiantes matriculados en un programa de grado a tiempo completo que utilizaron aplicaciones de Google para apoyar las actividades. Según los resultados de la inves-

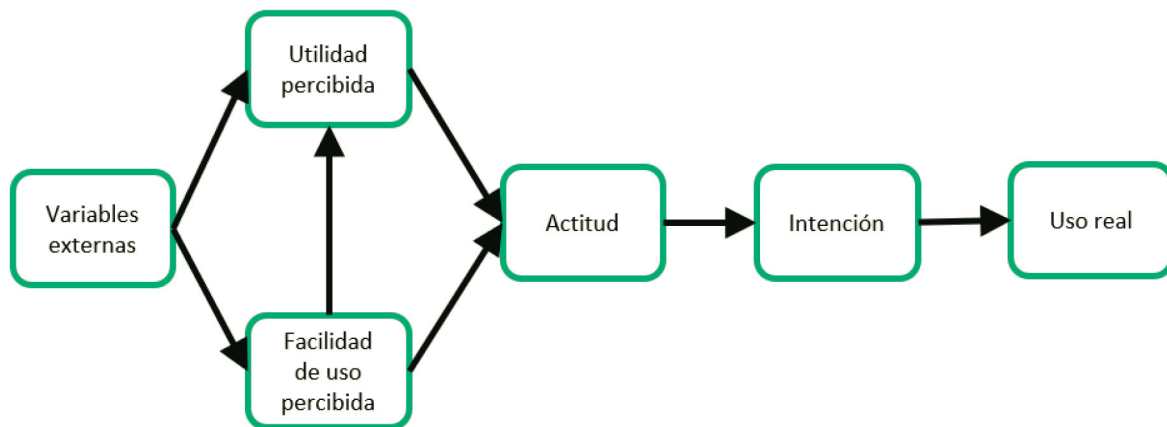


tigación, los determinantes del modelo de aceptación de tecnología son los principales factores que influyen en la adopción de tecnología. Los autores afirmaron que todas las hipótesis relacionadas con el TAM original son válidas.

El modelo TAM propone que sean identificadas las diferentes variables externas que pueden incidir en la utilidad y la facilidad de

uso percibidas por los usuarios de tecnología. De acuerdo con Cabero y Pérez (2018), aún que diferentes estudios han sugerido nuevas propuestas y el modelo ha evolucionado a lo largo del tiempo, él permanece esencialmente compuesto de un conjunto simple de variables identificadas, como en la formulación original, que se presentan como robustas y confiables.

Figura 1. Modelo TAM



Fuente: Adaptado de Al-Emran, Mezhuyev y Kamaludin (2018)

2. Metodología

El presente proyecto es una investigación descriptiva y de enfoque cuantitativo para validar la metodología y las herramientas elegidas para las actividades planeadas, con el objetivo de establecer si el uso de la RA motiva y ayuda el aprendizaje del alumno en las asignaturas de hormigón reforzado.

2.1. La asignatura y los participantes

La investigación se desarrolló en la asignatura de “Expresión Gráfica” del octavo semestre del curso de Ingeniería Civil. Esta asignatura es parte del contenido obligatorio del curso de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais en Brasil. En esa asignatura los alumnos no solo deben interpretar los dibujos de diseños de estructuras hechos como también

deben representar, en dibujos 2D, toda la estructura de hormigón reforzado ya calculada. En el primer semestre de 2019, dieciocho estudiantes inscritos en la asignatura fueron invitados a participar en la investigación y todos aceptaron participar. Todos los alumnos matriculados en la asignatura respondieron un cuestionario después de usar los recursos de RA propuestos para algunas actividades del curso.

2.2. Los recursos computacionales

Los proyectos detallados para la temática de “losas y vigas bidimensionales” fueron representados utilizándose el software AutoCAD (<https://www.autodesk.com.br/products>) de diseño gráfico. Para el desarrollo del modelo 3D se utilizó el software para modelaje tridimensional, Sketchup (<https://www.sketchup.com>). Los motivos de su



elección fueron: su facilidad de uso y su capacidad de integrarse con AutoCAD. Para renderizar el modelo 3D, fue elegida la plataforma Sketchfab (<https://sketchfab.com/feed>). Hay dos formas de acceder a los modelos 3D disponibles en ella: a través del entorno web o mediante la aplicación para dispositivos móviles. La aplicación Sketchfab para dispositivos móviles permite observar modelos tanto en Realidad Aumentada como en realidad virtual. Para la producción de las actividades aplicadas en esta investigación, se eligieron dos formas para la visualización en 3D de los elementos estructurales: (1) acceso a través del entorno web Sketchfab y (2) a través de la aplicación para dispositivos móviles Sketchfab con acceso a la función RA. Adicionalmente, en el ambiente web hay posibilidad de insertarse recursos como texto y audio en los modelos 3D.

2.3. Las actividades

La asignatura “Expresión Gráfica” se divide en dos partes: clases teóricas y clases prácticas en laboratorio de computación. Durante las clases teóricas se presentan y discuten los contenidos relacionados al cálculo de hormigón reforzado con los estudiantes. En esas clases se usaron los modelos RA para facilitar la visualización tridimensional de las estructuras propuestas y facilitar la observación de los detalles. Por ejemplo, en la actividad 1, se presentó a los estudiantes el dibujo en 2D para el detalle de una viga de hormigón armado (Figura 2) con las explicaciones adecuadas sobre la distribución del refuerzo de acero de la viga. Luego se les pidió a los estudiantes que accediesen a la aplicación Sketchfab en sus *smartphones* o *tablets* para la visualización tridimensional de la viga (Figura 3), utilizando las funciones RA.

En las clases prácticas realizadas en el laboratorio de informática, se utilizaron los modelos

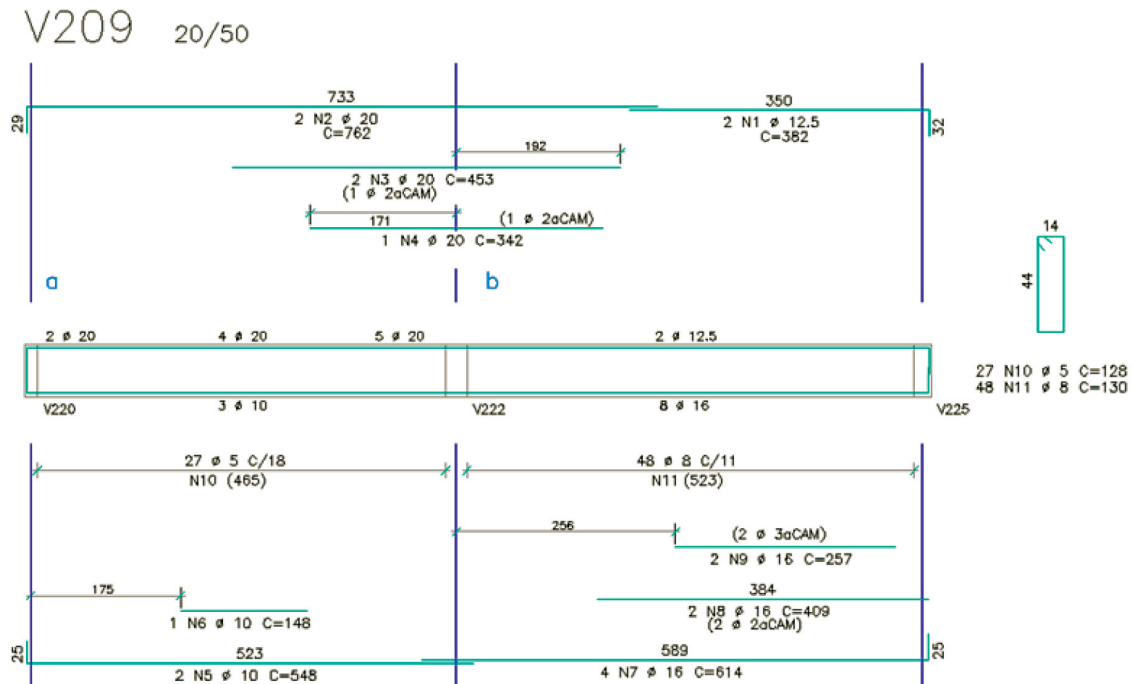
tridimensionales disponibles en la plataforma web Sketchfab. En ese modelo había instrucciones adicionales para realizar las tareas solicitadas, por ejemplo, relacionar el refuerzo representado en el proyecto 2D con el correspondiente en el modelo 3D. Estas actividades se realizaron en el laboratorio accediéndose a la plataforma web Sketchfab. Los temas contemplados con los contenidos en RA son dibujos de losas y vigas de hormigón reforzado, con enfoque en los detalles de dibujos para las barras de acero que son utilizadas para refuerzo del hormigón. Para el primero semestre de 2019, se desarrollaron cuatro modelos tridimensionales: dos modelos de losa y dos modelos de viga. La Figura 2 presenta el modelo de diseño 2D para el detalle de una viga de hormigón reforzado. Las Figuras 3 y 4 presentan el modelo 3D para la viga detallada en la Figura 2. El modelo representado en la Figura 3 se accede a través del teléfono móvil. Por medio de la plataforma web se accede al modelo de la Figura 4.

El uso de la plataforma Sketchfab ha permitido agregar algunas características adicionales a los modelos 3D, por ejemplo, texto y audio. Al hacer clic en los círculos numerados en la Figura 4, la plataforma muestra un cuadro de texto. Este recurso se utilizó para pasar información a los estudiantes sobre lo que deberían observar en cada uno de los puntos de la estructura. Sin embargo, esta función solo está disponible para el acceso a modelos a través del entorno web.

Para el caso específico de estructuras de hormigón armado, los modelos son demasiado densos debido a la cantidad de barras de acero disponibles. Así, para las actividades propuestas, fueron producidos modelos para la visualización de partes de una estructura real. No se presenta ningún modelo que contenga la estructura completa del edificio.



Figura 2. Detalle de viga



Fuente: Elaboración propia

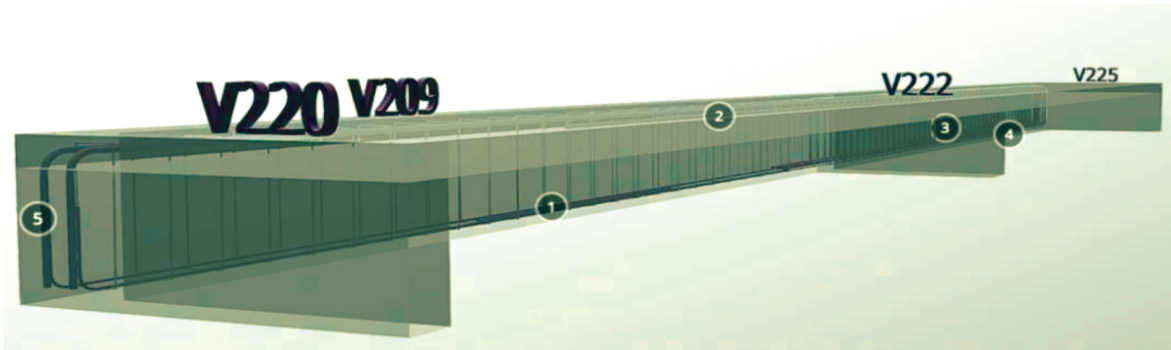
Figura 3. Modelo 3D en la aplicación Sketchfab para teléfono móvil



Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Modelo 3D en la plataforma web Sketchfab



Fuente: Elaboración propia

2.4. El instrumento de evaluación

El instrumento utilizado para conocer el grado de aceptación que la utilización de la RA ha despertado en los estudiantes, fue un cuestionario respondido por todos los estudiantes matriculados en la disciplina. El cuestionario incorpora tres preguntas para caracterización del alumno y veintitrés cuestiones de escala Likert con 5 opciones. En las cuestiones de escala Likert, el alumno debería elegir la opción 5 si estaría totalmente de acuerdo con la afirmación y 1 si estaría totalmente en desacuerdo con la misma. Las veintitrés cuestiones de escala Likert fueron adaptadas de

la investigación de Cabero y Pérez (2018) para el análisis por el modelo TAM de evaluación de aceptación de la tecnología por una persona. Así, las cuestiones se agruparon en las siguientes categorías: nivel de conocimiento del alumno acerca de los tópicos (2); experiencia del alumno con aplicaciones y recursos visuales para aprendizaje de ingeniería de estructuras (3); utilidad de los recursos y herramientas percibida por el alumno (6); facilidad de uso de los recursos y herramientas percibida por el alumno (6) y; disfrute percibido e intención de utilizar nuevamente los recursos y herramientas (6). La Tabla 1 presenta las cuestiones de escala Likert y la clasificación de cada una de ellas.

Tabla 1. Clasificación de las cuestiones de escala de Likert

Categorías	Identificación	Afirmación
Conocimiento del alumno acerca de los tópicos	A1	Tengo dificultad para visualizar la disposición de las armaduras dentro de las estructuras de hormigón.
	A2	Antes de asistir la disciplina yo no poseía conocimiento suficiente sobre detalle de diseños en estructuras de hormigón reforzado.
Experiencia del alumno con aplicaciones y recursos visuales	A3	Nunca he utilizado recursos visuales 3D para el aprendizaje de diseño de estructuras.
	A4	Durante el curso de Ingeniería Civil, nunca he utilizado los recursos de RA para el aprendizaje.
	A5	Durante el curso de Ingeniería Civil, no he utilizado aplicaciones para el aprendizaje.



Categorías	Identificación	Afirmación
Utilidad de los recursos y herramientas percibida	A6	Los modelos 3D ayudan en la visualización de los detalles de las armaduras de las estructuras de hormigón reforzado.
	A7	Creo que es muy relevante la utilización de recursos visuales 3D para el aprendizaje de diseños de estructuras.
	A8	La utilización de RA favorece la visualización de las armaduras de los elementos estructurales de hormigón.
	A9	Creo que es muy relevante la utilización de aplicaciones para la enseñanza de diseños de estructuras de hormigón.
	A10	La utilización de la herramienta RA influenció positivamente en mi aprendizaje.
	A11	Los modelos 3D son adecuados para la presentación del contenido de la asignatura.
Facilidad de uso	A12	No tuve ningún problema para ver el modelo 3D en mi celular.
	A13	No tuve dificultad para utilizar la aplicación Sketchfab de RA.
	A14	Utilizar la herramienta Sketchfab de RA no requiere ninguna experiencia o habilidad especial.
	A15	Toda la información proporcionada para el uso de Sketchfab fue suficiente.
	A16	No tuve problemas para acceder a los textos disponibles en el modelo.
	A17	Los textos presentados en la herramienta están organizados de manera adecuada.
Disfrute percibido e intención de utilizar	A18	Es divertido utilizar la herramienta de RA.
	A19	Me sentí más motivado con las actividades RA.
	A20	El uso de la herramienta RA hace que el aprendizaje sea más interesante.
	A21	No me he aburrido utilizando la herramienta.
	A22	Me gustaría utilizar la herramienta en el futuro.
	A23	Las herramientas RA podrían ser utilizadas en otras asignaturas.

3. Resultados

De los dieciocho estudiantes participantes en la investigación, 11 (61,9%) eran de género masculino y 7 (38,9%) de género femenino; 15 estudiantes (83,3%) tenían de 21 a 25 años y 3 (16,7%) tenían más que 25 años. La mayoría (77,8%) de ellos ya tuvieron contacto con actividades de dibujos de estructura por medio del trabajo de aprendiz o de técnico en edificaciones.

La Tabla 2 muestra los porcentajes de respuestas para las 5 opciones de las 23 cuestiones de escala Linkert. Las afirmaciones A6-A11 están

relacionadas con la utilidad de los recursos y herramientas percibidos por el estudiante y de acuerdo con las opciones seleccionadas (Tabla 2). Para todas las afirmaciones de esa categoría más de ochenta porcientos de los alumnos concordaron totalmente con ellas, lo que indica una gran utilidad percibida por ellos.

Aunque la mayoría de los estudiantes tuvieron éxito en la utilización de la aplicación y visualización de los modelos 3D por medio del recurso de RA, se considera la importancia de presentar a ellos un tutorial más completo para instalación y utilización de los recursos, ya que, para algunos, sola la explicación oral no fuera suficiente. Ese



resultado se percibe en las respuestas de las afirmaciones A12 hasta A17 que pueden observarse en la Tabla 2, especialmente las respuestas de las afirmaciones A12 e A13 donde se retratan la dificultad para la visualización de las estructuras en RA en el teléfono móvil. Esa dificultad ocurrió por ni todos tener un dispositivo apropiado para la aplicación. En esos casos, los alumnos trabajaron juntos con sus compañeros.

A todos los alumnos, no solo les gustó las actividades, sino que también se sintieron moti-

vados con la utilización de RA para el aprendizaje de los contenidos de esa asignatura. Eso se ve en las respuestas de las afirmaciones A18 y A19 donde cien por ciento eligieron las opciones 5 o 4. Además, a todos los alumnos les gustaría utilizar la herramienta nuevamente (A22). También todos ellos recomendaron el empleo de RA en otras asignaturas del curso (A23), lo que confirma la relevancia de los modelos 3D para motivar el aprendizaje de ingeniería civil, y de la tecnología por nosotros aquí empelada.

Tabla 2. Resultado de las cuestiones de escala de Likert

Cuestiones de escala Linkert					
Identificación	5 (%)	4 (%)	3 (%)	2 (%)	1 (%)
A1	11,1	11,1	16,7	27,8	33,3
A2	22,2	5,6	33,3	11,1	27,8
A3	61,1	11,1	11,1	5,6	11,1
A4	88,9	5,6	5,6	0,0	0,0
A5	22,2	11,1	22,2	16,7	27,8
A6	88,9	5,6	0,0	0,0	5,6
A7	94,4	0,0	5,6	0,0	0,0
A8	88,9	5,6	5,6	0,0	0,0
A9	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A10	88,9	0,0	11,1	0,0	0,0
A11	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A12	50,0	27,8	16,7	0,0	5,6
A13	50,0	27,8	16,7	0,0	5,6
A14	61,1	22,2	16,7	0,0	0,0
A15	77,8	11,1	11,1	0,0	0,0
A16	83,3	11,1	5,6	0,0	0,0
A17	77,8	11,1	11,1	0,0	0,0
A18	77,8	22,2	0,0	0,0	0,0
A19	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0
A20	88,9	11,1	0,0	0,0	0,0
A21	88,9	5,6	5,6	0,0	0,0
A22	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A23	94,4	5,6	0,0	0,0	0,0



Conclusiones

Basándose en las respuestas de los alumnos, se cree que es positiva y relevante la utilización de recursos 3D por medio de RA, para mejorar la habilidad de visualización espacial (HVE) y por consecuencia el desempeño del alumno. Pero eso fue un estudio preliminar para probar el uso de RA en las asignaturas de estructuras de hormigón. La propuesta fue planear cuatro actividades con los recursos de RA y evaluar la percepción del alumno sobre la utilidad de los recursos y herramientas, la facilidad de uso de ellos y el disfrute e intensidad de utilizar los recursos nuevamente. Los resultados permitirán las adaptaciones necesarias para el empleo del recurso en otras clases y asignaturas. El estudio puso de manifiesto que, con la plataforma utilizada, Sketchfab, se lleva mucho tiempo procesar modelos con gran cantidad de objetos cuando se usa el teléfono móvil. Aunque se haya confirmado la declaración de Meža *et al.* (2015) sobre una de las principales barreras para el uso de RA con fines educativos: el tamaño de los modelos 3D, la aplicación elegida se presenta adecuada para los modelos más simples como los que fue presentados a los alumnos y que son suficientes para comprensión del contenido elegido.

También se obtuvo la necesidad de contar con la disponibilidad de los dispositivos adecuados para poder llevar a cabo la experiencia. Mismo con la limitación de disponibilidad de dispositivos adecuados, ni todos los alumnos tenían el móvil con la configuración necesaria, se puede ver en el análisis de los resultados del cuestionario, que el uso de RA para la visualización tridimensional es motivador para los estudiantes, ya que facilitan la comprensión de la distribución del refuerzo dentro de los elementos estructurales, permitiendo la realización de las actividades de una manera más divertida.

Nuestra investigación pone de manifiesto, y coincide con los resultados obtenidos por otros autores (Barroso, Cabero & Moreno, 2016; Marín, 2017; Barroso, Cabero & Gutiérrez,

2018; Martínez & Fernández, 2018; Cabero & Roig, 2019), donde fue utilizada con estudiantes universitarios de diferentes disciplinas, desde Medicina a Bellas Artes y Ciencias de la Educación. Por tanto, podemos señalar que el grado de aceptación de esta tecnología por los estudiantes, es bastante significativo, lo que nos lleva a su recomendación para la formación.

Como limitaciones del estudio debemos asumir que es un estudio de acceso a esta tecnología en nuestra Universidad brasileña, por tanto, se requiere su replicación con mayor número de estudiantes de Ingeniería Civil, y que cursen la asignatura de “Expresión Gráfica” en la misma universidad o en otras universidades brasileñas.

Como líneas futuras de investigación, se proponen diferentes, que van desde relacionar el grado de adopción de la tecnología de la RA como diferentes variables que pueden ser predictoras de las autopercepciones de los alumnos: edad, género o conocimientos, que los estudiantes mostraban de los contenidos de la asignatura implicada en la experiencia; al mismo tiempo puede ser interesante relacionar el grado de aceptación de la tecnología de la RA con el grado de aceptación de los dispositivos móviles por parte de los estudiantes (Seifert, Hervás-Gómez & Toledo-Morales, 2019).

Agradecimientos

Se agradece especialmente a la directoria y demás miembros del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla (España) quienes han compartido sus experiencias.

Referencias bibliográficas

- Abdullah, F. & Ward, R. (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E-Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. *Computers in Human Behavior*, 56, 238-256.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.036>



- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş H. M. & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Al-Emran, M., Mezghuyev, V. & Kamaludin, A. (2018). Technology Acceptance Model in M-learning context: A systematic review. *Computers & Education*, 125, 389-412. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.008>
- Azuma, R.T. (1997) A survey of augmented reality. Presence-Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355-385.
- Ayer, S. K., Messner, J. I. & Anumba, C. J. (2016) Augmented Reality Gaming in Sustainable Design Education. *Journal of Architectural Engineering*, 22(1). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000195](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000195)
- Barroso, J., Gutiérrez, J. J., Llorente, M. d. C., & Valencia, R. (2019). Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 126-141. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>
- Barroso, J., Cabero, J. & Moreno, A.M. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada en la enseñanza de la Medicina. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 77-83.
- Barroso, J., Cabero, J. & Gutiérrez, J.J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada por estudiantes universitarios grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1261-1283.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50. <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>
- Cabero, J. & Pérez, J. L. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Estudios sobre Educación*, 34, 129-153. <https://doi.org/10.15581/004.34.129-153>
- Cabero, J. & Roig, R. (2019). The Motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of Dierent Experiments. *Applied Sciences*, 9. <https://doi.org/10.3390/app9142907>
- Cheung, R. & Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, 63, 160-175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.003>
- Chow, M., Herold, D. K., Choo, T. & Chan, K. (2012). Extending the technology acceptance model to explore the intention to use Second Life for enhancing healthcare education. *Computers & Education*, 59(4), 1136-1144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.011>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340.
- Fogarty, J., McCormick, J. & El-Tawil, S. (2018). Improving Student Understanding of Complex Spatial Arrangements with Virtual Reality. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 144(2), 1-10. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000349](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000349)
- Katsio-Loudis, P. & Jones, M. (2015). Using computer-aided design software and 3D printers to improve spatial visualization. *Technology & Engineering Teacher*, 14-20.
- Li, W., Nee, A. Y. C. & Ong, S. K. (2017). A State-of-the-Art Review of Augmented Reality in Engineering Analysis and Simulation. *Multimodal Technologies and Interact*, 1(3). <https://doi.org/10.3390/mti1030017>
- Lin, H. (2016). Influence of design training and spatial solution strategies on spatial ability performance. *International Journal of Technology & Design Education*, 26, 123-131. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9302-7>
- Marín, V. (2017). The augmented reality in the educational sphere of student of degree in childhood education. Case Study. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 7-19. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.01>
- Martínez, S., & Fernández, B. (2018). Objetos de Realidad Aumentada: percepciones del alumnado de Pedagogía. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 53, 207-220.



- <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>
- Mello, G. N. A. (2016). Teachers' perspective about factors that prevent success in teaching and learning process in higher education of engineering in Brazil. *Problems of Education in the 21st Century*, 74, 61-70. (<http://bit.ly/350Os5X>).
- Mello, G. N. A., Maia, E.V. & Calixto, J. M. F. (2016). CONCWEB: hybrid learning tool for reinforced concrete design. *ETD-Educação Temática Digital*, 18 (1), 156-177. <https://doi.org/10.20396/etd.v18i1.8638248>
- Meža, S., Turk, Ž. & Dolenc, M. (2015). Measuring potential of augmented reality in civil engineering. *Advances in Engineering Software*, 90, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2015.06.005>
- Molyneaux, T., Setunge, S., Gravina, R. & Xie, M. (2007). An evaluation of the learning of structural engineering concepts during the first two years of a project-based engineering degree. *European Journal of Engineering Education*, 32(01), 01-08. (<http://bit.ly/2YH0krD>).
- Segil, J. L., Sullivan, J. F., Tsai, J. Y., Reamon, D.T. & Forbes, M. H. (2017). Investigation of spatial visualization skills across world regions. *Frontiers in Education Conference*, 18-21 de octubre, 2017. (<http://bit.ly/2P5ORP9>)
- Sorby, S. A. (2001). A course in spatial visualization and its impact on the retention of female engineering students. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 7, 153-172.
- Sorby, S. A., & Veurink, N. (2012). Spatial skills among minority and international engineering students. *American Society for Engineering Education*, 25. (<http://bit.ly/2PwLMqf>).
- Schoonenboom, J. (2014). Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others. *Computers & Education*, 71, 247-256. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.016>
- Seifert, T., Hervás-Gómez, C. & Toledo-Morales, P. (2019). Diseño y validación del cuestionario sobre Percepciones y actitudes hacia el aprendizaje por dispositivos móviles. *kPixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 54, 45-64. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.03>
- Wu, B. & Chen, X. (2017). Continuance intention to use MOOCs: Integrating the technology acceptance model (TAM) and task technology fit (TTF) model. *Computers in Human Behaviour*, (67), 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.028>





Realidad Aumentada y stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años

Augmented reality and stellarium: astronomy for children of five years

Sandra Pérez-Lisboa es docente de la Universidad de Playa Ancha (Chile) (sandra.perez@upla.cl)
(<https://orcid.org/0000-0002-0389-7242>)

Carmen Gloria Ríos-Binimelis es docente de la Universidad de Valparaíso (Chile) (carmengloria.rios@uv.cl)
(<https://orcid.org/0000-0001-5800-6788>)

Javier Castillo Allaria es docente de la Universidad de Playa Ancha (Chile) (javier.castillo@upla.cl)
(<https://orcid.org/0000-0001-8050-8231>)

Recibido: 2019-10-17 / **Revisado:** 2019-12-02 / **Aceptado:** 2019-12-06 / **Publicado:** 2020-01-01

Resumen

Los educadores están llamados a favorecer la alfabetización digital, introduciendo las distintas herramientas tecnológicas con fines educativos ya que son parte del uso cotidiano de los niños y niñas. La Realidad Aumentada y el programa Stellarium, son poderosas herramientas para la enseñanza de la Astronomía, ya que permiten observar las estrellas, constelaciones y sistema solar, facilitando la explicación de los fenómenos celestes al educador/a. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la intervención educativa con Realidad Aumentada y el programa Stellarium, en el desarrollo de lenguaje astronómico, específicamente el aspecto semántico y morfosintáctico sobre el sistema solar; estrellas y constelaciones, para niños y niñas de cinco años de edad. La intervención educativa fue llevada a cabo en el Aula Didáctica de la Universidad de Playa Ancha y aplicada a los niños y niñas del Nivel de Transición Mayor, de tres establecimientos municipales: Liceo San Felipe y las Escuelas Almendral y José Bernardo Suárez. Por medio de un estudio cuasi experimental (pre y post test), se analizó el avance que tuvieron los cincuenta y tres niños y niñas que participaron del estudio a través de dos test. Los resultados obtenidos evidenciaron el avance en el lenguaje científico al reconocer elementos del universo —aspecto semántico— expresar ideas y explicaciones sobre eventos astronómicos —aspecto morfosintáctico— que los niños y niñas conoció en la intervención educativa.

Descriptores: Lenguaje, astronomía, Realidad Aumentada, programa Stellarium.

Abstract

Educators are called to favor digital literacy, introducing the different technological tools for educational purposes since they are part of the daily use of children. Augmented reality and the Stellarium program are powerful tools for teaching astronomy, since they allow observing the stars, constellations and solar system, facilitating the explanation of celestial phenomena to the educator. The objective of this study was to analyze the educational intervention with augmented reality and the Stellarium program, in the development of astronomical language, specifically the semantic and morphosyntactic aspect of the solar system, stars and constellations, for five-year-old boys and girls. The educational intervention was carried out in the Didactic Classroom of the University of Playa Ancha and applied to the children of the Major Transition Level, of three municipal establishments: Liceo San Felipe and the Almendral and José Bernardo Suárez Schools. Through a quasi-experimental study (pre and post test), the progress of the fifty-three boys and girls who participated in the study through two tests was analyzed. The results obtained evidenced the progress in scientific language by recognizing elements of the universe —semantic aspect— expressing ideas and explanations about astronomical events —morphosyntactic aspect— that children knew in the educational intervention.

Keywords: Language, astronomy, augmented reality, Stellarium program.

1. Introducción

En el escenario educativo actual, las tecnologías de la comunicación y de la información, como la pizarra digital, Internet y sus recursos de aprendizajes (digital y virtual como software educativo), pueden constituirse en buenos aportes para la enseñanza de la Astronomía, ya que permiten a los niños y niñas observar las estrellas y constelaciones, tal como se verían durante la noche. De acuerdo a Vargas y Maya “la utilización de modelos simplificados para la enseñanza, constituye un recurso de extrema importancia para la enseñanza de la ciencia, porque al recurrir a experiencias visuales como cotidianas favorece a la formación de imágenes mentales de lo comprendido” (2007, p. 2). Los recursos educativos interactivos forman parte de esos medios tecnológicos que pueden favorecer un mejor aprendizaje, pues la utilización de materiales multimedia (simuladores y Realidad Aumentada), aportan opciones de enseñanza que facilitan un proceso educativo eficaz y de mejor calidad. Al respecto Bartolomé-Pina, García-Ruiz, y Aguaded señalan que “las tendencias no paran de crecer y a los nuevos dispositivos, cada vez más accesibles y ubicuos, se unen nuevas tendencias tecnológicas y estrategias didácticas como la Realidad Aumentada (2018, p. 34). Es importante señalar que de acuerdo a De Lima y Moreira (2019) que la incorporación de las TIC en la docencia contribuye a la potenciación de las acciones pedagógicas por parte de las educadoras.

La Astronomía es una de las ciencias más antiguas, pero dado el crecimiento tecnológico es también una ciencia moderna. La astronomía despierta la curiosidad en los niños y niñas, por ello es que el Ministerio de Educación, contempla dentro de las Bases Curriculares de la Educación Parvularia, en el Núcleo Exploración del Entorno Natural, la enseñanza de la astronomía. De esta forma, “se espera potenciar en las niñas y los niños, las habilidades, actitudes y conocimientos que les permitan comprender, apreciar y cuidar su entorno natural, poten-

ciando su curiosidad y capacidad de asombro” (Subsecretaría de Educación Parvularia, 2017, p. 83). Desde pequeños los niños y niñas, poseen vivencias astronómicas concretas de observación del cielo en especial de la Luna, el Sol y las estrellas, las cuales, les provoca gran curiosidad, cuestionamientos y, sobre todo, una gran cantidad de preguntas e ideas diversas, que es indispensable rescatar a la hora de desarrollar la temática en las aulas. Al respecto Martin, Sexton, Franklin y Gerlovich (2005), señalan que las personas que han recibido educación en astronomía pueden comprender mejor el ambiente en el que viven y posicionarse de forma individual dentro del universo. Los niños y niñas forman sus percepciones de diferentes aspectos del macrocosmos, que contrastan con los nuevos conceptos científicos, en un intento por comprender los fenómenos del mundo natural (Vosniadou & Brewer, 1992). Este proceso requiere una intervención temprana que proporcione ambientes y herramientas para el desarrollo de ideas y nuevos conceptos. Según Galperin (2015), para generar cambios en la forma de relacionar los fenómenos celestes con explicaciones “sobrenaturales”, es necesario que el sistema educativo comience a incorporarlos dentro de su currículum a temprana edad.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la intervención educativa con Realidad Aumentada y el programa Stellarium, en el desarrollo de lenguaje astronómico, específicamente el aspecto semántico y morfosintáctico sobre el sistema solar, estrellas y constelaciones, para niños y niñas de cinco años de edad.

1.1. Realidad Aumentada

El término “Realidad Aumentada” (RA), fue usado por primera vez en 1992, por Tom Caudell para designar aquellas experiencias en las que se agrega información digital (por medio de texto, imagen, audio, vídeo, objetos 3D u otros) a una visión del mundo físico en tiempo real. Para realizar esta superposición de información virtual y real, se requiere la utilización de dispositivos tec-



nológicos como: computadores con Webcams, o computadoras portátiles, tablets o smartphones. Para Gómez (2013), la RA es aquel entorno en el que tiene lugar, la integración de lo virtual y lo real. Por otro lado, Cabero y Barroso (2016), señala que la utilización de la RA en los contextos educativos permite mejorar las acciones formativas y por ende que los alumnos aumenten los niveles de aprendizaje mediante la creación de estos escenarios tecnológicos.

La aplicación de la RA en la educación se debe en gran medida, a la multiplicación en la utilización de dispositivos portátiles, smartphones y tablets y con un fin didáctico. Es lo que se conoce como mobile-learning, o m-learning, que Quinn (2000), lo señala como un tipo de e-learning a través de dispositivos móviles. Por su parte Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe (2007) afirman que “la Realidad Aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesto al real” (2007, p. 1).

En el contexto educacional, la literatura señala que el uso de la RA influye positivamente en la motivación del alumnado. Uno de ellos es el de Cubillo, Gutiérrez, Gil, y Colmenar, mencionando que la RA “facilita, motiva y hace más agradable la explicación y asimilación de los contenidos tanto para los profesores como para los alumnos, estimula y motiva el aprendizaje” (2014, p. 248). Por otro lado, Reinoso dice que “...la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender” (2012, p. 371). Asimismo, Fonseca, Redondo y Valls (2016), dicen que la experiencia al utilizar imágenes del mundo real es satisfactorio y motivador porque permite una mayor comprensión del espacio. También esta herramienta según Prendes (2015), se usa para proporcionar prácticas a los estudiantes con algunas aplicaciones médicas. Ahora bien, es fundamental que los profesores estén capacitados para el uso de la aplicación, así podrán interactuar con los estudiantes en todo el proceso de aprendizaje (Oluwadare, 2015).

1.2. Uso de simuladores en Astronomía

La simulación según la Real Academia Española (RAE) viene del latín *simulatio*, -ōnis, y es la “acción y efecto de simular”. Por consiguiente, consiste en situar al educando en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y establecer en este ambiente, situaciones que él tendría que enfrentar en un contexto real. Salas (1995), señala que los educandos tienen mejor concentración en un objeto determinado al usar la simulación en la enseñanza.

El programa Stellarium tiene código abierto y es un software que posibilita al computador para utilizarlo como un planetario ya que se exhibe el cielo en 3D, tal cual se aprecia a simple vista con telescopio o binoculares. Señala las posiciones de las estrellas, el Sol, los planetas y la Luna, y dependiendo de la ubicación y la hora muestra cómo un observador ve el cielo. También simula fenómenos astronómicos como los eclipses lunares o solares, las lluvias de meteoritos y dibuja las constelaciones. Como herramienta educativa permite enseñar el cielo nocturno, ayuda la observación para astrónomos aficionados, o simplemente como curiosidad para incentivar el estudio de las ciencias planetarias.

Los diversos programas que se han creado por medio de la tecnología “...son importantes por la diversidad de posibilidades que nos ofrecen para crear nuevas escenografías comunicativas para la enseñanza” (Aguaded & Cabero, 2014, p.71). Por ello que la utilización del programa Stellarium, que es un modelo simplificado de mucha importancia para la enseñanza de la ciencia, ya que al requerir a experiencias visuales como cotidianas permite la formación de imágenes mentales de lo comprendido, facilitando la aproximación de nociones de la astronomía (Vargas & Maya, 2007).



1.3. La astronomía en la infancia

La astronomía viene del lat. “astronomía, y este del gr. *ἀστρονομία* astronomía”, se define como “Ciencia que trata de los astros, de su movimiento y de las leyes que lo rigen” (RAE, en línea). Como ciencia, estudia el universo más allá de la atmósfera de la Tierra, incluido el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas (Brewer, 2001; Eliason & Jenkins, 2011). Estos temas son de gran interés para los pequeños, el día y la noche, el Sol, la Luna y las estrellas, son parte de las experiencias que viven a diario porque están en su entorno. Para Educarchile “la astronomía en la escuela ofrece oportunidades valiosas para el fortalecimiento de la personalidad y el desarrollo de las habilidades cognitivas de los niños, que adquieren una visión más profunda del lugar que ocupan en el mundo y reciben herramientas” (en línea). Por ello que Ampartzaki y Kalogiannakis (2016), trabajan en un proyecto que tiene un enfoque multidisciplinario y basado en conceptos que consideran centrales en la enseñanza de la astronomía, los cuales son el aprendizaje espacial y pensamiento espacial.

Kallery (2010), señala que hay pocos estudios orientados a la astronomía y es relativamente limitado en comparación con el número de estudios sobre otras disciplinas. A nivel nacional en el informe ‘Alcanzando las Estrellas: Hallazgos de las Cumbres Chileno-Estadounidenses de Educación y Difusión de la Astronomía’ sólo se señala la enseñanza de la astronomía a nivel de educación Básica y Media, dejando de lado diversas propuestas que se están implementando.

La astronomía según Cabello (2011), nace de la curiosidad natural que tienen los infantes, para comprender los fenómenos naturales y así responder las preguntas con explicaciones más rigurosas. El desarrollar actitudes positivas hacia la astronomía, son una parte significativa de la alfabetización científica para las sociedades contemporáneas (Uçar & Demircio lu, 2011). Además, según Nussbaum (1989), hay que tener en cuenta que los niños y niñas poseen expe-

riencias astronómicas concretas e ideas y teorías ligadas a ellas, desde muy temprana edad. Por consiguiente se propone una intervención educativa para niños y niñas de cinco años de edad, en el aprendizaje de lenguaje de astronomía sobre el sistema solar, estrellas y constelaciones, utilizando la Realidad Aumentada y el programa Stellarium.

1.4. Intervención educativa

Las intervenciones educativas se aplicaron en el Aula Didáctica de la carrera de educación Parvularia de la Universidad de Playa Ancha, Campus San Felipe. En esta Aula Didáctica se “realiza actividades que trascienden el mero aprendizaje memorístico, pretenden capacitar para la comprensión de los contenidos a través de herramientas tecnológicas propias del S XXI” (Pérez-Lisboa & Caldeiro, 2016, p. 184). Las herramientas utilizadas fueron el simulador Stellarium y RA con los cuales implementaron las experiencias educativas.

Los contenidos vistos por la educadora de párvulos en la intervención educativa fueron separados en tres unidades, divididas cada una de ellas, en cuatro sesiones de 60 minutos. Los contenidos vistos en cada unidad se detallan en la siguiente tabla.

El simulador Stellarium fue utilizado en cada sesión de 60 minutos por la educadora en la primera y tercera unidad. Se eligió esta herramienta ya que muestra el cielo nocturno y su evolución a lo largo del tiempo. En la primera unidad, esta herramienta permitió dar a conocer los niños y niñas las trayectorias que siguen los planetas en el cielo y los meses en los que pueden ser vistos. También señalar los movimientos de la luna y sus fases. En la tercera unidad el simulador se utilizó para enseñar que son las constelaciones, su ubicación y sus formas. Se seleccionó este programa debido a sus excelentes gráficas, ya que no solo se observan las líneas que unen las estrellas, sino que también muestra las imágenes de los seres mitológicos y objetos que éstas representan, permitiendo al mismo tiempo a la educadora contar leyendas



asociadas a éstas, en las diferentes mitologías (clásica y de pueblos originarios).

La Realidad Aumentada fue usada en las unidades uno y dos ya que se dispuso de imágenes

3D de los planetas, satélites y estrellas, de manera que los menores pudieran apreciar sus principales características utilizando los distintos sentidos.

Tabla 1. Contenidos y sesiones

Unidad	Sesiones
Sistema Solar	El Sol
	Los planetas
	Cometas
	La Luna
Las estrellas	Qué son las estrellas
	Evolución estelar
	Diagrama HR
	Agrupaciones estelares
Constelaciones	Que son las constelaciones
	Historias y leyendas del cielo
	Constelaciones de los pueblos originarios
	Ubicando las constelaciones

2. Metodología

El diseño de la presente investigación, corresponde a un estudio de tipo cuasi-experimental con pre-test/post-test (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista, 2014) debido a que los investigadores solo se limitan a observar y analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo mediado por las TIC.

Los test que se les aplicaron a la población objeto del estudio, fueron dos, el primero analizó el nivel que tenían los niños y niñas del aspecto semántico y el segundo analizó el nivel que tenían los párvulos del aspecto morfosintáctico, del lenguaje astronómico enseñado en la intervención educativa. Los test fueron elaborados por lo/as investigadores y validados por juicio de expertos. El primer test está compuesto por ocho láminas, cada lámina tiene cuatro objetos astronómicos, donde el niño o niña debe señalar el objeto nombrado por el examinador. El segundo test tiene catorce preguntas, en las primeras

tres deben completar las oraciones, en las tres siguientes deben identificar el término incorrecto, en las tres sucesivas deben señalar lo que ocurre con cada cuerpo celeste, en las tres que continúan deben realizar una oración con el elemento que se les menciona y en las dos últimas deben decir todas las cosas que saben del cuerpo celeste nombrado. Para ambos test se le da un punto si la respuesta esta errónea y dos puntos si la respuesta esta correcta.

La muestra del estudio correspondió a cincuenta y tres niños y niñas de los establecimientos municipales: Liceo San Felipe (dieseis), Escuela Almendral (dieciocho) y Escuela José Bernardo Suárez (diecinueve). La intervención educativa fue llevada a cabo en 12 sesiones, las cuales fueron desarrolladas en el Aula Didáctica de la Universidad de Playa Ancha, Campus San Felipe. El grupo de trabajo fue conformado por el investigador principal, una educadora de párvulos, un asesor científico y un ingeniero en informática.



3. Resultados y discusión

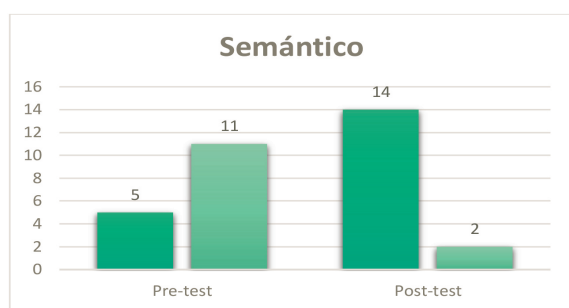
La presente investigación cuasi experimental, analiza los resultados de una intervención educativa utilizando la Realidad Aumentada y el programa Stellarium, para niños y niñas de cinco años de edad en el aprendizaje de la astronomía. Los cincuenta y tres párvulos que participaron de la inter-

vención educativa fueron desarrollando los aspectos semánticos y morfosintácticos de los aprendizajes sobre el sistema solar, estrellas y constelaciones.

La aplicación del test que evaluó el aspecto semántico, dio a conocer el avance en el vocabulario de los conceptos de sol, luna, planeta Tierra, planeta Marte, planeta Saturno, constelación, estrella y cometa. A continuación, se examinarán los resultados obtenidos del pre y pos test.

Liceo San Felipe

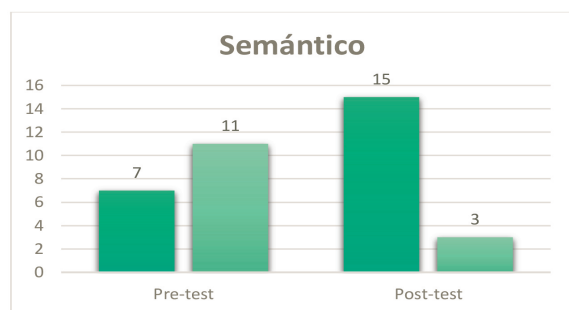
Figura 1. Resultados evaluación aspecto semántico



Los dieciséis niños y niñas que participaron de la intervención del Liceo San Felipe, Figura 1, da cuenta que la mayoría fueron aprendiendo los conceptos. En el pre-test sólo cinco conocían los términos, en el post-test catorce niños y niñas lograron identificar los conceptos enseñados.

Escuela Almendral

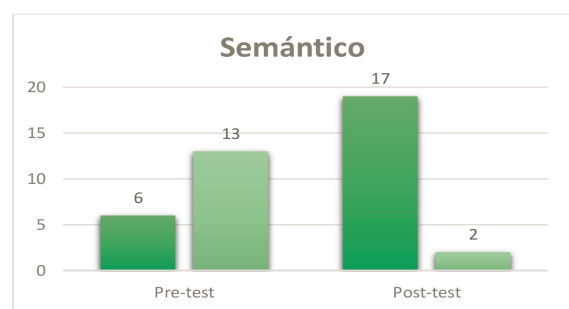
Figura 2. Resultados evaluación aspecto semántico



De la Escuela Almendral, los dieciocho niños y niñas que participaron, Figura 2, se observa que casi el total de ellos fueron asimilando los conceptos evaluados. En el pre-test había sólo seis identificaban los términos, en el post-test diecisiete párvulos conocían todos los conceptos vistos en la intervención educativa.

Escuela José Bernardo Suárez

Figura 3. Resultados evaluación aspecto semántico



Los diecinueve niños y niñas que participaron de la intervención de la escuela José Bernardo Suárez, Figura 3, se observa que la mayoría fueron aprendiendo los conceptos. En el pre-test sólo seis conocían los términos, en el post-test diecisiete párvulos lograron identificar los conceptos enseñados.



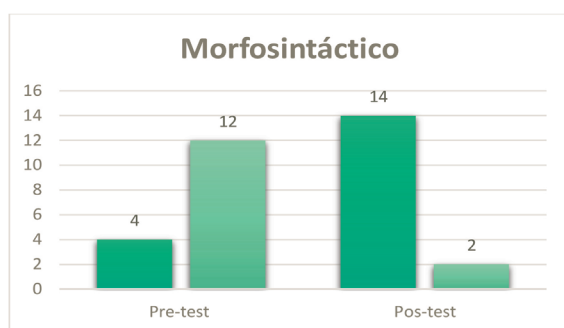
El análisis de los tres establecimientos da cuenta un avance significativo en el aprendizaje de los conceptos, el aspecto semántico “se relaciona con la toma de conciencia y la organización de los contenidos lingüísticos en la memoria y con la fluidez para establecer relaciones significativas que tenga la persona” (Pérez- Lisboa, 2017, p. 6). Al respecto Kallery (2010), señala que los conceptos astronómicos como el cambio de día y noche, la esfericidad de la tierra que se consideran difíciles para niños pequeños, pueden ser asequibles si se les presentan con estrategias de enseñanza que los motivan y despierten su interés. Según Pérez, Castillo y Ríos (2017), “la RA permitió experiencias de aprendizajes cercanas y significativas de los niños y niñas”, permitiendo el aprendizaje. Por

otro lado, Longhini y Menezes (2010), señalan que el uso del programa Stellarium es una herramienta que revela un alto potencial educativo, ya que tiene más de 600 000 estrellas; ilustraciones de las constelaciones; planetas del sistema solar y sus satélites, eclipses solares y lunares, entre otros. Así también el Stellarium refuerza significativamente los contenidos que se ven en la clase (Sá Muniz & da Silva, 2015).

Continuando con el análisis, en el aspecto morfosintáctico se evaluó completar frases, detectar errores en frases, establecimientos de relaciones causales, construcción de frases y enumeración de elementos pertenecientes a determinadas categorías verbales. A continuación, se dan a conocer los resultados de cada establecimiento.

Liceo San Felipe

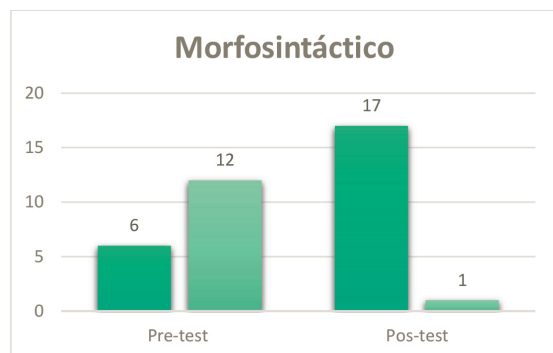
Figura 4. Resultados evaluación aspecto morfosintáctico



Del Liceo San Felipe, la Figura 4, da a conocer que los niños y niñas avanzaron significativamente en la construcción de oraciones, al utilizar el lenguaje astronómico que fueron aprendiendo. Al finalizar la intervención educativa, el resultado del post-test señala que, catorce párvulos pudieron avanzar en la estructura gramatical al usar clases de palabras y componerlas en el orden de los elementos oracionales, lo que realizan sólo cuatro de ellos según el pre-test.

Escuela Almendral

Figura 5. Resultados evaluación aspecto morfosintáctico

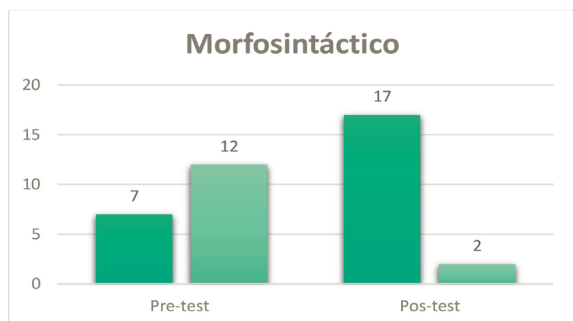


Los dieciocho niños y niñas que participaron en la intervención educativa de la Escuela Almendral, Figura 5, avanzaron en la composición de oraciones ya que en el pre-test sólo seis lo realizaban. Al finalizar la intervención educativa, diecisiete párvulos fueron usando palabras y artificios para la composición y el orden de los elementos oracionales al explicar los fenómenos astronómicos.



Escuela José Bernardo Suárez

Figura 6. Resultados evaluación aspecto morfosintáctico



De los diecinueve niños y niñas que participaron del estudio, Figura 6, en el pre-test siete estructuraban adecuadamente una oración. Al término de la intervención diecisiete usaban clases de palabras y las componían en orden de los elementos oracionales, cuando explicaban los conceptos astronómicos enseñados.

El aspecto morfosintáctico involucra entender las diferentes partes de la oración y la función que tiene cada una en el texto total (Díaz & Álvarez-Salamanca, 2006). Según Peterson y French (2008), los niños y niñas aprenden los componentes lingüísticos de las explicaciones de la mezcla de colores, al participar en las discusiones con las educadoras y compañeros. En este contexto el programa Stellarium al simular los movimientos de la Tierra y las fases de la Luna permite a los estudiantes explicar lo que están observando (Andrade, Silva & Araújo, 2009). Asimismo, Reinoso (2012) señala que la RA con la visualización de objetos en 3D lo/as estudiantes pueden explorar y dar a conocer las propiedades físicas de estos. Por consiguiente, ambas herramientas, les permitieron experiencias visuales para avanzar en la construcción de lenguaje científico al comunicar fenómenos observados.

Conclusiones

Al ser la Astronomía una ciencia que requiere de la observación nocturna, los simuladores como el programa Stellarium y la Realidad Aumentada,

pueden suplir este inconveniente mostrando de una forma realista el cielo nocturno, lo que permite a los niños y niñas observar las estrellas, constelaciones y sistema solar tal como las vería en la noche, facilitando la explicación de los fenómenos celestes al educador.

Es por esto, que las educadoras de párvulos en el presente, deben diversificar las oportunidades incorporando medios innovadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Utilizar recursos tecnológicos en la educación, es una contribución metodológica y representa un desafío en modificar el repertorio de las prácticas pedagógicas para promover en las educadoras su creatividad.

A partir de los resultados obtenidos en la intervención educativa se observa que:

- El uso de la Realidad Aumentada y simuladores al servicio de la educación, ha permitido diversificar la enseñanza para mejorar el aprendizaje. La niña y el niño es el protagonista y forjador de su propio conocimiento, por medio de sus habilidades y destrezas en el manejo de los recursos tecnológicos que tiene a su disposición.
- Los resultados de los test aplicados en los tres colegios muestran que la incorporación de las TIC en la intervención educativa, se convierten en un apoyo en el aprendizaje de los conceptos astronómicos y también, del desarrollo del lenguaje científico, por parte de los niños y niñas, lo que concuerda con el estudio de Pérez-Lisboa (2017).
- Se propuso el desarrollo de esta intervención educativa, como una herramienta de apoyo para el estudio de las estrellas y constelaciones. En esta intervención educativa, se observó el gran interés que despiertan los recursos multimedia en los niños, la gran motivación con que hacen uso de ellos y los enormes alcances conceptuales, reflejados en los desempeños obtenidos y en el dominio y propiedad sobre los cono-



cimientos adquiridos, lo que concuerda con los estudios de Cubillo *et al.* (2014).

- Los contenidos trabajados con este material y la forma como se presentan en esta intervención educativa, mediante imágenes 3D y simulaciones, generaron en los estudiantes gran curiosidad e interés por conocer cada uno de los temas, permitiéndoles, además, mejorar su desempeño, ya que están concentrados en las actividades que realizan, lo que concuerda con los estudios Giasiranis y Sofos (2016).
- Se resalta con esta investigación la importancia que tiene este tipo de recursos didácticos e interactivos para la enseñanza-aprendizaje. La Astronomía, al ser una ciencia que se basa en la observación y especialmente de avistamiento nocturno se ve favorecida con la incorporación de estas tecnologías para su divulgación y enseñanza.
- Las TIC, son un medio didáctico recreativo donde el profesor y el estudiante no solo interactúan con objetos inanimados, si no que se les puede generar movimiento, lo que es muy divertido para aprender y enseñar de una manera didáctica. De esta forma las TIC se convierten en una herramienta que permite realizar representaciones de forma de conocer las características y atributos del universo, como lo señala en MINEDUC (2001).
- En relación a las limitaciones que tuvo el presente estudio fue el poco tiempo de implementación, el que duró sólo un semestre y no dos como habían sido las intervenciones de los años anteriores, esto se debió al poco financiamiento que se le dio al proyecto, que no permitió seguir pagando a la educadora de párvulos que estuvo a cargo.

Como proyecciones el equipo investigador pretende seguir buscando alternativas de financiamiento para continuar en la enseñanza de la astronomía en la Educación Parvularia.

Apoyos y agradecimientos

Este trabajo fue respaldado por la Dirección General de Investigación de la Universidad de Playa Ancha

Consideraciones éticas

Antes de evaluar a los niños y niñas que participaron de la intervención educativa, los padres, madres y apoderados dieron su consentimiento informado, además aceptaron que se les sacaran fotografía y los gravaran para que estas fueran ocupadas en este artículo. Asimismo, las educadoras de párvulos que implementaron el proyecto dieron también su consentimiento informado para este artículo.

Expresión de gratitud

Queremos agradecer a todos los niños y niñas que participaron de la investigación, el interés por aprender, la alegría, el asombro, el cariño, el respeto y la curiosidad que demostraron, nos permitió evidenciar que lo que estabas haciendo era muy importante para ellos. A sus padres, madres y familiares por autorizar la participación en el estudio. A las directoras, jefas de la unidad técnica pedagógicas, educadoras de párvulos por creer en nuestro proyecto. A las educadoras de párvulos que implementaron la intervención educativa. Por último, agradecer a la Dirección General de Investigación y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Playa Ancha quienes nos ayudaron a financiar esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Aguaded, I., & Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *Educación especial 30 aniversario* 67-83.
<https://doi.org/10.5565/rev/educar.691>
- Ampartzaki, M., & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy in Early Childhood Education:



- A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*, 44(2), 169-179.
- Andrade, M., Silva, J., & Araújo, A. (2009). utilização do software stellarium Para o ensino de astronomia. (<http://bit.ly/2DX1Mwn>).
- Bartolomé-Pina, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2018). Blended learning: panorama y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 33-56. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.18842>
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. (2007). *Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente*. (<http://bit.ly/36h35Co>).
- Brewer, J. A. (2001). *Introduction to early childhood education: Preschool through primary grades*. USA: By Allyn and Bacon.
- Cabello, M.J. (2011). Ciencia en educación infantil: la importancia de un “rincón de observación y experimentación” o “de los experimentos” en nuestras aulas. *Revista*, 10.
- Cabero, J., & Barroso, J.M. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 46-52
- Cubillo, J., Gutiérrez, S., Gil, M., & Colmenar, A. (2014). Recursos digitales autónomos mediante Realidad Aumentada. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 241-274.
- De Lima, M. R., & Moreira de Andrade, I. (2019). Significaciones docentes sobre la integración de tecnologías digitales en prácticas pedagógicas. *Alteridad*, 14(1), 12-25. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n1.2019.01>
- Díaz, C., & Álvarez-Salamanca, E. (2006). La importancia de potenciar tempranamente las competencias lingüísticas en la etapa inicial. *Boletín de Investigación Educativa*, 21(1), 115-137. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Educarchile. (<http://bit.ly/2S26Bwq>).
- Eliason, C. F., & Jenkins, L.T. (2011). *A practical guide to early childhood curriculum's*. Pearson.
- Fonseca, D., Redondo, E., & Valls, F. (2016). Motivation and Academic Improvement Using Augmented Reality for 3D Architectural Visualization. *Education in the Knowledge Society*, 17(1), 45- 64.
- Galperin, D. (2015). Propuestas didácticas para la enseñanza de la Astronomía. (<http://bit.ly/34Gfy14>).
- Giasiranis, S., & Sofos, L. (2016). Production and Evaluation of Educational Material Using Augmented Reality for Teaching the Module of “Representation of the Information on Computers” in Junior High School. *Creative Education*, 07(09), 1270-1291. (<http://bit.ly/2s7YWlq>).
- Gómez, M. (2013). *Educación Aumentada con Realidad Aumentada*. En 3er Congreso Internacional sobre Buenas Prácticas con TIC en la Investigación y la Docencia. Universidad de Málaga. 23-25 de octubre.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Kallery, M. (2010). Astronomical concepts and events awareness for young children. *International Journal of Science Education*, 33(3), 341-369. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690903469082>
- Longhini, M., & Menezes, D. (2010). Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do Software stellarium. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 27(3), 433-448. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2010v27n3p433>
- Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., & Gerlovich, J. (2005). *Teaching science for all children an inquiry approach*. Boston: Pearson Publishing.
- MINEDUC (2001). *La Educación Parvularia en Chile*. Unidad de Educación Parvularia División de Educación General Ministerio de Educación República de Chile. (<http://bit.ly/34z2N8P>).
- Nussbaum, J. (1989). La tierra como cuerpo cósmico. En R. Driver, E., Guesne, y A. Tiberghien, *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata.
- Oluwadare, F. (2015). ICT Use in Preschool Science Education: A Case Study of Some Private Nursery Schools in Ekiti State. *Journal of Education and Practice*, 6(31), 75- 79.
- Pérez-Lisboa, S. (2017). Descubriendo el lenguaje a través de la Realidad Aumentada y la pizarra digital. *Revista Electrónica Educare*, 21(3), 1-13. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-3.14>



- Pérez-Lisboa, S., & Caldeiro, M. (2016). Aprendiendo Ciencia en el Aula didáctica: retos y potencialidades. *Ecos de la Academia*, 2, 182-185.
- Pérez, S., Castillo, J., & Ríos, C. G. (2017). Realidad Aumentada y pizarra digital interactiva en la construcción de habilidades científicas. Una propuesta metodológica para niños y niñas del nivel transición mayor en el aprendizaje de la física. En: *Investigaciones y experiencias en educación virtual*. Bogotá, Colombia: Ediciones UGC.
- Prendes, C. (2015). Realidad Aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Revista de Medios y Educación*, 46, 187 -203. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Peterson, S., & French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 395-408.
- RAE. Real Academia Española. (<https://dle.rae.es/?id=XvyuZ0x>).
- Salas, R. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 9(1).
- Sá Muniz, T., & da Silva, E. (2015). Método didático para o ensino de Astronomia: utilização do software Stellarium em conjunto com aulas expositivas no ensino médio. *Revista Eletrônica da Fainor, Vitória da Conquista*, 8(2), 87-97.
- Subsecretaría de Educación Parvularia. *Bases Curriculares de Educación Parvularia*. Santiago, Chile: MINEDUC.
- Quinn, C. (2000). *mLearning. Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning. Linezine. Fall 2000*. (<http://bit.ly/343PT27>).
- Vargas, J., & Maya, O. (2007). *Enseñanza de la astronomía con material interactivo*. (<http://bit.ly/2Yw06Dr>).
- Vosniadou, S., & Brewer, W. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535-585. (<http://bit.ly/34vDvIn>)
- Uçar, S., & Demircioğlu, T. (2011). Changes in preservice teacher attitudes toward astronomy within a semester-long astronomy instruction and four-year-long teacher training programme. *Journal Science Education Technology*, 20(1), 65-73. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9234-7>






La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis

The transcendence of Augmented Reality in student motivation. A systematic review and meta-analysis

 **Gerardo Gómez García** es docente e Investigador (FPU) de la Universidad de Granada (España) (gomezgarcia@ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0002-1123-5572>)

 **Carmen Rodríguez Jiménez** es docente e Investigador (FPU) de la Universidad de Granada (España) (rodr96@correo.ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0001-8623-8316>)

 **José Antonio Marín Marín** es profesor de la Universidad de Granada (España) (jmarin@ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0001-8623-4796>)

Recibido: 2019-10-21 / **Revisado:** 2019-12-02 / **Aceptado:** 2019-12-05 / **Publicado:** 2020-01-01

Resumen

La llegada de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al sistema educativo ha propiciado que numerosos recursos novedosos y de gran interés didáctico lleguen a las aulas. Este es el caso de la Realidad Aumentada, tecnología que se ha popularizado por su capacidad para combinar elementos virtuales y reales al mismo tiempo. El presente trabajo ha pretendido indagar en la literatura científica para comprobar si la aplicación de Realidad Aumentada en las aulas promueve una mejora motivacional en el estudiantado de las diversas etapas educativas. Para ello, se recurrió a la metodología correspondiente a las revisiones sistemáticas y meta-análisis propuestas por la declaración PRISMA tomando como fuente de datos las bases de datos Scopus y Web of Science. Un total de nueve de metodología cuasi experimental fueron analizados en torno a la medición de la variable motivación. Los resultados dilucidaron un diagnóstico favorable a los grupos de carácter experimental, por lo que se pudo inferir que la experimentación en el aula con Realidad Aumentada motiva al estudiantado de distintas etapas educativas. No obstante, se plantea la necesidad de realizar mayor número de experiencias con Realidad Aumentada en las aulas para poder establecer un dictamen en torno a un cuerpo más sólido de trabajos científicos.

Descriptores: Realidad Aumentada, motivación, tecnologías emergentes, revisión sistemática, meta-análisis, educación.

Abstract

The arrival of information and communication technologies (ICTs) in the education system has meant that many new resources of great didactic interest have reached the classroom. This is the case of Augmented Reality, a technology that has become popular due to its ability to combine virtual and real elements at the same time. This work has attempted to investigate the scientific literature to see if the application of Augmented Reality in the classroom promotes a motivational improvement in the student body of the various educational stages. For this purpose, the methodology corresponding to the systematic reviews and meta-analysis proposed by the PRISMA declaration was used, taking as data source the databases Scopus and Web of Science. A total of nine quasi-experimental methodologies were analysed around the measurement of the motivation variable. The results elucidated a favourable diagnosis to the experimental groups, so it could be inferred that experimentation in the classroom with Augmented Reality motivates the student body of different educational stages. Nevertheless, it is necessary to carry out a greater number of experiences with Augmented Reality in the classrooms in order to be able to establish an opinion around a more solid body of scientific work.

Keywords: Augmented Reality, motivation, emerging technologies, systematic review, meta-analysis, education.

1. Introducción y estado de la cuestión

En los últimos años nuestra sociedad ha experimentado profundas transformaciones que han repercutido no solamente a nivel social, sino educativo. La llegada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha promovido que el proceso educativo haya tornado la dirección del aprendizaje activo y la innovación (Ravelo, Revuelta, & González, 2018).

Ante estos cambios, las instituciones educativas tienen la necesidad de replantearse prioridades educativas que vayan dirigidas hacia la concepción de la educación y que sus enfoques pedagógicos tengan una visión holística y actual que involucren aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales, que doten a las personas de destrezas y competencias funcionales en, con y para los medios digitales (Trujillo, Aznar, & Cáceres, 2015; Esteve, Adell, & Gisbert, 2013; De Pablos, Bravo, & Moreno, 2010).

En este sentido, con la llegada de las TIC al contexto educativo, numerosos recursos tecnológicos se comenzaron a incorporar en las aulas, con una finalidad de dinamizar el proceso E/A a través de un aprendizaje activo del alumnado apoyado en estas herramientas. Nos encontramos en un contexto escolar en el que los estudiantes de ahora no aprenden igual que antes, y, por lo tanto, la misión del sistema educativo, es la de encontrar los recursos que permitan acercar a los estudiantes al contenido de una forma atractiva y novedosa (Hinojo, Aznar, Cáceres, & Romero, 2019).

Entre estos recursos, la Realidad Aumentada es en la actualidad una tecnología que se ha introducido en la mayoría de los sectores de la sociedad incluida el educativo. Aunque su uso comenzó a principios de la década de los 90 (Caudell & Mizell, 1992), su uso se ha popularizado en la actualidad por el abaratamiento de su uso y la simplificación en los equipos y dispositivos necesario para su uso (Akçayır & Akçayır, 2017). De este modo, esta tecnología está siendo

objeto de investigaciones en diversos sectores (Chicchi-Giglioli, Pallavicini, Pedrolí, Serino, & Riva, 2015), de entre los que destaca el educativo por la aplicación de la Realidad Aumentada en las diferentes etapas y áreas.

Al tratarse de un concepto relativamente reciente, es necesaria una aproximación a su definición para la correcta comprensión del mismo. Así, desde las postrimerías del siglo XX autores como Azuma (1997) definen a la Realidad Aumentada como una tecnología que mejora la percepción sensorial del usuario superponiendo objetos virtuales al mundo real, pareciendo así que estos elementos virtuales pertenecen y coexisten en el mismo espacio que los objetos reales.

El concepto de Realidad Aumentada puede confundirse con otro término con el que está relacionado, Realidad Virtual (Gómez-García, Rodríguez-Jiménez & Ramos, 2019). Ambos términos hacen referencia a distintos niveles de inmersión de los usuarios en los entornos virtuales donde, como ya se ha dicho, lo real y lo virtual coexisten (Di Serio, Ibáñez & Delgado, 2013). La diferencia fundamental que distingue a ambas tecnologías sería que mientras que la Realidad Aumentada combina elementos virtuales en entornos o contextos reales, la Realidad Virtual reemplaza completamente un entorno real por uno virtual. Por eso, a la hora de investigar sobre la temática e implementarlo en el contexto educativo es importante distinguir entre ambos conceptos.

En la actualidad los docentes y en general la comunidad educativa se beneficia de las posibilidades que ofrece la tecnología. Es por eso, que conocer las potencialidades de la Realidad Aumentada aplicadas a la educación en todos sus niveles resulta necesario. Así, encontramos cómo diversos autores (Kellems, Cacciatore, & Osborne 2019; Park, Ro, Lee, & Han, 2018; Akçayır & Akçayır, 2017; Cabero & García, 2016) han expuesto las ventajas de la Realidad Aumentada:

- Ayuda a los discentes participar en experiencias y exploraciones en el mundo real



- Facilita percibir eventos o circunstancias que sin la Realidad Aumentada resulta más complicado
- Aumenta la motivación y satisfacción de los estudiantes
- Ayuda a la adquisición de habilidades de tipo investigativo
- Creación de entornos de aprendizaje donde prima la combinación de elementos reales y virtuales
- Fomento y desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas
- Favorecimiento de la comunicación a través de tareas colaborativas
- Aumento de actitudes positivas hacia la materia que se trabaja (Akçayır, Akçayır, Pektas & Ocak, 2016).

Del mismo modo, en la literatura científica se han especificado las limitaciones de la Realidad Aumentada (Muñoz-Cristóbal *et al.*, 2015):

- Dificultades y problemas técnicos durante su uso
- Necesaria una correcta y detallada guía de uso para que no sea demasiado complicada para los alumnos
- Una gran cantidad de lectura previa es imprescindible para un correcto uso (Muñoz-Cristóbal *et al.*, 2015)

Es sobradamente conocido que las tecnologías, en la mayoría de las ocasiones, reportan una serie de beneficios a los estudiantes por la novedad que supone introducirlas en el aula. Estos beneficios no son solo a nivel de desarrollo y facilitación de los procesos de E-A, sino también a nivel de los aspectos individuales de su desarrollo personal. A este respecto, la motivación se sitúa como un elemento que todas estas nuevas tendencias pretenden aumentar y potenciar hasta los máximos niveles (Hernández-Horta, Monroy-Reza & Jiménez-García, 2018; Ortiz-Colón, Jordán & Aredal, 2018), pues de ese aumento se derivan otras consecuencias positivas, como mayores

niveles de implicación, mayor interés por la materia o la temática, etc. (Fuentes, López, & Pozo, 2019; Quintero Jiménez & Area, 2018).

Además, investigaciones llevadas a cabo como la de Di Serio *et al.* (2013) demuestran cómo el uso de la Realidad Aumentada supone un aumento de la motivación que revierte en mayores niveles de satisfacción personal del alumnado y mayor atención, siempre y cuando las temáticas sean del interés de los mismos. En esta misma línea, estudios distinguidos a estudiantes de Educación Superior afirman que la aplicación de la Realidad Aumentada promueve una mejora motivacional, no solamente a futuros maestros, sino a futuros profesionales de distintas disciplinas, lo cual constata el carácter global de la Realidad Aumentada (Cabero & Roig, 2019; Tzima, Styliaras, & Bassounas, 2019; Fuchsova, & Korenova, 2019).

Por otro lado, resulta preciso señalar que en los últimos tiempos investigar estudios previos acerca de un determinado tema antes de abordarlo es algo necesario; pues así, se comprueba el estado actual de la temática y se pueden establecer las diferentes líneas de investigación a seguir o explorar. Esto es lo que en términos generales se pretende con una revisión sistemática, y es lo que desde el presente trabajo se quiere conseguir. Actualmente existen varios documentos de la literatura científica que realizan una revisión sistemática y abordan la tecnología en general y su implicación en la educación (Cant & Cooper, 2010; Habler, Major & Hennessy, 2016; Rodríguez-García, Raso & Ruiz, 2019), y de manera específica, aunque en menor medida la Realidad Aumentada (Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf, & Kinshuk, 2014), así como otras tendencias que implican el uso de dispositivos tecnológicos (Pimmer, Mateescu & Gröbhiel, 2016). Asimismo, se encuentran trabajos de revisión sistemática vinculada a la Realidad Aumentada: por un lado, encontramos el trabajo de Pellas, Fotaris, Kazanidis y Wells (2019) enfocado en su presencia en el videojuego, en la que afirma que su aplicación influye en las destrezas cognitivas del estudiantado de Educación Primaria y Secundaria.



En suma, se encuentra el trabajo de Quintero, Baldiris y Rubira (2019) en el que se visualizó que el uso de Realidad Aumentada favoreció la inclusión de aquellos estudiantes que presentaban dificultades visuales, motoras, cognitivas y auditivas, mostrándose un incremento de la motivación y una mejora de su rendimiento.

2. Metodología

En base a las ideas expuestas anteriormente, el presente trabajo definió como objetivos a cumplimentar los siguientes: a) Localizar documentos de impacto y reconocido prestigio que experimenten con Realidad Aumentada en el ámbito educativo; b) Analizar la trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación de los estudiantes. En referencia a estos, derivan las siguientes preguntas de investigación:

RQ1: ¿Cuántos estudios fueron publicados en los últimos 5 años?

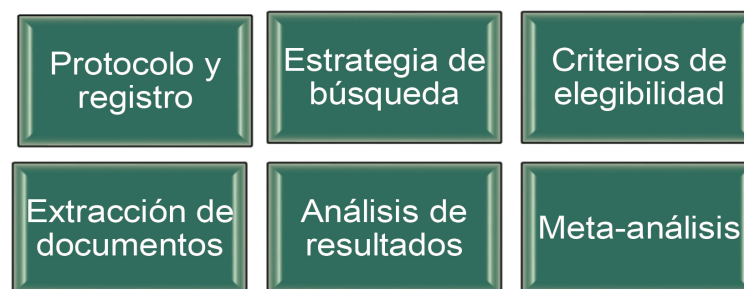
RQ2: ¿Quiénes son los autores más prolíficos en el ámbito de Realidad Aumentada?

RQ3: ¿En qué áreas o disciplinas del conocimiento redundan este tipo de estudios?

RQ4: ¿Influye significativamente la aplicación de Realidad Aumentada en la motivación estudiantil?

Con el objeto de responder a estas cuestiones, este trabajo ha seguido las pautas metodológicas de revisión sistemática de la literatura (Rubio-Aparicio, Sánchez-Meca, Marín & López, 2018; Okoli & Schabram, 2010). Para su elaboración se tuvo en cuenta los estándares de calidad de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas (Urrutia & Bonfill, 2010), así como trabajos de impacto que siguen este tipo de metodología (Hinojo, Aznar, Cáceres, Trujillo, & Romero, 2019).

Figura 1. Síntesis de los pasos a realizar en la revisión sistemática con meta-análisis (Declaración PRISMA)



Elaboración propia

2.1. Estrategia de búsqueda

Para garantizar la sensibilidad del proceso de búsqueda, se aplicó la ecuación de búsqueda empleada en la base de datos fue la siguiente: “Augmented reality” and “Motivation” and “Education”. Para no limitar el número de resultados no se incluyó ninguna etapa educativa en concreto como descriptor.

La búsqueda de datos se fijó en la base de datos Web of Sciences (WOS) y Scopus, del grupo Esclavier. Se tratan de la base de datos más prestigiosa a nivel científico, enmarcada el

famoso índice de impacto JCR y SJR respectivamente. En el caso de la Web Of Sciences, se llevó a cabo la búsqueda en los índices Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index Expanded (SCIE) y Arts and Humanities Citation Index (AHCI).

2.2. Procedimiento

El método llevado a cabo para la obtención de la muestra se dividió en tres fases a partir de la enunciación de unos criterios de inclusión y exclusión que permitieron acotar el número de



documentos inicial (tabla 1). Se recurrió a artículos de revista de impacto cuyo acceso fuera abierto, para poder indagar en ellos con detalle. Posteriormente, se precisó analizar en aquella productividad reciente, con la finalidad de establecer un dictamen acorde a la actualidad.

Asimismo, se tuvieron en cuenta aquellos estudios de metodología cuasi experimental, para

que, en el posterior meta-análisis, se pudiera establecer una comparativa de los trabajos favorable al grupo control o experimental. Siguiendo con esta idea, se escogieron aquellos artículos en los se midiera la variable motivación, y, a su vez, se evitó analizar los estudios de caso, por ello, se implementó un criterio referente al tamaño muestral mínimo.

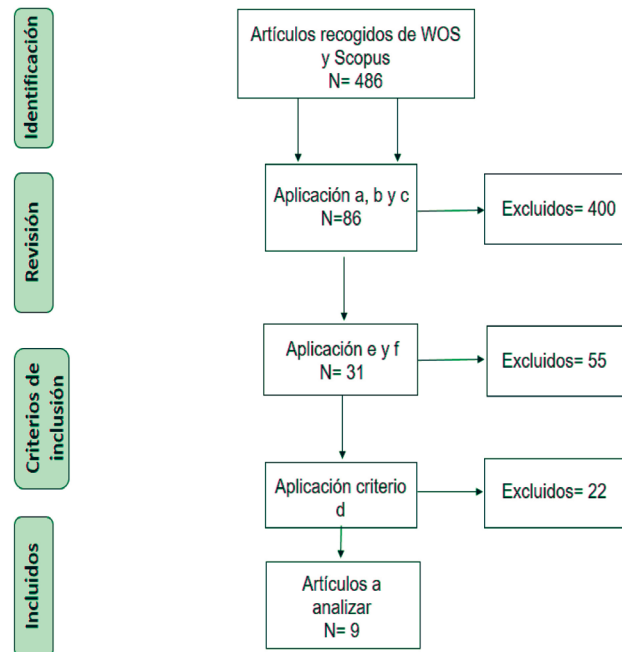
Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
a) Artículos de revista	a) Actas de congresos, capítulos de libro, libro u otros...
b) Publicaciones en los últimos cinco años (2014-2019)	b) Acceso restringido a la publicación
c) Publicación en abierto (Open-Access)	c) La motivación no se especifica como constructo de estudio
d) Estudios que incluyan el tratamiento con grupo control y experimental	d) Estudios teóricos o revisiones
e) El constructor a medir es la motivación.	e) Artículos duplicados
f) El tamaño muestral en el posttest debe ser mayor de cuatro participantes	

Elaboración propia

El diagrama de flujo recoge el proceso seguido y el escrutinio de los artículos científicos, hasta la conformación de la muestra definitiva (figura 2).

Figura 2. Diagrama de flujo acorde a lo dictaminado en la declaración PRISMA



Elaboración propia



2.3. Análisis de datos

El análisis de datos se ha llevado a cabo a través del software Review Manager v.5.3. En primer lugar, se conformó la muestra inicial que fue sometida a un proceso de refinamiento hasta obtener en el final de la fase 3 la muestra definitiva. Cada uno de los documentos que constituye esta, ha sido examinado a través de un análisis de contenido (Urrutia & Bonfill, 2010).

3. Resultados

Una vez llevado a cabo el escrutinio de la muestra, se obtuvo un total de 9 documentos como muestra final de la revisión sistemática. Se estableció un diagrama de bosques, en el que se tuvo en cuenta medidas de carácter descriptivo (media y desviación típica) que nos permitieron

establecer un dictamen final acerca de la trascendencia de la aplicación de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil.

3.1. Revisión sistemática

Los estudios analizados fueron agrupados acorde al año de publicación. Cabe destacar de ellos, que la gran mayoría han sido publicados en el año 2019 a excepción de dos trabajos (Gutiérrez & Fernández, 2014; Toledo-Morales, & Sánchez-García, 2017) en el año 2017 y uno en el 2014.

Por otro lado, la mayoría de los artículos son escritos por autores variados (tabla 2). La aplicación de la Realidad Aumentada es independiente de cualquier disciplina, por lo que se encuentran estudios de su tratamiento en distintas disciplinas, como la ingeniería, la informática, la medicina o la puramente educativa.

Tabla 2. Autores de los trabajos y su número de publicaciones

Autor	Total de trabajos
Lai, A., Chen, C., Gutiérrez, J.M, Fernández, M.D., Toledo-Morales, P., Sánchez-García, J., Liu, Y., Lu, S., Kao, C., Chung, L., Tan, K., Henssen, J.A., van den Heuvel, L., De Jong, G., Vorstenbosch, A., van Cappellen, V., Van den Hurk, M., Kooloos, G., Bartels, H., Kirikkaya, E., Basgul, M., López- Belmonte, J., Pozo, S., Belmonte, G.L., Ibáñez, M.B., Peláez, J., Kloos, C., Wang, Y.	1

Elaboración propia

Atendiendo a las revistas que aguardan los trabajos científicos (tabla 3), se puede visualizar que los trabajos han sido publicados en diferentes países, y por lo tanto, en distintos idiomas. De los nueve documentos analizados, se observa que tan solo en Reino Unido se encuentra más

de uno de los trabajos científicos. En cuanto al *h-index*, se encuentran coeficientes variados, destacando especialmente el de la revista *Journal of Computer Assisted Learning* y *British Journal of Educational Technology*.

Tabla 3. Revistas de las que proceden los artículos y su h-index

Referencias	Revista	País	h-Index
Lai <i>et al.</i> (2019)	British Journal of Educational Technology	Reino Unido	73
Gutiérrez y Fernández (2014)	International Journal of Engineering Education	Irlanda	35
Toledo-Morales y Sánchez (2017)	Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa-Relatec	España	9
Liu <i>et al.</i> (2019)	International Journal of Engineering Business Management	Croacia	13



Referencias	Revista	País	h-Index
Henssen <i>et al.</i> (2019)	Anatomical sciences education	USA	41
Kirikkaya y Basgul (2019)	Journal of Baltic Science Education	Lituania	12
López-Belmonte <i>et al.</i> (2019)	Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación	España	6
Ibáñez <i>et al.</i> (2019)	Advances in Intelligent Systems and Computing	Alemania	12
Wang (2017)	Journal of Computer Assisted Learning	Reino Unido	74

Elaboración propia

En términos de las características de las muestras analizadas en los estudios recabados (tabla 4), la mayoría de estudios han aplicado la Realidad Aumentada en estudiantes universita-

rios (Educación Superior), aunque también se encuentran trabajos en la etapa de Educación Primaria e Infantil.

Tabla 4. Trabajos científicos analizados y etapa educativa que abordan

Referencia	Etapa Educativa		
	Educación Infantil	Educación Primaria	Educación Superior
Lai <i>et al.</i> (2019)		X	
Gutiérrez y Fernández (2014)			X
Toledo-Morales y Sánchez (2017)		X	
Liu <i>et al.</i> (2019)			X
Henssen <i>et al.</i> (2019)			X
Kirikkaya y Basgul (2019)		X	
López-Belmonte <i>et al.</i> (2019)	X		
Ibáñez <i>et al.</i> (2019)			X
Wang (2017)			X

Elaboración propia

3.2. Meta-análisis

El meta-análisis fue elaborado a través de los datos continuos de los nueve artículos científicos recogidos (Henssen *et al.*, 2019; Kirikkaya & Basgul, 2019; López-Belmonte *et al.*, 2019; Ibáñez *et al.*, 2019; Liu *et al.*, 2019; Wang, 2017; Lai *et al.*, 2019; Toledo-Morales *et al.*, 2017; Gutiérrez & Fernández, 2014) (Figura 3). En primer lugar, es importante referenciar que el peso estadístico de cada documento analizado es muy similar. Atendiendo al diagrama de bosque elaborado, se dilucida que los resultados, en general son favorables al grupo experimental. Concretamente, se

observa que la gran parte de trabajos presentan medias menores y un grado de dispersión menor, lo cual refleja un mayor grado de acuerdo por parte de los estudiantes analizados en que la aplicación de Realidad Aumentada fue positivo. Entre los estudios analizados, se destaca la investigación de López-Belmonte *et al.* (2019) en el que se experimenta una mejora considerable una vez la Realidad Aumentada fue aplicada en la experiencia. Solamente se encontró un resultado no favorable en la mejora del nivel motivacional tras la experimentación de Realidad Aumentada (Lai, 2018).

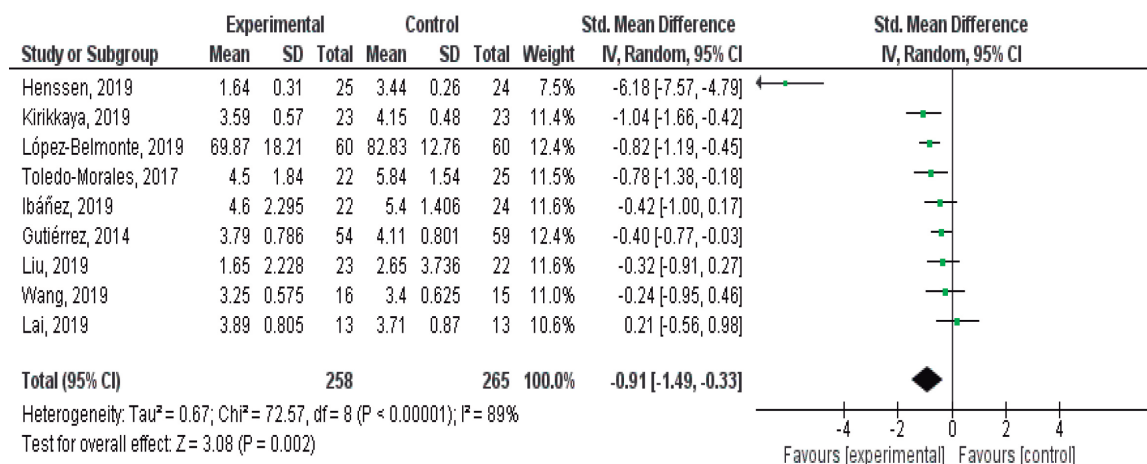


Asimismo, en el diagrama se visualiza la figura de un diamante, que se encarga de indicar cuál fue el resultado global de las distintas investigaciones que se han analizado en el meta-análisis. En este caso, se observa que el diagnóstico

proporcionado por los 9 documentos otorga un dictamen favorable a los grupos experimentales.

Todo ello, se encuentra reforzado estadísticamente, pues la realización de este modelo estadístico ha obtenido un valor p significativo ($p < 0.00001$).

Figura 3. Diagrama de bosque de meta-análisis con datos continuos



Elaboración propia

Discusión y conclusiones

La aplicación de la Realidad Aumentada es una tendencia de estudio a tener en cuenta en el panorama educativo. Los resultados de la revisión sistemática realizada nos han permitido establecer un acercamiento con el estado de la cuestión acerca de su aplicación en las distintas etapas educativas. En primer lugar, se trata de una temática cuya experimentación en las aulas se encuentra en auge, tal y como ha mostrado la producción diacrónica de los artículos examinados, que, en su mayoría, pertenecían al presente año 2019. Referente a los autores, este estudio ha mostrado que existen numerosos autores que han publicado al menos un trabajo científico sobre Realidad Aumentada. Esta idea denota que no existen autores especializados en el área.

Sin embargo, se trata de una temática novedosa a nivel global. Así lo ha mostrado

el análisis de las distintas revistas en los que se han publicado los artículos sobre Realidad Aumentada. De los nueve documentos, se han distinguido un total de cinco países diferentes de procedencia. En su mayoría, se tratan de revistas referentes a la Educación Tecnológica y la innovación docente, pero la procedencia de los artículos es variada: desde la rama ingeniera, a la médica y por último, en mayor cifra, la puramente educativa.

Por otro lado, los resultados de este trabajo permitieron inferir la idea de que la aplicación de Realidad Aumentada en las aulas de distintas etapas educativas promueve una mejora en la motivación estudiantil. Este resultado torna en la línea de otros estudios similares sobre el incremento motivacional a través de la aplicación de tecnologías emergentes (Rodríguez-García, Raso & Ruiz, 2019; Pimmer, Mateescu & Gröbriel, 2016). A pesar de que la heterogeneidad del modelo no es plena, la significancia del modelo



es óptima, y nos ha permitido establecer acercamiento óptimo hacia la idea que se pretendió inferir con el planteamiento de este trabajo: la aplicación de Realidad Aumentada en las aulas provoca una mejora motivacional en el estudiantado. Este resultado torna en consonancia de los resultados expresados en investigaciones previas (Cabero & Roig, 2019; Tzima, Styliaras & Bassounas, 2019). De esta misma manera, la inferencia extraída de este estudio también guarda relación con los resultados de las revisiones sistemáticas referenciadas anteriormente, lo cual aporta consistencia al argumento que pretende dar este trabajo (Pellas, Fotaris, Kazanidis & Wells, 2019; Quintero, Baldiris, Rubira, Cerón & Vélez, 2019).

En definitiva, la Realidad Aumentada es un recurso emergente que puede constituir una mejora motivacional en el estudiantado. A su vez, se trata de una forma actual de dinamizar el proceso E/A en las aulas de cualquier etapa educativa (Di Serio *et al.*, 2013).

Finalmente, referente a las limitaciones del estudio, principalmente se direccionan hacia el tamaño muestral. Al tratarse de estudios que siguen una metodología cuasi-experimental en distintas aulas, el conjunto de sujetos analizados en los nueve artículos científicos no es numeroso. Por lo tanto, como futura línea de investigación, se plantea continuar aplicando la Realidad Aumentada en distintas etapas educativas, y seguir comprobando el progreso de la variable motivación una vez el recurso ha sido aplicado, con la finalidad de crear un cuerpo sólido de artículos científicos que puedan corroborar las líneas establecidas por el modelo creado en este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 355-385.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- Cabero-Almenara, J., & García, F. (2016). *Realidad Aumentada. Tecnología para la formación*. Madrid: Síntesis.
- Cabero-Almenara, J., & Roig-Vila, R. (2019). The Motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of Different Experiments. *Applied Sciences-Basel*, 9(14), 2907.
- Cant, R. P., & Cooper, S. J. (2010). Simulation-based learning in nurse education: Systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 66(1), 3-15.
- Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. En *Proceedings of the twenty-fifth Hawaii international conference on system sciences*.
- Chicchi-Giglioli, I. A., Pallavicini, F., Pedroli, E., Serino, S., & Riva, G. (2015). Augmented reality: A brand new challenge for the assessment and treatment of psychological disorders. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 1-12.
- Cohen, E. E., LaMonte, S. J., Erb, N. L., Beckman, K. L., Sadeghi, N., Hutcheson, K. A., ... & Lyman, G. H. (2016). American Cancer Society head and neck cancer survivorship care guideline. *CA: a cancer journal for clinicians*, 66(3), 203-239.
- De Pablos Pons, J., Bravo, P. C., & Moreno, P. V. (2010). Políticas educativas, buenas prácticas y TIC. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 11(1), 180-202.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.



- Esteve, F., Adell, J. & Gisbert, M. (2013). *El laberinto de las competencias clave y sus implicaciones en la educación del siglo XXI*. En II Congreso Internacional multidisciplinar de investigación educativa (CIMIE 2013). (<http://bit.ly/2PVurrf>)
- Fuchsova, M., & Korenova, L. (2019). Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 92-102.
- Fuentes, A., López, J., & Pozo, S. (2019). Análisis de la Competencia Digital Docente: Factor Clave en el Desempeño de Pedagogías Activas con Realidad Aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2).
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos, M. (2019). Virtual Reality in Physical Education area. *Journal of Sport and Health Research*, 11, 177-186.
- Gutiérrez, J.M., & Fernández, M.D.M. (2014). Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation. *International Journal of Engineering Education* 30 (3), 625-35.
- Habler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Opinión de futuros equipos docentes de educación primaria sobre la implementación del mobile learning en el aula. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 1-17.
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., Trujillo-Torres, J. M., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Problematic Internet Use as a Predictor of Eating Disorders in Students: A Systematic Review and Meta-Analysis Study. *Nutrients*, 11(9), 2151.
- Henssen, D., van den Heuvel, L., De Jong, G., A T M Vorstenbosch, M., van Cappellen van Walsum, A.-M., M Van den Hurk, M., & Bartels, R. (2019). Neuroanatomy Learning: Augmented Reality vs. Cross-Sections. *Anatomical sciences education*, 1-13.
- Hernández-Horta, I. A., Monroy-Reza, A., & Jiménez-García, M. (2018). Aprendizaje mediante Juegos basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior. *Formación universitaria*, 11(5), 31-40.
- Ibáñez, M. B., Peláez, J., & Kloos, C. D. (2019). Using an augmented reality geolocalized quiz game as an incentive to overcome academic procrastination. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 909, 175-184.
- Kellems, R. O., Cacciatore, G., & Osborne, K. (2019). Using an Augmented Reality-Based Teaching Strategy to Teach Mathematics to Secondary Students with Disabilities. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 42(4), 253-258.
- Kirikkaya, E. B., & Basgul, M. S. (2019). The Effect of the Use of Augmented Reality Applications on the Academic Success and Motivation of 7th Grade Students. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 362-378.
- Lai, Ah-Fur, Chih-Hung Chen, y Gon-Yi, Lee (2019). An Augmented Reality-Based Learning Approach to Enhancing Students' Science Reading Performances from the Perspective of the Cognitive Load Theory. *British Journal of Educational Technology* 50(1), 232-47.
- López-Belmonte, J., Pozo, S., & López-Belmonte, G. (2019). The effectiveness of augmented reality in infant education: A BLS and CPR learning study in 5 year-old students. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (55), 157-178.
- Liu, Y.-C., Lu, S.-J., Kao, C.-Y., Chung, L., & Tan, K. H. (2019). Comparison of AR and physical experiential learning environment in supporting product innovation. *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 1-10.
- Muñoz-Cristóbal, J. A., Jorin-Abellán, I. M., Asensio-Pérez, J. I., Martínez-Mones, A., Prieto, L. P., & Dimitriadis, Y. (2015). Supporting teacher orchestration in ubiquitous learning environments: A study in primary education. *Learning Technologies, IEEE Transactions on Learning*, 8(1), 83-97.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Work Papers Inf. Syst.*, 10(26), 1-46.



- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educ. Pesqui.*, 44.
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. *Virtual Reality*, 23(4), 329-346.
- Park, Y. J., Ro, H., Lee, N. K., & Han, T.-D. (2019). Deep-cARe: Projection-Based Home Care Augmented Reality System with Deep Learning for Elderly. *Applied Sciences-Basel*, 9(18), 3897.
- Pimmer, C., Mateescu, M., & Gröbriel, U. (2016). Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies. *Computers in Human Behavior*, 63, 490-501.
- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Vélez, G. (2019). Augmented Reality in Educational Inclusion. A Systematic Review on the Last Decade. *Frontiers in Psychology*, 10, 1835.
- Quintero, L. E., Jiménez, F. & Area, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 343-348.
- Rodríguez-García, A. M., Raso, F., & Ruiz, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit. Revista de Medios de Comunicación*, 54, 65-81.
- Rubio-Aparicio, M., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F., & López-López, J. A. (2018). Guidelines for reporting systematic reviews and meta-analyses. *Anales de Psicología*, 34(2), 412-420.
- Toledo-Morales, P., & Sánchez-García, J. M. (2017). Augmented Reality in Primary Education: effects on learning. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec*, 16(1), 79-92.
- Trujillo, J. M., Aznar, I., & Cáceres, P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada y John Moores de Liverpool. *Revista complutense de Educación*, 26(1), 289-311.
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View. *Education Sciences*, 9(2), 99.
- Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507-511.
- Wang, Y.-H. (2017). Using augmented reality to support a software editing course for college students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 532-546.





Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus

Virtual reality and motivation in the educational context: Bibliometric study of the last twenty years from Scopus

María Natalia Campos Soto es docente e Investigador (FPU) de la Universidad de Granada (España) (ncampos@ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0002-3361-2930>)

Magdalena Ramos Navas-Parejo es docente e Investigador (FPU) de la Universidad de Granada (España) (magdalenamp@correo.ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0001-9477-6325>)

Dr. Antonio José Moreno Guerrero es profesor asociado de la Universidad de Granada (España) (ajmoreno@ugr.es) (<https://orcid.org/0000-0003-3191-2048>)

Recibido: 2019-10-22 / Revisado: 2019-11-26 / Aceptado: 2019-12-04 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

Las tecnologías de la información y comunicación han acontecido grandes cambios en todos los sectores de la sociedad actual, pero, especialmente en el ámbito educativo, promoviendo el desarrollo de nuevas metodologías. Dentro de estos nuevos métodos de enseñanza se encuentra la Realidad Virtual que en los últimos años ha tenido una gran transcendencia ya que se ha demostrado que influye de forma positiva en la motivación del alumnado y, a la vez, en la mejora de su atención. De aquí surge el interés por realizar este estudio, con el objetivo de analizar en qué situación actual se encuentran las investigaciones existentes en la base de datos Scopus sobre el uso de la Realidad Virtual en educación para la mejora de la motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los resultados revelan que en los últimos veinte años (1998-2018) la producción científica sobre el tema en cuestión ha crecido de forma exponencial, pasando de publicar un 0.27% en 1998, a un 14.48% en 2018. Terminamos el estudio proponiendo seguir investigando sobre este tema con la finalidad de seguir comprobando hasta qué punto es posible mejorar la calidad educativa gracias al uso de nuevas metodologías como la Realidad Virtual.

Descriptores: Realidad Virtual, educación, motivación, metodologías activas, bibliometría.

Abstract

Information and communication technologies have undergone great changes in all sectors of today's society, but especially in the field of education, promoting the development of new methodologies. Among these new teaching methods is Virtual Reality, which in recent years has been of great importance as it has been shown to have a positive influence on the motivation of students and, at the same time, on the improvement of their attention. Hence the interest in carrying out this study, with the aim of analysing the current situation of the existing research in the Scopus database on the use of Virtual Reality in education to improve motivation in teaching-learning processes. The results reveal that in the last twenty years (1998-2018) the scientific production on the subject in question has grown exponentially, going from 0.27% in 1998 to 14.48% in 2018. We conclude the study by proposing to continue researching on this subject in order to continue verifying to what extent it is possible to improve the quality of education thanks to the use of new methodologies such as Virtual Reality.

Keywords: Virtual Reality, education, motivation, active methodologies, bibliometric.

1. Introducción

La sociedad se encuentra inmersa en una época en el que las tecnologías de la información

y comunicación (TIC), han adquirido gran importancia en todos los sectores sociales, especialmente en el ámbito educativo (Rodríguez, Cáceres & Alonso, 2018), donde ha promovido el desarrollo de nuevos métodos de enseñanza (Viñals & Cuenca, 2016). Entre las principales características que destacan de las TIC, y que se ven influenciadas en el ámbito educativo, son la ubicuidad —dado que puede hacerse uso desde cualquier lugar y en cualquier momento— y la ergonomía —ya que se adapta a las especificidades de los procesos de enseñanza y aprendizaje— (Fombona & Pascual, 2017).

La entrada de las TIC en las acciones pedagógicas desarrolladas hoy en día en los centros educativos, la cual se encuentra presente en todas las etapas educativas (Larionova, Brown, Bystrova & Sinitsyn, 2018), ha promovido nuevas conexiones en los propios discentes, dado que les permite estar conectados con sus compañeros, con los docentes, con los contenidos educativos y los recursos materiales (Radu, 2014), estimulando su interés hacia la tarea (Villalustre & Del Moral, 2017), permitiéndoles aumentar la motivación y la participación en las dinámicas educativas (Marín & Muñoz, 2018).

Entre las prácticas innovadoras en el ámbito educativo se encuentra la utilización de la Realidad Virtual (Dyer, Swartzlander & Gugliucci, 2018), la cual se define como diversas secuencias multimedia que simulan la realidad de forma casi fidedigna, generado por seres humanos mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación, siendo requisito para su utilización hardware específico (Díaz, Díaz & Arango, 2018; Samaniego, 2016).

Actualmente, el uso de la Realidad Virtual en el campo pedagógico se encuentra en auge (Dos Santos & Dos Santos, 2019; Sural, 2018), dado que se está incluyendo en distintos planes de estudios (Huttar & Brintzenhofesoc, 2019), siendo considerado como un recurso pedagógico efectivo que apoya el aprendizaje de los estudiantes (Jamil *et al.*, 2019), además de innovador (Slater *et al.*, 2019). La Realidad Aumentada es

accesible, por diversos medios, entre ellos el teléfono móvil (Degli *et al.*, 2019), lo que la hace ser personalizable, accesible e interactiva (Nijman *et al.*, 2019).

El uso de la Realidad Virtual en el campo de la educación ha ganado un notable reconocimiento (Panerai, Catania, Rundo & Ferri, 2018) por ser una modalidad eficaz de formación y evaluación (Abi-Rafeh *et al.*, 2019), la cual genera ventajas en los estudiantes (Klippel *et al.*, 2019), entre las que se encuentra la comprensión de los contenidos planteados (Hanson, Andersen & Dunn, 2019), mejora de la creatividad (Yang *et al.*, 2019) y rendimiento de los estudiantes (Cagiltay, Ozcelik, Berker & Menekse, 2019; Jacobsen *et al.*, 2019), aumenta la participación (Lorenzo-Álvarez, Rudolphi-Soler, Ruiz-Gómez & Sendra-Portero, 2019) y el compromiso de los estudiantes hacia los contenidos y el aprendizaje (Makransky & Lilleholt, 2018), además de hacer más accesible la educación a todo el mundo (Sood & Singh, 2018) permitiendo con ello aumentar las competencias específicas de los discentes en su campo de conocimiento (Wu *et al.*, 2019).

Actualmente existen diversos estudios que analizan el uso de la Realidad Virtual y su influencia en la motivación, entre los que destacan los de Kim y Hall (2019), que determinaron que existe un efecto altamente significativo del disfrute percibido en aquellas personas que utilizan la Realidad Aumentada; Sattar *et al.* (2019), que encontraron que la Realidad Virtual era lo mejor para los estudiantes de medicina, tanto en la motivación de aprendizaje como en la competencia de aprendizaje; Ho, Sun y Tsai (2019), que establecieron que los estudiantes del departamento de medios digitales mejora su motivación e interés por aprender animación 3D; Rockstroh, Blum y Goritz (2019), que determinaron que a la hora de implementar la Realidad Virtual a los procesos de enseñanza y aprendizaje, mejoraba la motivación y ayudaba a los usuarios a mantener la atención.

Debido a la transcendencia que ha adquirido la Realidad Virtual en el campo de la edu-



cación, sobre todo desde el año 2017 en adelante (Gómez-García, Rodríguez-Jiménez & Navas-Parejo, 2019), y su influencia en la motivación, surge este estudio, con el objetivo general de analizar el panorama actual sobre la investigación existente en la base de datos Scopus sobre el uso de la Realidad Virtual en educación para la mejora de la motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, el cual se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Conocer la productividad diacrónica de los 20 últimos años y si se cumple la Ley Price
- Analizar si existen autores y fuentes especializadas en esta temática y por tanto si se cumplen las Leyes de Lotka y Bradford.
- Determinar qué países son los que producen más documentos científicos sobre el tema tratado, cuáles son las áreas de publicación principales en las que se enmarcan y qué tipo de documentos son los más utilizados para su divulgación.
- Analizar las conexiones entre los distintos descriptores relacionados con la Realidad Virtual utilizada en educación.

2. Metodología

Se ha seguido la metodología propia de los estudios bibliométricos (Moreno, 2019), con la intención de cuantificar la producción científica de una de las bases de datos más relevantes; Scopus, sobre Realidad Virtual utilizada en educación y su relación con la motivación en situaciones de enseñanza-aprendizaje en los últimos 20 años.

Se establecieron, previamente, una serie de descriptores relacionados con la temática a estudiar, contenidos en el Tesauro de ERIC, dando como resultado las siguientes palabras clave con las que se realizó la búsqueda: “Virtual Reality” (Realidad Virtual), “Education” (Educación) y “Motivation” (Motivación). Todos estos descriptores atienden a los conceptos fundamentales de este estudio.

La búsqueda de los datos y su análisis han tenido lugar durante el mes de septiembre de 2019. Se han seguido las premisas de otros estudios del mismo tipo (Aznar, Romero, Rodríguez & Rodríguez, 2018; Rodríguez, Trujillo & Sánchez, 2015) analizando los siguientes elementos:

- Indicadores de producción: productividad diacrónica y personal, que han llevado a verificar la ley de Price y de Lotka.
- Indicadores de dispersión: con los que se ha verificado la ley de Bradford.
- Indicadores de impacto, en función de: el área de publicación, tipología de los documentos, país de publicación.

Por otro lado, se han establecido conexiones entre los distintos descriptores relacionados con la Realidad Virtual utilizada en educación, configurando un mapa de redes a partir del software VOSviewer.

Para la confección de la muestra final ($n = 1.112$) se aplicaron diferentes criterios de inclusión, según las distintas variables y el tipo de análisis realizado (Tabla 1). Se ha analizado la totalidad de la población, por lo tanto, es equivalente en número a la muestra.



Tabla 1. Criterios de inclusión en función de las variables

Variables	Criterios de inclusión
Año de publicación	Los años comprendidos entre 1998 y 2018, (el año 2019 se excluye por no estar finalizado)
Tipología de los documentos	Para realizar el mapa de redes, solo se tuvieron en cuenta los artículos científicos. Para el resto del estudio se han utilizado todos los documentos
Áreas de publicación	Se han contemplado las seis más relevantes
País	Se han seleccionado los que tienen publicados a partir del 2% del total de los documentos
Idioma	En el análisis de los documentos, no se ha utilizado ningún criterio de exclusión por idioma de publicación. Dado que las palabras clave utilizadas para la búsqueda son inglesas, se abarcan todos los artículos escritos en cualquier idioma, puesto que cuentan con descriptores (keywords) traducidos al inglés además de los del idioma de publicación
Mapa bibliométrico	Se ha realizado con todos los artículos encontrados en Scopus

Elaboración propia

La recogida de datos se organizó en hojas de cálculo Excel. Para el análisis de la producción personal y el de los indicadores de dispersión se ha utilizado el programa estadístico SPSS en su versión 22, analizando porcentajes de aparición y la regresión lineal de las variables, y Excel, hallando los gráficos de dispersión para la comparación de valores y el análisis de las líneas de tendencia. Se han empleado distintos estadísticos para el análisis de los datos como: porcentajes, coeficiente de correlación de Pearson, coeficiente de regresión y coeficiente de predicción.

3. Resultados

Tras situar los distintos descriptores en el buscador de Scopus, seleccionando la opción “Título del Artículo, Resumen y Palabras Clave” para “Virtual Reality” (Realidad Virtual) y “Education” (Educación) y “Todos los Campos” para “Motivation” (Motivación), y utilizando el conector “y” para aumentar el rigor de la búsqueda, se obtuvieron 1.241 resultados. Una vez refinada la búsqueda excluyendo este año 2019 que no ha finalizado (123 documentos)

y los anteriores a 1998 (tan solo 6 documentos desde 1993), los resultados se reducen a 1112 documentos.

3.1. Indicadores de producción

3.1.1. Producción diacrónica

Analizando las 1122 referencias indexadas en la base de datos Scopus, que se obtienen con la combinación de los descriptores seleccionados, acotando la búsqueda a los años comprendidos entre 1998 y 2018 y utilizando como variable “el año de publicación”, podemos observar el aumento en los últimos 20 años de la producción científica que trata la Realidad Virtual utilizada en educación y relacionada con la motivación.

La figura 1 contiene los resultados por año de la producción que se encuentra indexada en Scopus. Se puede observar gráficamente una subida de producción exponencial.

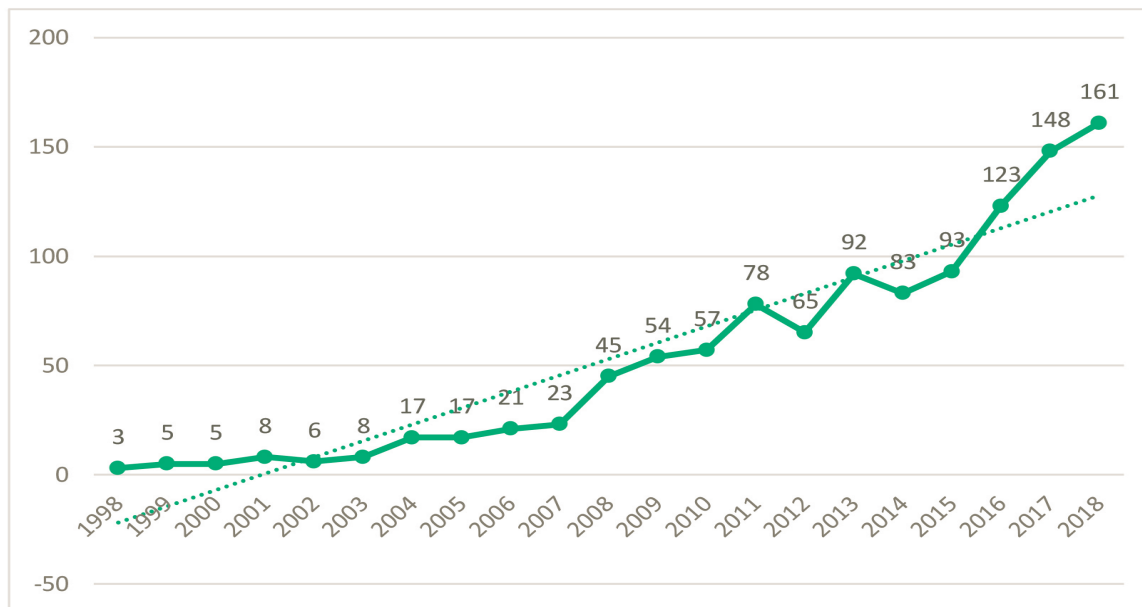
Atendiendo a la ley de Price, se puede comprobar que se cumple la premisa que afirma que la producción científica se duplica cada 10-15 años (Price, 1986). En este caso, la propor-



ción es incluso mayor; de 3 documentos publicados en 1998 (0,27%) a los diez años se pasa a 45 (4,05%), que corresponde al año 2008. A los diez

años siguientes 2018, la producción asciende a 161 documentos (14,48%).

Figura 1. Productividad diacrónica sobre Realidad Virtual



3.1.2. Productividad personal

Con respecto a la productividad personal, se comprueba que se cumple la ley de Lotka, que afirma que el grueso de los documentos publicados sobre un determinado tema coincide con un número muy reducido de autores que se encuentran especializados en esa área de conocimiento.

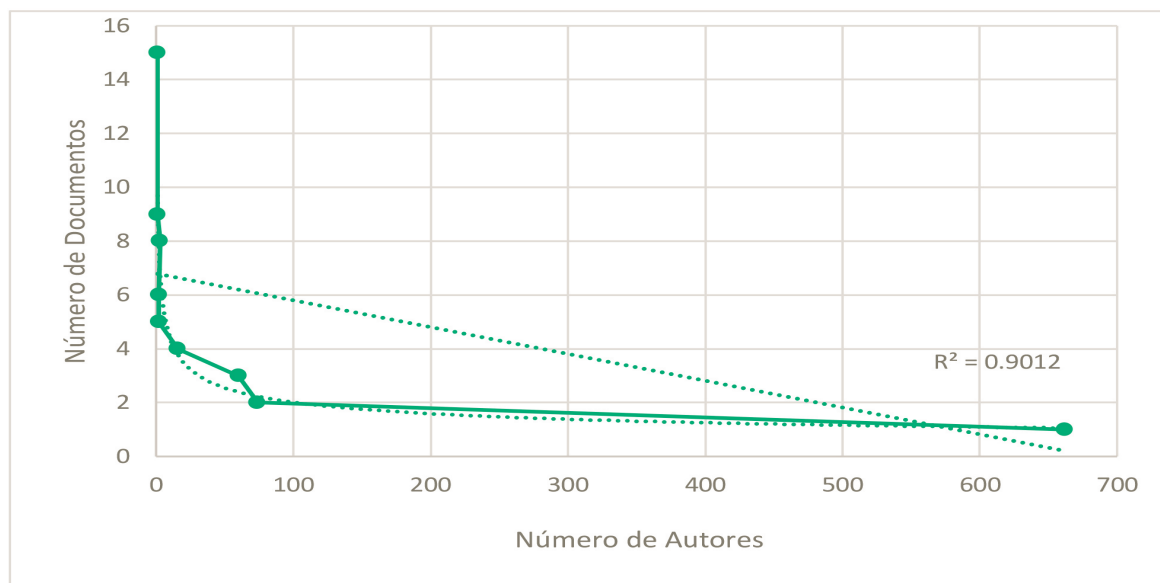
Observando la figura 2, se puede apreciar que la correlación entre el menor número de autores y el mayor número de referencias de Scopus es positiva. Así se observa en un extremo, que un solo autor ha publicado 15 documentos y

en el extremo opuesto 662 autores han publicado uno, dando muestra de la especialización de los autores en este ámbito.

Al examinar la relación lineal entre las variables, se obtiene un coeficiente de correlación de Pearson $r = -0,498$, lo que indica que existe una dependencia media entre las variables y que poseen una correlación negativa, ya que se afectan de forma inversamente proporcional. Con respecto al coeficiente de determinación o de correlación múltiple el resultado obtenido es $R^2=0.9012$, lo que indica que tiene un ajuste muy bueno.



Figura 2. Correlación entre número de autores y el número de documentos en Scopus



Elaboración propia.

3.2. Indicadores de dispersión

La ley de Bradford o la ley de dispersión de la literatura científica de Bradford describe la relación cuantitativa entre las revistas y los artículos científicos contenidos en una bibliografía sobre un área determinada, afirmando que un número reducido de revistas, que conforman el núcleo, concentra una cantidad similar de artículos que un gran número de revistas, agrupadas en zonas de mayor dispersión (Miranda, 1990).

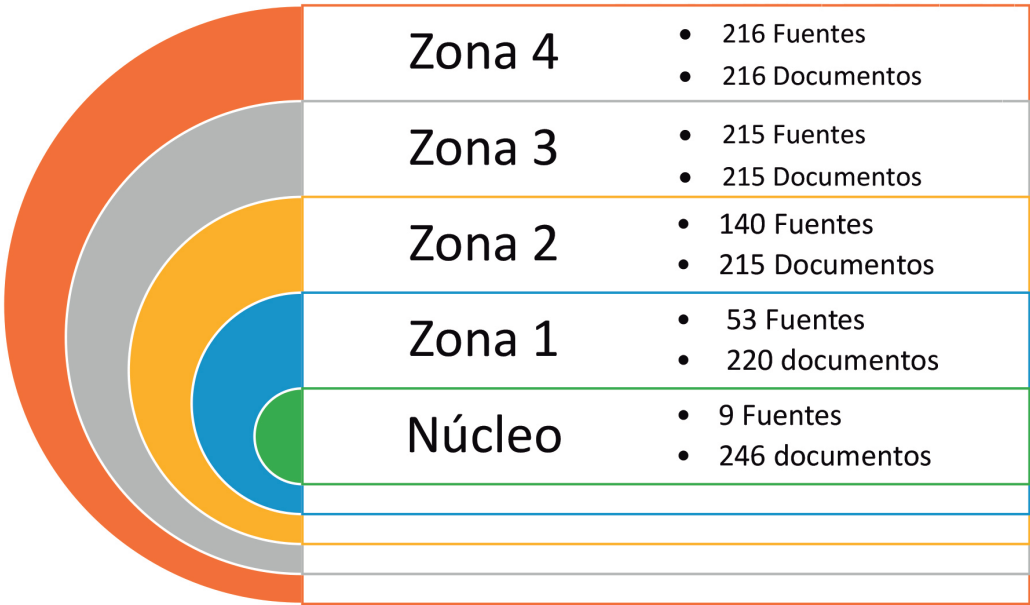
En este caso se ha utilizado el total de las fuentes donde están indexados los 1112 documentos, distribuidos en 5 zonas con una media de 220, aproximadamente, en cada una. Donde se puede observar que el núcleo lo conforman solamente 9 fuentes y contiene una cantidad similar de documentos que el resto de zonas que

tienen hasta 216 fuentes en las zonas más alejadas del núcleo conteniendo ese mismo número de documentos. Lo que significa que existen una gran cantidad de fuentes que solo contienen una referencia de las encontradas en Scopus sobre el tema tratado y un número bastante inferior de fuentes que condensa un gran número de documentos. Dando clara muestra de la especialización de algunas revistas y libros sobre la Realidad Virtual en educación que hacen referencia a la motivación (Fig. 3).

El análisis de regresión lineal muestra una alta correlación negativa existente entre el número de fuentes y los documentos acumulados (Fig. 4). Tiene un coeficiente de correlación de Pearson $r = -0,783$. Y un coeficiente de determinación o correlación múltiple $R^2 = 0,9124$, lo que indica un ajuste muy bueno.

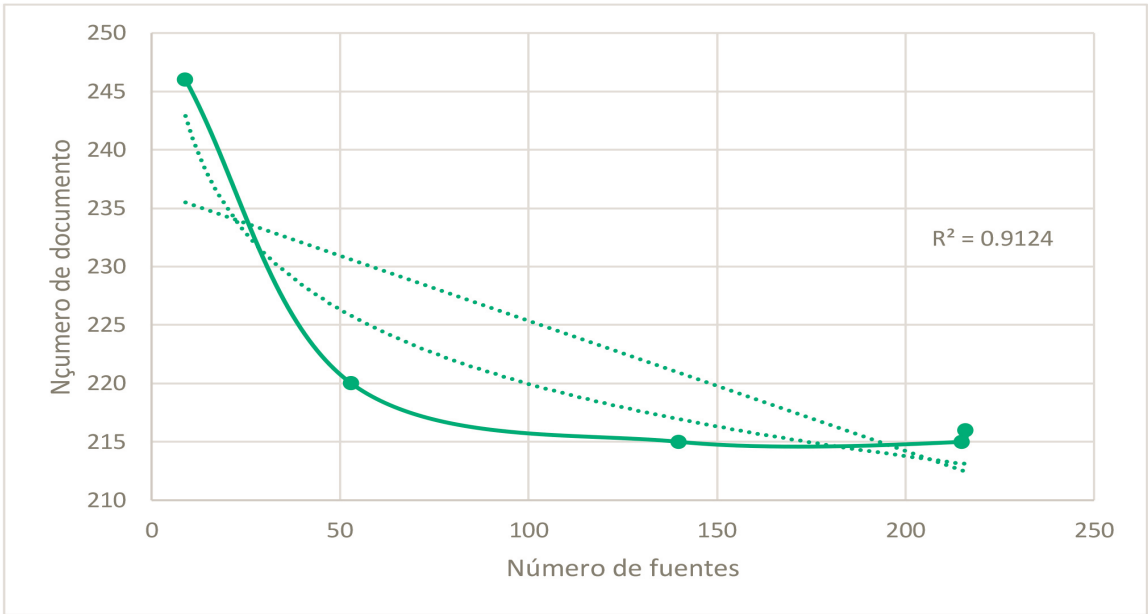


Figura 3. Área de dispersión de Bradford de los documentos científicos que tratan la Realidad Virtual relacionada con la educación haciendo mención a la motivación



Elaboración propia.

Figura 4. Análisis de regresión lineal entre el número de fuentes y el número de documentos



Elaboración propia.



3.3. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se han analizado en función de diferentes variables, para conocer la influencia de los estudios sobre Realidad Virtual en educación en la literatura científica: área de publicación, tipo de documentos y país de publicación.

3.3.1. Área de publicación

Las distintas referencias se encuentran indexadas en diferentes áreas de publicación, incluso algunas se pueden encontrar en varias categorías.

De forma global se puede observar que la mayoría de la producción científica sobre este ámbito se encuentra en el área de las Ciencias de la Computación (67,27%) seguido del área de las Ciencias Sociales (39,21%). De las 26 áreas de publicación en las que se reparten las 1.112 referencias, se han plasmado en la Tabla 2 las seis más representativas.

Tabla 2. Número de documentos en función del área de publicación en las bases de datos Scopus

Área de Publicación	Número de documentos Scopus	Porcentaje total
Ciencias de la Computación	748	67,27%
Ciencias Sociales	436	39,21%
Ingeniería	274	24,64%
Medicina	142	12,77%
Matemáticas	114	10,25%
Psicología	52	4,68%

Nota: Los porcentajes se han realizado sobre el total de documentos (1112) en cada área de publicación. Puesto que algunos documentos pueden encontrarse dentro de varias categorías, la suma de los porcentajes no coincide con el 100% de los artículos.

Elaboración propia.

3.3.2. Tipo de documento

Atendiendo a esta variable, que se corresponde con el tipo de documento encontrado (Tabla 3), se comprueba que la mayoría son documentos de sesión (51,80%), seguido de artículos (37,68%). Tras ellos a mucha distancia se

encuentran capítulos de libro y revisiones. Y con menos del 1% el resto de documentos. Se puede afirmar, por tanto, que el formato preferente para publicar estudios de investigación sobre la Realidad Virtual asociada a la motivación en educación son el documento de sesión y el artículo de divulgación científica.

Tabla 3. Número de documentos en función de la tipología de los documentos en Scopus y WoS

Tipo documento	Número Scopus	Porcentaje
Documento de Sesión	576	51,80%
Artículo	419	37,68%
Capítulo de libro	69	6,20%
Revisión	28	2,52%



Tipo documento	Número Scopus	Porcentaje
Revisión de la Conferencia	5	0,45%
Editorial	4	0,36%
Nota	3	0,27%
Letra	1	0,09%
Retraído	1	0,09%
Indefinido	6	0,54%

Elaboración propia.

3.3.3. País de publicación

Los países con mayor producción científica sobre Realidad Virtual en educación en relación con la motivación son Estados Unidos (27,52%) y España (8,63%), como se puede apreciar en la tabla 4, en la que se representan los países que tienen más del 2% de los documentos publicados sobre la temática que compete a este trabajo en los últimos 20 años en Scopus. De esta forma se

puede observar el panorama internacional, localizando geográficamente las instituciones que más investigan sobre esta área. Se han extraído 14 países que contienen 967 documentos de los 1112 analizados, lo que equivale a un 86,96% del total. España se encuentra en segunda posición con 96 publicaciones a mucha distancia de la primera posición, pero muy cerca de Reino Unido que ocupa la tercera.

Tabla 4. Número de documentos producidos en función del país de publicación de las bases de datos Scopus

Países	Documentos en Scopus	Porcentaje
Estados Unidos	306	27,52%
España	96	8,63%
Reino Unido	89	8,00%
Taiwán	61	5,49%
China	60	5,40%
Australia	59	5,31%
Alemania	53	4,77%
Grecia	51	4,59%
Italia	41	3,69%
Canadá	35	3,15%
Francia	30	2,70%
Brasil	29	2,61%
Portugal	29	2,61%
Países Bajos	28	2,52%

Elaboración propia.



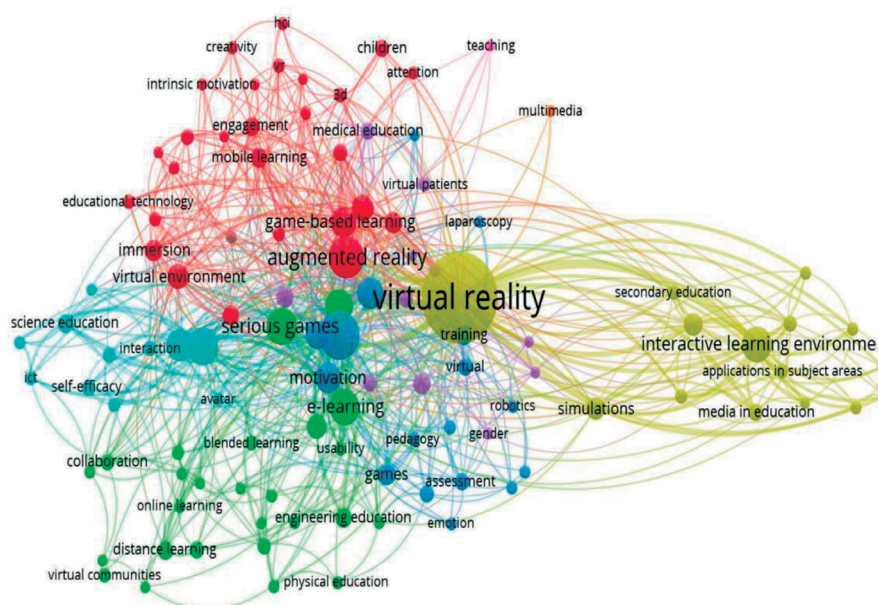
3.4. Mapa bibliométrico

El mapa de redes entre descriptores, representado en la figura 5, muestra las relaciones que existen entre las diferentes palabras clave que utilizan los artículos analizados que se encuentran indexados en Scopus (419).

Observando la imagen, se pueden distinguir 6 grupos de descriptores diferenciados por distintos colores: amarillo, azul, celeste, rojo, verde y violeta, que poseen un gran entramado entre sí. El tamaño de los conceptos es directamente proporcional a la frecuencia de aparición y al número de conexiones con otros descriptores.

En el clústers de color amarillo los conceptos de mayor tamaño son: “Virtual Reality” (Realidad Virtual), “Interactive Learning Environme” (Entornos de Aprendizaje Interactivos), “Simulation” (Simulación) y “Secondary Education” (Educación Secundaria). Estos descriptores, como se puede comprobar, están relacionados con formas de enseñanza contextualizadas y activas. En el clúster de color azul destacan los descriptores “Motivation” (Motivación) y “Serious Games” (Juegos serios o formativos). Este clúster se relaciona con emociones y juegos pedagógicos.

Figura 5. Mapa de redes entre las palabras clave de los artículos publicados en Scopus sobre Realidad Virtual en educación relacionada con la motivación



Elaboración propia.

El grupo de color verde está muy relacionado con la educación y las distintas formas de aprendizaje con TIC, destacando conceptos como: “e-learning” (espacio virtual de aprendizaje).

Por su parte el clúster de color rojo hace referencia a diferentes metodologías educativas con TIC, pudiendo observar que los conceptos más sobresalientes son: “Augmented reality” (Realidad

aumentada) y “Game-based learning” (Juegos educativos). De nuevo se hace referencia a la motivación, en este caso intrínseca (“Intrinsic motivation”).

Dentro del clúster celeste se destacan “Interaction” (Interacción) y “Science Education” (Ciencia de la Educación). Estos son los descriptores más destacados que se han utilizado en los



419 artículos analizados y que se encuentran muy relacionados y conectados entre sí.

4. Discusión y conclusiones

Haciendo referencia al uso de las TIC en el contexto educativo, la Realidad Virtual ha tenido gran transcendencia en los últimos años ya que se ha demostrado cómo esta metodología influye en la motivación de los estudiantes favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje, tal y como señalan Marín y Muñoz (2018), Jamil *et al.* (2019), Cagiltay, Ozcelik, Berker y Menekse (2019), Jacobsen *et al.* (2019).

Atendiendo al tema en cuestión, los resultados de la productividad diacrónica en los últimos 20 años muestran que entre el año 1998 y 2018 se ha observado un aumento de la producción científica exponencial, coincidiendo con los estudios realizados por Dos Santos y Dos Santos (2019) que afirman que el uso de la Realidad Virtual en el campo pedagógico se encuentra en auge. En 1998 se publicaron 3 documentos, pasando a difundirse 45 en 2008 y ascendiendo la producción en 2018 a 161, es decir, se pasa de una producción del 0.27% a un 14,48%, lo que nos hace comprobar que se cumple la Ley de Price que sostiene que la producción científica cada 10-15 años, se duplica, aunque, en este estudio el porcentaje ha sido mayor del doble. Cabe destacar que este primer repunte de la producción científica se produjo dos años después de la publicación de la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE) que apuesta por el uso de las tecnologías para “construir un entorno de aprendizaje abierto, hacer el aprendizaje más atractivo y promocionar la ciudadanía activa, la igualdad de oportunidades y la cohesión social” (p. 17160). Asimismo, la mayor producción se produce en 2018, cinco años después de la entrada en vigor de la Ley Orgánica 8/2013 para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), que apoya el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo para “propiciar las condiciones que permitan el

oportuno cambio metodológico, de forma que el alumnado sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje” (p. 97860).

En lo que concierne a la productividad personal, se puede observar que 662 autores han publicado solo un artículo, mientras que un autor ha publicado 15 sobre el tema en cuestión, lo que demuestra que se cumple la Ley de Lotka que afirma que existen autores que se especializan en una determinada área de conocimiento. Asimismo, se cumple la Ley de Bradford ya que una gran cantidad de fuentes solo contienen una referencia sobre el tema tratado y un número reducido de las mismas acumulan un porcentaje alto de documentos, lo que nos hace comprender que existen revistas y libros especializados en cómo la Realidad Virtual influye en la motivación de los estudiantes. De los 1112 documentos indexados en Scopus, distribuidos en 5 zonas con una media de 220 cada una, se puede apreciar que el núcleo lo componen 9 fuentes con un total de 246 documentos.

Con respecto a los países que han publicado más documentos científicos sobre el tema que nos concierne en este estudio, los resultados muestran que Estados Unidos se encuentra en primer lugar, en línea con Gómez-García, Rodríguez-Jiménez y Ramos-Navas-Parejo (2019), con 306 publicaciones, seguido por España (96), Reino Unido (89), Taiwán (61), China (60), Australia (59), Alemania (53), Grecia (51), Italia (41), Canadá (35), Francia (30), Brasil (29), Portugal (29) y Países Bajos (28). Siendo seis las áreas de publicación principales en las que se enmarcan: Ciencias de la Computación, Ciencias Sociales, Ingeniería, Medicina, Matemáticas y Psicología.

Atendiendo al tipo de documentos, se observa que la mayoría de las publicaciones son documentos de sesión (576) seguido de artículos (419), y, a bastante distancia, capítulos de libro (69) y revisiones (5), coincidiendo, nuevamente, con Gómez-García, Rodríguez-Jiménez y Ramos-Navas-Parejo (2019).

En suma, y de acuerdo con los resultados encontrados, es importante destacar que la mejora de la calidad educativa es posible gracias



al uso de nuevas metodologías, dentro de las cuales encontramos la Realidad Virtual. Como se puede observar, la literatura científica, en lo referente al uso de la Realidad Virtual como metodología que fomenta la motivación en el alumnado, presente en la base de datos Scopus muestra un repunte en el año 2018 lo que nos hace presagiar que irá en aumento en los próximos años, por lo que, seguiremos investigando, al respecto, con la clara idea de profundizar en el tema en cuestión y seguir comprobando hasta qué punto es posible mejorar la calidad educativa gracias al uso de nuevas metodologías como la Realidad Virtual.

Las limitaciones encontradas en el desarrollo de la investigación se centran en la depuración de la base de datos, dado que hubo que analizar uno a uno los diversos documentos para comprobar que reunían los requisitos establecidos en el estudio. Como futura línea de investigación se plantea llevar a cabo un estudio de características similares en la base de datos de Web of Science o en Google Académico.

Referencias bibliográficas

- Abi-Rafteh, J., Zammit, D., Jaber, M.M., Al-Halabi, B., & Thibaudeau, S. (2019). Nonbiological Microsurgery Simulators in Plastic Surgery Training: A Systematic Review. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 144(3), 496-507. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005990>
- Aznar, I., Romero, J.M., Rodríguez-García, A.M., & Rodríguez, C. (2018). Descubriendo el entorno desde nuevos enfoques: la Realidad Aumentada como tecnología emergente en educación. En J. Ruiz-Palmero, E. Sánchez-Rivas, y J. Sánchez-Rodríguez (Eds.), *Innovación pedagógica sostenible*. Málaga: UMA Editorial.
- Cagiltay, N.E., Ozcelik, E., Berker, E., & Menekse, G.G. (2019). The Underlying Reasons of the Navigation Control Effect on Performance in a Virtual Reality Endoscopic Surgery Training Simulator. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(15), 1396-1403. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1533151>
- Degli, E., Geronazzo, M., Vercovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L.A., & Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139, 102-117. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.010>
- Díaz, S., Díaz, J., & Arango, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo? *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91.
- Dos Santos, M.J., & Dos Santos, C.A. (2019). Virtual reality in the classroom: geography teaching practice. *Geosaberes*, 10(22), 72-80. <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v10i22.814>
- Dyer, E., Swartzlander, B.J., & Gugliucci, M.R. (2018). Using virtual reality in medical education to teach empathy. *Journal of the Medical Library Association*, 106(4). <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.518>
- Fombona, J., & Pascual, M. Á. (2017). La producción científica sobre Realidad Aumentada, un análisis de la situación educativa desde la perspectiva SCOPUS. *EDMETIC*, 6(1), 39-61.
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos-Navas-Parejo, M. (2019). La realidad virtual en el área de educación física. *Journal of Sport and Health Research*, 11(Supl. 1), 177-186.
- Hanson, J., Andersen, P., & Dunn, P.K. (2019). Effectiveness of three-dimensional visualisation on undergraduate nursing and midwifery students' knowledge and achievement in pharmacology: A mixed methods study. *Nurse Education Today*, 81, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.06.008>
- Ho, L.H., Sun, H., & Tsai, T.H. (2019). Research on 3D Painting in Virtual Reality to Improve Students' Motivation of 3D Animation Learning. *Sustainability*, 11(6), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su11061605>
- Huttar, C.M., & Brintzenhofesoc, K. (2019). Virtual Reality and Computer Simulation in Social Work Education: A Systematic Review. *Journal of Social Work Education*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/10437797.2019.1648221>
- Jacobsen, M.F., Konge, L., Bach-Holm, D., La Cour, M., Holm, L., Hofgaard-Olsen, K., Kjaerbo, H., Saleh, G., & Thomser, A.S. (2019). Correlation of virtual reality performance with real-life cataract surgery performance.



- Journal of Cataract and refractive surgery*, 45(9), 1246-1251.
<https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2019.04.007>
- Jamil, Z., Saeed, A.A., Madhani, S., Baig, S., Cheema, Z., & Fatima, S.S. (2019). Three-dimensional Visualization Software Assists Learning in Students with Diverse Spatial Intelligence in Medical Education. *Anatomical Sciences Education*, 12(5), 550-560.
<https://doi.org/10.1002/ase.1828>
- Kim, M.J., & Hall, C.M. (2019). A hedonic motivation model in virtual reality tourism: Comparing visitors and non-visitors. *International Journal of Information Management*, 46, 236-249.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.016>
- Klippel, A., Zhao, J.Y., Jackson, K.L., La Femina, P., Stubbs, C., Wetzell, R., Blair, J., Wallgrun, J.O., & Oprean, D. (2019). Transforming Earth Science Education Through Immersive Experiences: Delivering on a Long Held Promise. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1745-1771.
<https://doi.org/10.1177/0735633119854025>
- Larionova, V., Brown, K., Bystrova, T., & Sinitsyn, E. (2018). Russian perspectives of online learning technologies in higher education: An empirical study of a MOOC. *Research in comparative and international education*, 13(1), 70-91.
<https://doi.org/10.1177/1745499918763420>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE 106.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE 295.
- Lorenzo-Álvarez, R., Rudolphi-Solero, T., Ruiz-Gómez, M.J., & Sendra-Portero, F. (2019). Medical Student Education for Abdominal Radiographs in a 3D Virtual Classroom Versus Traditional Classroom: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Roentgenology*, 213(3), 644-650.
<https://doi.org/10.2214/AJR.19.21131>
- Marín, V., & Muñoz, V. P. (2018). Trabajar el cuerpo humano con Realidad Aumentada en educación infantil. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 9, 148-158.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *ET&D-Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141-1164.
<https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
- Moreno, A.J. (2019). Estudio bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(3), 23-40.
<https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Miranda, A. (1990). Bibliometría. *Bibliotecas*, 8(1), 1-11. (<http://bit.ly/2DNMUA8>).
- Nijman, S.A., Veling, W., Greaves-Lord, K., Vermeer, R.R., Vos, M., Zandee, C.E.R., Zandstra, D.C., Geraets, C.N.W., & Pijnenborg, G.H.M. (2019). Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for social cognition and social functioning in people with a psychotic disorder: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 19(1), 1-11.
<https://doi.org/10.1186/s12888-019-2250-0>
- Panerai, S., Catania, V., Rundo, F., & Ferri, R. (2018). Remote Home-Based Virtual Training of Functional Living Skills for Adolescents and Young Adults with Intellectual Disability: Feasibility and Preliminary Results. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-6.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01730>
- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science and beyond*. Nueva York, NY: Columbia University Press.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533-1543.
- Rockstroh, C., Blum, J., & Goritz, A.S. (2019). Virtual reality in the application of heart rate variability biofeedback. *International Journal of Human-Computers Studies*, 130, 209-220.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.06.011>
- Rodríguez, A., & Gallego, J.L. (2019) Análisis bibliométrico sobre Educación Especial. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 307-327.
(<http://bit.ly/2PytJRL>)
- Rodríguez, A. M., Cáceres, M. P., & Alonso, S. (2018). La competencia digital del futuro docente: análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus.



- International Journal of Educational Research and Innovation. IJERI*, 10, 317-333.
- Rodríguez-García, A.M., Trujillo-Torres, J.M., & Sánchez-Rodríguez, J. (2015). Impacto de la productividad científica sobre competencia digital de los futuros docentes: aproximación bibliométrica en Scopus y Web of Science. *Revista Complutense de Educación*, 24(1), 623-646.
<https://doi.org/10.5209/RCED.58862>
- Samaniego, J. C. (2016). Realidad Virtual en la Educación el Próximo Desafío. *Journal of Science and Research*, 1, 57-61.
<https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol1issCITT2016.2016pp57-61>
- Sattar, M.U., Palaniappan, S., Lokman, A., Hassan, A., Shah, N., & Riaz, Z. (2019). Effects of Virtual Reality training on medical students' learning motivation and competency. *Pakistan Journal of Medical Science*, 35(3), 852-857.
<https://doi.org/10.12669/pjms.35.3.44>
- Slater, P., Hasson, F., Guillen, P., Gallen, A., & Parlour, R. (2019). Virtual simulation training: Imaged experience of dementia. *International Journal of Older People Nursing*, 14(3), 1-11.
<https://doi.org/10.1111/opn.12243>
- Sood, S.K., & Singh, K.D. (2018). An Optical-Fog assisted EEG-based virtual reality framework for enhancing E-learning through educational games. *Computers Applications in Engineering Education*, 26(5), 1565-1576.
<https://doi.org/10.1002/cae.21965>
- Sural, I. (2018). Augmented Reality Experience: Initial Perceptions of Higher Education Students. *International Journal of Instruction*, 11(4), 565-576.
<https://doi.org/10.12973/iji.2018.11435a>
- Villalustre, L., & del Moral, M. E. (2017). Juegos perceptivos con Realidad Aumentada para trabajar contenido científico. *Educação, Formação & Tecnologias*, 10(1), 36-46.
- Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114.
- Wu, W., Hartless, J., Tesei, A., Gunji, V., Ayer, S., & London, J. (2019). Design Assessment in Virtual and Mixed Reality Environments: Comparison of Novices and Experts. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 1-14.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001683](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001683)
- Yang, X.Z., Lin, L., Cheng, P.Y., Yang, X., & Ren, Y. (2019). Which EEG feedback works better for creativity performance in immersive virtual reality: The reminder or encouraging feedback? *Computers in human behaviour*, 99, 345-351.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.06.002>





La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes

Augmented Reality in Primary Education since students' visions

 **Dra. Verónica Marín-Díaz** es profesora de la Universidad de Córdoba (España) (vmarin@uco.es) (<https://orcid.org/0000-0001-9836-2584>)

 **Dra. Begoña Esther Sampedro-Requena** es profesora de la Universidad de Córdoba (España) (bsampedro@uco.es) (<https://orcid.org/0000-0002-5617-0135>)

Recibido: 2019-10-26 / Revisado: 2019-12-02 / Aceptado: 2019-12-04 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

Trabajar hoy con recursos digitales en las aulas es una realidad sin posibilidad de cuestionamiento. En este sentido la incorporación de herramientas como la Realidad Aumentada, están reflejando una nueva forma de ver y entender el proceso de enseñanza y de aprendizaje. En este sentido, este artículo presenta la visión que un grupo de profesores en formación tienen de la Realidad Aumentada en la Educación Primaria de modo que se pueda esclarecer la viabilidad o no de la utilización de esta tecnología en el aprendizaje en este nivel educativo. Así, mediante el empleo de un diseño ex post facto, se ha creado un cuestionario conformado por 30 ítems, distribuidos en 6 dimensiones, empleando una escala de respuesta tipo Likert de 5 opciones. La muestra ha estado compuesta por N=520 maestros en formación de la Universidad de Córdoba. El objetivo principal de la investigación ha sido: evaluar las posibilidades y potencialidades que ofrecen diferentes softwares utilizados para la creación de entornos tecnológicos bajo la arquitectura de la Realidad Aumentada para ser utilizados en contextos formativos universitarios. El principal resultado alcanzado refleja la no existencia de diferencias en torno a la percepción que los maestros tienen de la RA en el ámbito de la educación primaria, que esta es una herramienta de difícil uso con alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y, que una vez dominada, sería fácil de ser incorporada a su acción docente.

Descriptores: Realidad Aumentada, educación primaria, maestro en formación, aprendizaje, metodología de aula, desarrollo curricular.

Abstract

Working today with digital resources in the classroom is a reality without the possibility of questioning. In this sense, the incorporation of tools such as Augmented Reality (from now on AR) are reflecting a new way of seeing and understanding the teaching and learning process. Its use for curriculum development is very diverse as well as the different ways of incorporating them, depending on the perspective that teachers have of it. In this sense, this article presents the vision that a group of pre-service teachers have of AR in Primary Education, so that the viability or not of the use of this technology in the learning in this educational level can be clarified. Thus, by using an ex post facto design, by the collection the dates a questionnaire with 30 items has been created, distributed in 6 dimensions, using a Likert type response scale of 5 options. The sample has been composed of N=520 students from the University of Córdoba. The main objective of the research has been: to evaluate the possibilities and potentials offered by different software used for the creation of technological environments under the AR architecture to be used in university formative contexts. The main result achieved reflects the non-existence of differences around the perception that teachers have of the RA in the field of primary education that this is a difficult-to-use tool with students with specific educational support needs and that once dominated would be easy to be incorporated into your teaching action.

Keywords: Augmented reality, primary education, pre-service teaches, learning, classroom methodology, curricular development.

1. Introducción

Trabajar hoy la educación supone un giro de 180 grados con respecto a décadas pasadas. Desde las metodologías, hasta los diseños curriculares, pasando por los recursos y el perfil del alumno y del docente, han ido evolucionando a la par que la sociedad ha ido creciendo (Marín-Díaz, 2017a).

En este sentido, el desarrollo que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) han experimentado de un lado y de otro su imbricación con la acción educativa, han precipitado que su presencia en las aulas y en la vida académica de estudiantes y profesores, se vean necesariamente, imbuidas por ellas.

Los recursos digitales han venido para quedarse en las aulas en particular y en los centros escolares en general, es por ello que es necesario saber, como profesionales de la educación y responsables del acto educativo, incorporarlos a nuestra práctica docente, si consideramos que dicho elemento puede beneficiar el proceso de aprendizaje del discente (Cuevas *et al.*, 2019). Es por ello que debemos de tratar de presentar y tener una perspectiva “amable” de las TIC, y entender que su primera ventaja es servir para mejorar y facilitar el proceso de enseñanza del alumno. Por lo que, por otra parte, podemos considerar el acto educativo estará en continuo crecimiento y mejora.

En la última década la presencia de la Realidad Aumentada (en adelante RA) se va dibujando de manera latente. Nacida al amparo de la Realidad Virtual (en adelante RV), esta tecnología hace su entrada en la escena educativa en general desde hace más de una década, si bien su presencia en la Educación Primaria, poco a poco, va siendo más evidente, aunque en lo que respecta a la educación inclusiva, en este nivel académico en particular es bastante escasa (Marín-Díaz 2020).

En las páginas siguientes este artículo presenta la relación de la RA con la educación Primaria en general. Se analizará la situación en la que hoy esta tecnología puede propiciar

escenarios educativos e inclusivos (Marín-Díaz, 2016, 2017a). En definitiva, se pretende responder a la cuestión siguiente: puede la RA ser una herramienta viable para el desarrollo de aprendizaje en la etapa de educación primaria.

1.1. Estado de la cuestión

En los Informes Horizon de los últimos años, en concreto en los emitidos en 2012 y 2016 (Durrall, Gros, Maina, Johnson & Adams, 2012; Johnson, Adams, Cummins, Estrada, Freeman & Hall, 2016) se presenta la Realidad Aumentada como una tecnología emergente, la cual debería estar presente en los centros formativos con normalidad en torno al año 2020.

La RA se ha definido como un sistema que fusiona 3 elementos: de un lado la combinación del mundo virtual con el real, de otro la interacción de forma instantánea o inmediata con los objetos y por último la posibilidad que brinda de aumentar los objetos reales al ofrecer imágenes en 3 dimensiones (Sommerauer & Müller, 2014). En consecuencia, si la entendemos, como un elemento que como señala Fabregat (2012), proporciona a quien la emplea una guía de carácter visual, que le va a permitir realizar una tarea de forma más precisa, podemos empezar a plantearnos que su utilización en la esfera académica aporte más que restrinja, pues no limita la metodología empleada en el aula, sino que la potencia al presentar a los usuarios, en este caso estudiantes, su mundo —en el que viven e interaccionan con otros a diario fuera de los centros educativos— dentro de las paredes del aula, todo ello desde una perspectiva de naturalidad (Prendes, 2015); de este modo, por ejemplo, una cualidad que hoy es muy necesaria en el alumnado como es su capacidad de observación, se verá potenciada (Akçayir & Akçay, 2017). Es decir, la RA ofrece la posibilidad de insertar una imagen u objeto virtual en un escenario real, lo cual vivencia, aún más, los contenidos, permitiendo experimentar de una forma más viva y rica la práctica de aprendizaje.



Esta emergencia que reflejan los informes Horizon, por su vinculación con la enseñanza de las materias, ha puesto de manifiesto los diversos trabajos que se han ido realizando con ella desde que hace más de una década. Así, encontramos experiencias de trabajo en áreas como la enseñanza de las matemáticas (Sommerauer & Müller, 2014; Rahman Ling & Yin, 2020), de medicina (Ferrer-Torregrosa, Torralba, Jiménez, García & Barcia, 2015), de la física (Chang, Wu & Hsu, 2016), la anatomía (Citardí, Agdetoba, Bigas & Luang, 2016), de la educación (Barroso & Gallego, 2017; Cozar, del Moya, Hernández, & Hernández, 2015; Luna, Ibañez & Rivero, 2019; Yilmaz, 2016), de las segundas lenguas (Cruz, 2018), de los museos o de la arquitectura (Luna, Ibañez & Rivero, 2019), por citar algunas materias. Todas ellas han puesto de relieve que el aprendizaje se puede lograr de manera más efectiva aunando imágenes y texto, de ahí que la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia apoye una visión positiva de la aplicación de la RA a los entornos formativos (Sommerauer & Müller, 2014).

En esta línea encontramos el trabajo realizado por Yilmaz (2016) con estudiantes de educación infantil, quienes mostraban un mayor interés por los contenidos mostrados a través de un libro desarrollado con esta tecnología, apoyando el enfoque lúdico y racional con el que el proceso de enseñanza se desarrolla en este nivel escolar. O el proyecto RAFODIUM, (Realidad Aumentada para Aumentar la Formación. Diseño, Producción y Evaluación de Programas de Realidad Aumentada para la Formación Universitaria [EDU2014-57446-P] (<http://bit.ly/2LiQXc3>), desarrollado en la Universidad de Sevilla (España), el cual tiene entre sus objetivos Evaluar las posibilidades y potencialidades que ofrecen diferentes softwares utilizados para la creación de entornos tecnológicos bajo la arquitectura de la RA para ser utilizados en contextos formativos universitarios, y en el cual se focaliza este artículo.

De todas estas experiencias, así como de las investigaciones realizadas en torno a la RA (Álvarez, Delgado, Gimeno, Martín, Almaraz &

Ruiz, 2017; Barroso & Gallego, 2017; Cozar-Gutiérrez & Sáenz-López, 2017; Fracchia, Alonos & Martins, 2015; Marín-Díaz, 2016, 2017a, 2017b) se ha podido dilucidar una serie de ventajas de la aplicación educativa de la RA. Estas serían: aumenta la motivación e interés del alumnado por su propio proceso de aprendizaje, potencia el aprendizaje lúdico, posibilidad de interaccionar en tiempo real con la realidad, permite combinar la cognición con la experiencia física, complementa la percepción e interacción con el mundo real, estimula la percepción y ayuda a la comprensión de los conceptos y contenidos abstractos, estimula la abstracción, potencia el desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, temporales, la información se ofrece de forma mejorada, propicia experiencias de inmersión en el contenido provocando un aprendizaje intuitivo e interactivo.

No obstante, también conlleva una serie de desventajas o problemas, estos giran en torno a la falta de recursos económicos para adquirir los recursos digitales, disponibilidad de conexión wifi, escasez de formación para su implementación en el aula por parte del profesorado, las decisiones tomadas no tienen consecuencias, no desarrolla las habilidades manuales, escasez de objetos de aprendizaje creados bajo esta arquitectura, las actitudes de los docentes hacia su integración curricular, distracción de los estudiantes, requerir de mucho tiempo para su dominio, dificultad para ser empleada por los alumnos (Álvarez *et al.*, 2017; Cabero & Barroso, 2016; Cubillo, Martín, Castro & Colmenar, 2014; Durrall *et al.*, 2012; Gavish, Gutiérrez, Webel, Rodríguez, Peveri, Bockholt & Franco 2015; Marín-Díaz, 2016, 2017a, 2017b).

Con todo ello, podemos concluir que implementar la RA en las aulas hoy en día es un desafío, que vendrá determinado por los conocimientos, creencias y aptitudes que los docentes de todos los niveles educativos tengan hacia ellas, pues facilitar datos en un entorno real puede suponer de un lado un mayor trabajo para el profesorado a la hora de diseñar la metodología de aula y de otro la tecnologización de



la enseñanza. Sin embargo, consideramos que en este caso son mayores las ventajas que aporta su implementación en clase que los inconvenientes.

2. Método

La metodología empleada, de corte cuantitativo se apoya en un diseño *ex post facto*, el cual servirá para determinar el logro o no de los objetivos establecidos, así como la confirmación o no de las hipótesis planteadas (Mateo, 2012).

El objetivo con el que se plantea esta investigación parte del objetivo general 1 diseñado para el proyecto del que emana este estudio, *RAFODIUM*. Este era: Evaluar las posibilidades y potencialidades que ofrecen diferentes softwares utilizados para la creación de entornos tecnológicos bajo la arquitectura de la Realidad Aumentada para ser utilizados en contextos formativos universitarios. A partir del mismo se plantearon como objetivos específicos:

1. Determinar si los estudiantes universitarios de Grado de Educación Primaria consideraban que la Realidad Aumentada poseía un valor educativo,
2. Establecer el valor de la Realidad Aumentada como herramienta curricular de la enseñanza primaria.
3. Fijar el posible valor inclusivo de la Realidad Aumentada.

Como hipótesis de partida se establecieron:

H1: Existen diferencias atendiendo al género sobre el valor educativo en Educación Primaria de la Realidad Aumentada a favor de los hombres.

H2: Los estudiantes más jóvenes consideran que la Realidad Aumentada puede ser

empleada como un recurso que apoye el desarrollo curricular en Educación Primaria.

Para la consecución de dichos objetivos e hipótesis se ha utilizado un método de estudio *ex post facto*, de esta forma la obtención del objetivo se alcanzará a posteriori como señala Mateo (2012).

2.1. Diseño del instrumento

Para la recogida de los datos se diseñó un cuestionario creado por Marín-Díaz en 2016. Este se encontraba conformado por 31 ítems. Los tres primeros estaban referidos a las variables de identificación o dependientes (género, edad y dispositivos digitales que el estudiante posee —Tablet, ordenador portátil, Smartphone, ordenador de sobremesa—), los 28 restantes correspondían a las variables independientes, los cuales tratan de dar respuesta a los interrogantes e hipótesis de trabajo. La escala de repuesta de los primeros era de carácter nominal y de los segundos de tipo Likert, donde 1 correspondía a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo.

Para comprobar que continuaba con los mismos valores de fiabilidad y validez alcanzados por Marín-Díaz (2016), dado que la muestra objeto de estudio era diferente se sometió a la prueba Alfa de Cronbach (Fiabilidad) y el test de esfericidad de Barlett (validez).

Realizada la prueba Alfa de Cronbach, se ha podido constatar que la fiabilidad del instrumento era muy alta (0.829), atendiendo a las aportaciones de Mateo (2012) (ver tabla 1). Igualmente se ha querido constatar que el instrumento mantenía esa fiabilidad, por lo que se ha procedido a realizar la misma prueba teniendo en cuenta la eliminación de los ítems del cuestionario, el resultado presentó un alfa, que osciló entre 0.835 y 0.809, con lo cual se puede concluir que el instrumento reúne las condiciones de fiabilidad para ser empleado.



Tabla 1. Estudio del Alfa de Cronbach

	Alfa
Ítem 1 La Realidad Aumentada permite el desarrollo de la educación primaria	0.812
Ítem 2 La Realidad Aumentada permite el desarrollo de la educación inclusiva	0.809
Ítem 3 La Realidad Aumentada potencia la creatividad	0.813
Ítem 4 La Realidad Aumentada permite el trabajo colaborativo	0.835
Ítem 5 La Realidad Aumentada permite el trabajo cooperativo	0.810
Ítem 6 La Realidad Aumentada permite el trabajo en grupo	0.810
Ítem 7 La Realidad Aumentada facilita el aprendizaje real de los contenidos	0.811
Ítem 8 La Realidad Aumentada potencia la enseñanza a través de la experimentación	0.812
Ítem 9 La Realidad Aumentada potencia la enseñanza por libre descubrimiento	0.809
Ítem 10 La Realidad Aumentada puede ser empleada por sujetos con dificultades visuales	0.822
Ítem 11 La Realidad Aumentada puede ser empleada por sujetos con dificultades motóricas	0.810
Ítem 12 La Realidad Aumentada puede ser empleada por sujetos con dificultades psicológicas	0.808
Ítem 13 La Realidad Aumentada puede ser empleada por sujetos con dificultades auditivas	0.813
Ítem 14 La Realidad Aumentada puede potenciar la enseñanza transversal de los contenidos	0.810
Ítem 15 La Realidad Aumentada potencia la enseñanza intercultural	0.811
Ítem 16 La Realidad Aumentada facilita la comprensión de los contenidos curriculares	0.808
Ítem 17 La Realidad Aumentada complementa los contenidos curriculares explicados en clase	0.809
Ítem 18 La Realidad Aumentada necesita de un gran soporte tecnológico para su empleo en el aula	0.823
Ítem 19 La Realidad Aumentada facilita la comunicación entre los estudiantes y los docentes	0.815
Ítem 20 La Realidad Aumentada facilita la comunicación entre los estudiantes	0.812
Ítem 21 Para emplear la Realidad Aumentada son necesarios conocimientos informáticos	0.815
Ítem 22 La Realidad Aumentada es fácil de usar por los alumnos	0.829
Ítem 23 El empleo de la Realidad Aumentada dificulta la adquisición de los contenidos	0.809
Ítem 24 Aprender a utilizar la Realidad Aumentada conlleva mucho tiempo	0.810
Ítem 25 La Realidad Aumentada puede ser empleada por sujetos con altas capacidades	0.822
Ítem 26 La Realidad Aumentada potencia la enseñanza multicultural	0.819
Ítem 27 La Realidad Aumentada potencia la brecha digital	0.832
Ítem 28 La Realidad Aumentada puede ser empleada para prevenir situaciones de acoso escolar	0.826

Con el objeto de comprobar la validez de constructo del instrumento, se ha realizado un análisis factorial, llevando a cabo el test de esfericidad de Barlett (Chi-cuadrado aproximado 2286.439 y valores de significatividad 0.000) y

se ha calculado el índice Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO=0.805$). El resultado de la prueba refleja la existencia de 5 factores, que explican un 84.548% de la varianza total explicada, el cual revela un óptimo equilibrio entre los componentes del ins-



trumento, representativos del concepto teórico. De este modo, hemos comprobado que la prueba Alfa de Cronbach realizada atendiendo a las dimensiones o factores extraídos, sigue reflejando una alta consistencia interna de los ítems: dimensión 5 de 0.895; en la 4 de 0.885; en la tercera con 0.807; en la segunda encontramos un alfa de 0.806 y en dimensión primera de 0.812.

Los datos alcanzados han puesto de relieve la validez de empleo de dicho instrumento con la muestra objeto de estudio, dado que son similares a los logrados por Marín-Díaz (2016).

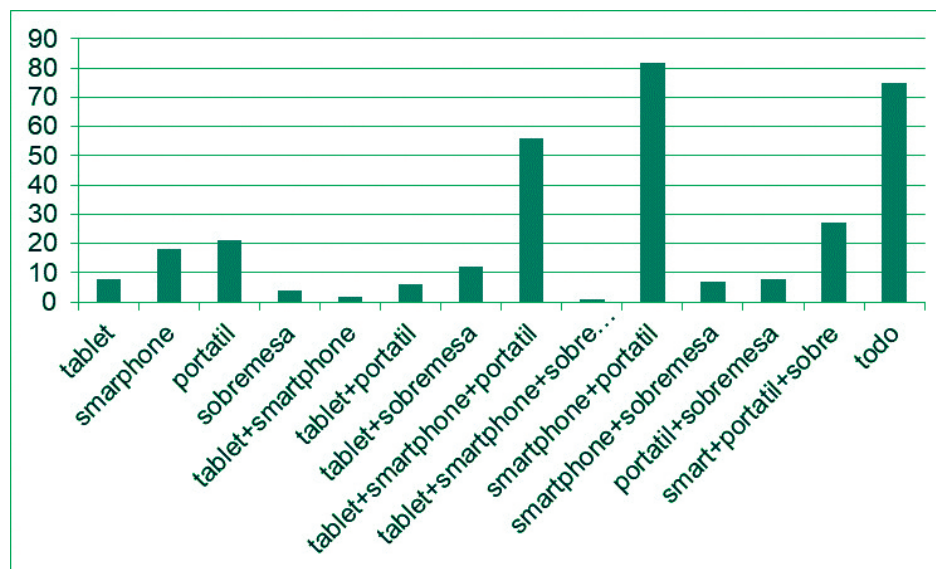
2.2. Población y muestra

La población de partida de este estudio ha sido el alumnado matriculado en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba que se

imparte en la Facultad de Ciencias de la Educación durante el curso académico 2018-2019, siendo esta de 520 estudiantes. Mediante un muestreo incidental, la muestra con la que se ha contado finalmente ha sido de 327, atendiendo a un error muestral del 5%. De esta el 30.9% eran hombres y el 69.1% mujeres. Con respecto a la edad, la mayor parte de la muestra se ubica en el intervalo de edad de 19-20 años, y la menor en 25-26 años.

Atendiendo a los dispositivos digitales que los estudiantes manifestaron poseer, comprobamos que el 32.51% indicaron estar en posesión de un Smartphone y un ordenador de sobremesa, y el 22.9% tenían todos los dispositivos digitales indicados (Tablet, Smartphone, ordenador portátil y de sobremesa), frente al 0.3% que solo cuenta con Tablet, Smartphone y ordenador de sobremesa (ver figura 1).

Figura 1. Dispositivos de los estudiantes



3. Resultados

3.1. Estudio descriptivo

Los estudiantes participantes están totalmente de acuerdo o de acuerdo en las posibilidades educativas que tiene la RA en la Educación Primaria y concretamente en el ámbito de la educación

inclusiva. Destacando su valoración positiva en aspectos referidos a la posibilidad de potenciar la creatividad (ítem 3, 64.2%), necesidad de poseer conocimientos informáticos para su uso (ítem 21), y su posibilidad de ser empleada con discapacitados auditivos (ítem 13), ambos con un 51.4% y un 57.7% respectivamente.



Destaca el comportamiento otorgado al ítem 4 en el que vemos que, un alto porcentaje de estudiantes (16.5%) considera que la RA no permite el trabajo colaborativo, si bien el 69.1% está de acuerdo en sus posibilidades.

No obstante, se encuentran en desacuerdo o en total desacuerdo en la afirmación de que la RA pueda ayudar a prevenir situaciones de acoso escolar (ítem 28, 44.6%) o que potencie la brecha digital (ítem 27, 42.5%), o que pueda ser empleado con estudiantes que presenten discapacidad visual (ítem 10, 29.7%).

3.2. Estudio inferencial

Realizada la prueba ANOVA ($n.s.=0.05$) atendiendo a la edad, solo se han encontrado diferencias significativas en el ítem 3 (ver tabla 2), referido a la posibilidad que presenta la RA para potenciar la creatividad en el estudiante. Como vemos los alumnos con edad entre 21-22 y ($M=4.64$ $DT=.512$) 23-24 años ($M=4.67$ $DT=.606$) consideran que la RA potencia la creatividad en los estudiantes de Educación Primaria frente a las demás edades (19-20 [$M=4.61$ $DT=.0692$], 25-26 [$M=3.94$ $DT=1.237$] y más de 26 años [$M=4.29$ $DT=.736$]).

Tabla 2. Anova atendiendo a la edad

Variable dependiente		(I) edad	(J) edad	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
La Realidad Aumentada potencia la creatividad	Bonferroni	19-20	21-22	-.032	.096	1.000	-.30	.24
			23-24	-.067	.117	1.000	-.40	.26
			25-26	.670*	.179	.002	.16	1.18
			Más de 26	.321	.140	.220	-.07	.72
		21-22	19-20	.032	.096	1.000	-.24	.30
			23-24	-.036	.132	1.000	-.41	.34
			25-26	.701*	.189	.002	.17	1.24
			Más de 26	.353	.152	.211	-.08	.78
		23-24	19-20	.067	.117	1.000	-.26	.40
			21-22	.036	.132	1.000	-.34	.41
			25-26	.737*	.200	.003	.17	1.30
			Más de 26	.389	.166	.199	-.08	.86
		25-26	19-20	-.670*	.179	.002	-1.18	-.16
			21-22	-.701*	.189	.002	-1.24	-.17
			23-24	-.737*	.200	.003	-1.30	-.17
			Más de 26	-.348	.214	1.000	-.95	.26
		Más de 26	19-20	-.321	.140	.220	-.72	.07
			21-22	-.353	.152	.211	-.78	.08
			23-24	-.389	.166	.199	-.86	.08
			25-26	.348	.214	1.000	-.26	.95

M=Media

D.T.=Desviación Típica



Atendiendo al género de los estudiantes, se ha realizado la prueba T de Student ($n.s.=0.05$), la cual arroja diferencias significativas en los ítems 1, 2, 5, 7, 9, 17, 20 y 21, todos ellos a favor de las mujeres (ver tabla 3).

Tabla 3. T de Student

	Género	N	M.	D.T.	F.	p	d de cohen
Ítem 1	hombre	101	4.27	.747	.539	.005	-0.34
	mujer	226	4.48	.567			
Ítem 2	hombre	101	3.99	.755	0.538	.001	-0.41
	mujer	226	4.25	.560			
Ítem 5	hombre	101	3.83	.873	.535	.001	-0.39
	mujer	226	4.14	.756			
Ítem 7	hombre	101	4.33	.709	.0.284	.003	-1.97
	mujer	226	4.57	.594			
Ítem 9	hombre	101	4.01	.900	.050	.000	-0.50
	mujer	226	4.40	.713			
Ítem 17	hombre	101	3.92	.783	1.731	.004	-0.34
	mujer	226	4.16	.663			
Ítem 20	hombre	101	4.20	.617	1.786	.003	-0.36
	mujer	226	4.41	.576			
Ítem 21	hombre	101	4.28	.709	12.145	.002	-0.42
	mujer	226	4.53	.543			

M=Media

D.T.=Desviación Típica

3.3. Estudio correlacional

En lo que se refiere a las dimensiones generadas por el análisis factorial exploratorio realizado se presentan los resultados del estudio correlacional llevado a cabo.

Con respecto a la dimensión 1, existe una alta correlación entre sí en todos los ítems, salvo con el ítem 27, con el que solo encontramos una buena correlación entre este y el 20.

En la dimensión 2, el ítem 28 solo presenta una única correlación con el 25. Es significativo que el resto de ítem tengan solo relaciones solamente con dos ítems de la dimensión; no

obstante, estas se pueden considerar muy altas, dado que correlacionan que se presenta arroja a un nivel de significación bilateral de 0.01

Atendiendo a la dimensión 3, vemos que hay significación menor, pues solo se encuentran tres correlaciones entre el ítem 6 y los otros ítems, y dos relaciones en el ítem 2 (con el 5 y el 6).

El estudio correlacional de la dimensión 4 refleja cómo los ítems presentan un comportamiento alto de relación, salvo entre el 22 con los demás, no habiendo correlación ninguna.

Por último, la dimensión 5 muestra una inexistencia de correlaciones entre el ítem 18 y el resto de los componentes de la misma, mientras



que el ítem 21, salvo con el 18, tiene una alta correlación con todos los demás.

4. Discusión y conclusiones

El desarrollo de las llamadas tecnologías emergentes en el ámbito educativo, está suponiendo una evolución en la forma de impartir docencia. En el caso de la RA varios trabajos (Barroso & Gallego, 2017; Luna, Ibañez & Rivero, 2019; Moreno & Leiva, 2017) han puesto sobre la palestra las grandes posibilidades que brinda al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Consideramos que su relevancia en el ámbito educativo estriba en las posibilidades que brinda para proporcionar información digital en tiempo real, enriqueciendo los contenidos y haciendo el aprendizaje interactivo más participativo en lo que se refiere al estudiante de cualquier nivel académico. Con respecto a los docentes de Educación Primaria en pre-servicio, estos aspectos son valorados de forma positiva al igual que los datos arrojados en el trabajo de Moreno y Leiva (2017) y Garay, Tejada y Castaño (2017).

Los resultados alcanzados en este trabajo han puesto de manifiesto, en consecuencia que a juicio de los estudiantes de educación superior del grado de Educación Primaria la RA puede ser contemplada como una herramienta que posee posibilidades de ser empleada como un recurso en las aulas de este nivel educativo (objetivo 1); igualmente es sentida como un elemento que permite completar el desarrollo de los contenidos (Wu, Lee, Chang & Liang, 2013; Joan, 2015; Rahman, Ling & Yin, 2020), como vemos el objetivo primero de este trabajo se cumple.

En relación al segundo objetivo planteado (*Establecer el valor de la Realidad Aumentada como herramienta curricular de la enseñanza primaria*), vemos que los participantes consideran que la RA potencia la capacitación través de la experimentación (Wei, Weng, Liu & Wong, 2015), al igual que en el trabajo realizado sobre la materia de Anatomía del título de Medicina por Ferrer-Torregrosa, Jiménez-Rodríguez, Torralba-

Estelles, Garzón-Farinós, Pérez-Bermejo y Fernández-Ehrling en 2016, donde se recogía que el aprendizaje de los movimientos de los músculos, se había realizado con mayor éxito al experimentar estos movimientos mediante la utilización de la RA.

En esta línea los alumnos de Grado de Educación Primaria participantes piensan que el aprendizaje a través del libre descubrimiento que permite esta herramienta, así como la transversalidad que proporciona al desarrollo curricular de los contenidos, se ve reforzada (Barroso & Gallego, 2017; Moreno & Leiva, 2017).

El elemento más valorado por los estudiantes ha sido la creatividad, al igual que en las investigaciones de Wei *et al.* (2015) y Marín-Díaz (2016, 2017a, 2017b). En este sentido, los resultados alcanzados permiten afirmar que potencia el aprendizaje flexible (Munnelly, Bacon, Willons, Steele, Hedberg & Fitzgerald, 2014) y la comunicación entre los estudiantes, así como el poder trabajar de forma colaborativa (Martín-Gutiérrez, Fabiani, Benesova, Meneses & Mora, 2015), reforzando el desarrollo curricular (Joan, 2015).

No obstante, destaca que los participantes no consideran que esta tecnología emergente pueda acentuar la brecha digital (objetivo 3), al contrario de los resultados alcanzados por Marín-Díaz (2017a, 2017b, 2018), así como que pueda ayudar a prevenir el acoso escolar (objetivo 3).

Por otra parte, hay que incidir que elementos como la necesidad de poseer conocimientos informáticos, así como tener tiempo para poder aprender a emplearla, son entendidos como elementos distorsionadores en la visión positiva que la RA puede generar para su empleo en la etapa de primaria, ello hace suponer que esta tecnología puede generar desazón en los docentes amén de provocar cierto rechazo a su imbricación con la formación en este nivel educativo.

Como vemos los resultados alcanzados, en esta investigación, ponen de manifiesto que los dos primeros objetivos marcados se cumplen, por lo que se puede concluir que la RA es una herramienta que una vez incorporados a la vida



laboral de forma plena, tendrá garantías de ser empleada en el desarrollo de su labor académica.

Por último, y con respecto al objetivo tercero (Fijar el posible valor inclusivo de la Realidad Aumentada) se ha podido comprobar que, si bien consideran que es una herramienta que permite el desarrollo de la educación inclusiva (Cozar *et al.*, 2015; Marín-Díaz, 2018), se ha podido constatar que no opinan que pueda ser utilizada totalmente con sujetos que presenten dificultades visuales al igual que el trabajo realizado por Marín-Díaz (2017a), motóricas, psicológicas o que presenten altas capacidades a diferencia de las aportaciones de los trabajos de Cozar *et al.* (2015) y Marín-Díaz (2017, 2018), que reflejan la gran viabilidad de esta herramienta con sujetos con autismo o espectro autista. Es significativo que, tanto en este estudio como en el realizado por Marín-Díaz (2017a, 2017b), este recurso difícilmente se puede emplear con alumnado que presente discapacidad visual. Por otra parte, opinan que puede potenciar tanto la educación intercultural como la multiculturalidad (Marín-Díaz, 2017b, 2018), líneas que forman parte de la perspectiva inclusiva.

En lo que se refiere a las hipótesis planteadas, se ha podido comprobar que no hay diferencias en torno al género sobre el valor educativo de la Realidad Aumentada en Educación Primaria, dado que solo se ha encontrado una única diferencia a favor del género femenino, en lo que se refiere a la potencialidad de la creatividad por parte de esta herramienta en el estudiante, por tanto, se puede rechazar la hipótesis de partida.

En lo concerniente a la segunda hipótesis de trabajo, referida a la edad de los participantes también se debe rechazar pues si bien son jóvenes los que ven la posibilidad de esta herramienta en esta etapa educativa, entrarían en un rango de edad media, por lo que se debe, igualmente, rechazar dicha hipótesis de partida.

Como conclusión final de este trabajo, podemos determinar que, si bien la RA es una tecnología que ayuda y facilita la comprensión de los contenidos curriculares, es necesario tomar

una serie de medida que abarcan desde la dotación de recursos digitales a los centros como de capacitación en su empleo a los docentes (Garay, Tejada & Castaño, 2017).

Limitaciones del estudio

El desarrollo de investigaciones dentro del campo de las Ciencias Sociales en general y de la Educación, en particular presentan como principal limitación la disponibilidad de muestras lo suficientemente amplias, que puedan permitir a los investigadores la generalización de las conclusiones alcanzadas.

Sin embargo, consideramos que es ahí donde radica la valía de este tipo de trabajos, ya que plantea nuevos campos de trabajo y/o estudio que permitan refutar o confirmar los alcanzados en la investigación inicial.

Financiamiento

El trabajo se enmarca dentro de un proyecto de investigación I+D financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España denominado: “Realidad Aumentada para aumentar la formación. Diseño, producción y evaluación de programas de Realidad Aumentada para la formación universitaria” (EDU-5746-P-Proyecto Rafodion).

Referencias bibliográficas

- Akçayır, M., & Akçay, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.
- Álvarez, S., Delgado, L., Gimeno, M. Á., Martín, T., Almaraz, F. & Ruiz, C. (2017). El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un nuevo recurso para la enseñanza [The Educational Sandbox: Augmented Reality a new resource for teaching]. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 105-123. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5810>



- Barroso, J. M., & Gallego, O. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de los estudiantes de Magisterio [Learning resource production in Augmented Reality supported by education students]. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 23-38. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. En J. Cabero y F. García (coords.), *Realidad Aumentada: tecnología para la formación* (pp. 97-112). Madrid: Síntesis.
- Chang, H.-Y., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2016). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socio scientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E95-E99. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01379.x>
- Citardi, M. J., Agbetoba, A., Bigcas, J.-L., & Luong, A. (2016). Augmented reality for endoscopic sinus surgery with surgical navigation: a cadaver study. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 6(5), 523-528. (<http://bit.ly/35Dw836>)
- Cózar, R., del Moya, M., Hernández, J.A., & Hernández, J.R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros [Emerging Technologies in Social Sciences Teaching. An Experience Using Augmented Reality in Teacher Training]. *Digital Education Review*, 27, 138-153. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/viewFile/11622/pdf>
- Cózar-Gutiérrez, R., & Sáez-López, J. M. (2017). Realidad Aumentada, proyectos en el aula de primaria: experiencias y casos en Ciencias Sociales [Augmented reality, projects in primary school: experiences and cases in Social Sciences]. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 165-180. (<http://bit.ly/2PZExXT>)
- Cruz, M. (2018). Chicos, sacad el móvil de vuestras mochilas porque lo vamos a usar: Empowering Spanish As Foreign Language Students Through Mobile Devices. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(Special Issue for INTE-ITICAM-IDEA), 1, 282-298. (<http://bit.ly/2RoS9hM>).
- Cubillo, J., Martín, S., Cantro, M., & Colmenar, A. (2014). Recursos digitales autónomos mediante Realidad Aumentada [Autonomous digital resources through Augmented Reality]. *RIED*, 17(2), 241-274. (<http://bit.ly/2OSqWT2>).
- Cuevas, M., Fernández, M., Díaz, F., Gijón, J., Lizarte, E.J., Ibáñez, P., El Homrani, M., Ávalos, I., & Rodríguez, R. (2019). Liderazgo y calidad en la Educación Superior. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(2), 52-72. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i2.12120>
- Durall, E., Gros, B., Maina, M. F., Johnson, L., & Adams, S. (2012). Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017. (<http://bit.ly/2MbtSsc>)
- Fabregat, R. (2012). Combinando la Realidad Aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas [Combining Augmented Reality and Adaptive E-Elearning Platforms]. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, tecnología y conocimiento*, 9(2), 69-78.
- Ferrer-Torregrosa, J., Jiménez-Rodríguez, M.Á., Torralba-Estelles, J., Garzón-Farínós, F., Pérez-Bermejo, M. & Fernández-Ehrling, N. (2016). Distance learning ECTS and flipped classroom in the anatomy learning: comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*, 16, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0757-3>.
- Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jiménez, M., García, S., & Barcia, J. (2015). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 119-124. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9526-4>
- Fracchia, C.C., Alonso, A.C., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *TE & ET*, 16, 7-15. (<http://bit.ly/362mOpl>).
- Garay, U., Tejada, E., & Castaño, C. (2017). Percepciones del alumnado hacia el aprendizaje mediante objetos educativos enriquecidos con Realidad Aumentada [Perceptions



- of the Student to Learning through Enriched Educational Objects with Augmented Reality]. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 145-164.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5812>
- Gavish, N., Gutiérrez, T., Webel, S., Rodríguez, J., Peveri, M., Bockholt, U., & Franco, T. (2015). Evaluating virtual reality and augmented reality training for industrial maintenance and assembly tasks. *Interactive Learning Environments*, 23(6), 778-798.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2013.815221>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (6ª edición). México: McGraw Hill Interamericana.
- Joan, R. (2015). Enhancing education through mobile augmented reality. *Journal of Educational Technology*, 11(4), 8-14.
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Luna, U., Ibáñez, A. & Rivero, M.P. (2019). El patrimonio aumentado. 8 apps de Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio [The augmented heritage. 8 apps of Augmented Reality for the heritage teaching-learning]. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 94, 43-62. (<http://bit.ly/2DPRKwY>).
- Marín-Díaz, V. (2016). Posibilidades de uso de la Realidad Aumentada en la educación inclusiva. Estudio de caso [Possibilities of use of Augmented Reality in inclusive education. Case study]. *Ensayos, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 57-68.
- Marín-Díaz, V. (2017a). The relationships between Augmented Reality and inclusive education in Higher Education. *Bordón*, 69(3), 125-142.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51123>
- Marín-Díaz, V. (2017b). The Augmented Reality in the educational sphere of student of degree in childhood education. Case study. *Pixel Bit, Revista de Medios y educación*, 51, 9-24.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.01>
- Marín-Díaz, V. (2018). La Realidad Aumentada al servicio de la Inclusión educativa Estudio de caso [Augmented Reality in the service of educational inclusion. Case study]. *Revista Retos XXI*, 2, 60-72.
<https://doi.org/10.33412/retoxxi.v2.1.2060>
- Marín-Díaz, V. (2020). ICT-Based Inclusive Education. En A. Tatnall (eds), *Encyclopedia of Education and Information Technologies* (pp.1-18). Springer, Cham.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-60013-0>
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M.D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education, *Computers in Human Behavior*, 51, 752-761.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>
- Mateo, J. (2012). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de investigación educativa*. (pp.195-229). Madrid: La Muralla.
- Moreno, N., & Leiva, J. (2017). Experiencias formativas de uso didáctico de la Realidad Aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la Universidad de Málaga [Formative experiences in the educational use of augmented reality with students of primary education degree at the University of Malaga]. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 81-104.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5809>
- Munnerley, D., Bacon, M., Fitzgerald, R., Wilson, A., Hedberg, J., Steele, J. & Standley, A. (2014). Augmented Reality: application in Higher Education. *Office for Learning and Teaching*, 10(1), 3121-7445.
- Prendes, C. (2015). Realidad Aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas [Augmented reality and education: analysis of practical experiences]. *Pixel Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 157-203. (<http://bit.ly/2EwTDIs>)
- Rahman M.A, Ling L.S., & Yin OS (2020) Augmented Reality for Learning Calculus: A Research Framework of Interactive Learning System. *Computational Science and Technology. Technology*, 603, 491-499.
https://doi.org/10.1007/978-981-15-0058-9_47
- Sommerauer, P., & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments:



- A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68. (<http://bit.ly/2S73ROq>)
- Wei, X., Weng, D., Liu, Y., & Wang, Y. (2015). Teaching based on augmented reality for a technical creative design course. *Computers & Education*, 81, 221-234. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.017>
- Wu, H.-K., Lee, S., W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yilmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behaviour*, 54, 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>



Sección Miscelánea (*Miscellaneous Section*)



Fuente: <http://realidadaumentadaperu.blogspot.com/2018/02/que-gafas-de-realidad-virtual-comprar-y.html>



Entornos virtuales para la escritura académica. Un modelo en Minecraft

Virtual environments for academic writing. A model in Minecraft

René Ponce Carrillo es docente investigador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México) (reneponcecarrillo@gmail.com) (<http://orcid.org/0000-0003-0901-4452>)

Lilia Mercedes Alarcón Pérez es docente investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México) (liliaap@hotmail.com) (<http://orcid.org/0000-0001-6101-6231>)

Recibido: 2019-08-29 / Revisado: 2019-11-27 / Aceptado: 2019-12-03 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

El presente trabajo analiza las posibilidades que un entorno virtual mediante un videojuego comercial presenta para la escritura y la publicación académicas en el marco de la formación universitaria. A finales del 2017 se realizó una investigación mixta por medio un estudio de caso único con un grupo de 28 estudiantes de licenciatura; se combinaron técnicas de observación y recolección de información (preguntas abiertas, fotografías dentro del entorno virtual, bitácora del investigador; registros de sistema), así como de medición (escala Likert) para dar cuenta de la Afinidad y la Adaptabilidad expresada por los estudiantes en la realización del ejercicio de escritura colectiva dentro del videojuego. Tras la realización del ejercicio, el tratamiento estadístico permitió establecer la presencia de las dos variables propuestas y establecer correlaciones con el resto de las variables del instrumento. Para este artículo, se presenta una selección de los resultados del cuestionario —e.g. Afinidad (0.522, 0.531) y Adaptabilidad (0.508, 0.688) del grupo independientemente del género— así como una selección de los registros complementarios de indagación. Los hallazgos en su parcialidad apuntan hacia la pertinencia del uso de videojuegos adaptados como plataformas para la escritura académica en el marco de la formación disciplinar universitaria. Se abre la posibilidad de pensar en usos extendidos de entornos virtuales de escritura y publicación académica inter e intra institucionales para desarrollar la alfabetización académica.

Descriptores: Alfabetización de adultos, alfabetización informacional, aprendizaje virtual, enseñanza superior; escritura, videojuego

Abstract

The article explores the possibilities that a virtual environment through a commercial video game presents for academic writing within the framework of university education. At the end of 2017, a mixed investigation was conducted through a single case study with a group of 28 undergraduate students; combined techniques of observation and information gathering (open questions, photographs within the virtual environment, field diary, system records), as well as measurement (Likert scale questionnaire) were used to account for the affinity and adaptability expressed by students in the realization of the collective writing exercise within Minecraft. After completing the exercise, the statistical treatment of the questionnaire allowed to establish the presence of the two proposed variables and establish correlations with the rest of the variables of the instrument. For this article, we present only a selection of the results of the questionnaire —e.g. Affinity (0.522, 0.531) and Adaptability (0.508, 0.688) within the group independently of genre— as well as a selection of the complementary observation records. The findings point towards the relevance of the use of adapted videogames as platforms for academic writing within the framework of university disciplinary training. This opens the possibility of thinking about extended uses of virtual environments for inter and intrainstitutional writing and publishing to develop academic literacy.

Keywords: Adult literacy, information literacy, virtual learning, higher education, writing, videogames.

1. Introducción y estado de la cuestión

Crear las condiciones para que en la universidad sea posible el acceso y la participación de los y las jóvenes en las culturas escritas de sus disciplinas de estudio, sigue siendo un enorme reto para las instituciones de educación superior en Latinoamérica. Las complicaciones en el desempeño estudiantil se han atribuido numerosas veces a las inconsistencias en los niveles de logro obtenidos anteriormente y el problema demanda otros enfoques que amplíen el espectro de visión y de acción. Las dificultades que el aprendizaje de la lectoescritura universitaria presenta para el estudiantado no son sólo por la complejidad de los nuevos lenguajes y prácticas disciplinares y académicas (*vs.* los niveles anteriores), también se debe a la asincronía entre los modelos tradicionales de aprendizaje académico universitario en contraste con las múltiples formas que el aprendizaje por la vía cultural adquiere al margen de esas instituciones.

Es menester para las universidades incorporar discusiones que pongan de relieve la riqueza que los modelos contemporáneos del aprendizaje cultural vinculados a la nueva ecología mediática (Gutiérrez & Torrego, 2018; Gil González & Pardo, 2018; Alloza, Escibano, Delgado, Coneanu & Escalera, 2017; Ruiz & Díaz, 2016; Evaristo, Navarro, Vega & Nakano, 2016; Agramunt, 2016; Cordon & Jarvio, 2015; Pérez, 2014; Bezanilla, Arranz, Rayóhn, Rubio, Menchaca, Guenaga & Aguilar, 2014; Villegas, 2013) presentan para sus propios propósitos formativos y abreviar de éstos como recursos reflexivos y prácticos para reconstruir las intervenciones educativas en torno a la literacidad académica. La variedad de prácticas de literacidad digital (Gros, 2002) a partir de la cultura popular puede contribuir a reducir la brecha que existe entre las prácticas de literacidad académica de los estudiantes y las demandas de alfabetización académica que plantea la universidad.

La discusión sobre el aprendizaje en mundos virtuales utilizando videojuegos comerciales como herramientas educativas (Lacasa, 2013), cimentada en las reflexiones sobre videojuegos y cultura participativa (Squire & Jenkins, 2011) y videojuegos y mediación de aprendizajes curriculares (Gros & Garrido, 2008), sirve de sustento para establecer la complejidad del reto de formar estudiantes letrados y el potencial que presentan los videojuegos como alternativas para la intervención educativa en materia de alfabetización académica. No en vano —desde 2005— Shaffer, Squire, Halverson y Gee anticiparon que los videojuegos tienen el potencial de cambiar el panorama de la educación como la conocemos, en tanto estos pueden ser usados para llevar el sistema educativo más allá del manejo tradicional de las disciplinas académicas derivadas de la escolástica medieval y constituidas dentro de escuelas desarrolladas en la revolución industrial, hacia un nuevo modelo de aprendizaje mediante actividades significativas dentro de mundos virtuales como preparación para una participación significativa en nuestro mundo real post industrial y tecnológicamente rico.

Para esta investigación, se eligió el videojuego Minecraft en tanto su uso posibilita la construcción de nuevos y pertinentes escenarios para la formación y el aprendizaje en la educación formal mediante la realidad virtual (Karsenti, Bugmann & Gros, 2017; Nebel, Schneider & Rey, 2016; Craft, 2016; Castellanos, Castellanos, Salazar & Casas, 2016; Callaghan, 2016; Sáez-López, Miller, Vázquez-Cano & Domínguez-Garrido, 2015; Cipollone, Schifter & Moffat, 2015; Bebbington & Vellino, 2015).

1.2. Constructivismo, afinidad y adaptabilidad dentro de los entornos virtuales

Para esta investigación, se adoptó el enfoque sociocultural de origen vygotskyano (Vygotsky, 1986, 1978), que permite abordar la lectura y la escritura como procesos culturales que nece-



sitan ser desarrollados dentro de los procesos educativos formales. Se incorporan además los conceptos de Espacios de Afinidad (Gee & Hayes, 2012) y de Adaptabilidad (Barr, 2017) y se engarzan con el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo como sustentos teóricos.

La era digital está potenciando nuevos escenarios y nuevos modos de interacción entre el texto y sus receptores y escritores. En este sentido, se están generando nuevas prácticas culturales que contribuyen a desarrollar actividades que incorporan espacios de afinidad (Gee & Hayes, 2012) que desde nuestro punto de vista conforman nuevas formas participativas en la cultura digital.

Gutiérrez y Torrego (2018) lo articulan de la siguiente forma: espacio de afinidad es un concepto que hace referencia al lugar virtual a partir del cual se generan entornos de aprendizaje informales gracias a la interacción con el resto de participantes y con el contenido que en ellos se produce. Estos entornos (Jenkins, 2009), son flexibles y experimentales, pueden cambiar su organización para adaptarse a las necesidades e intereses de quienes se sirven de ellos, algo que no sucede en los sistemas educativos tradicionales, en donde los estudiantes se relacionan con dificultad con una cultura participativa que se basa en la inteligencia colectiva.

Al usar videojuegos, nos encontramos ante una nueva textualidad multimodal y electrónica. La existencia de múltiples medios de comunicación y la interrelación que se establece entre ellos han dado lugar a un tipo de texto que no empieza y termina en un único medio, sino que se diversifica y dispersa aprovechando las características propias de cada medio, dando lugar a una narración intermedial (Gil González & Pardo, 2018). Además, la digitalización de los medios de comunicación ha permitido nuevas formas de interactuar por parte de los usuarios y ha favorecido el desarrollo inusitado de una cultura participativa como nunca antes.

No obstante, su antigüedad, la vigencia de las aportaciones de Vygotsky se hace evidente

hoy en día. Para esta investigación se recuperó el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), el cual explica la distancia entre el nivel de desarrollo del alumno (lo que puede hacer solo) y el nivel de desarrollo potencial (aquello que sería capaz de hacer con la ayuda de un adulto o algún individuo más capacitado). Este concepto sirve para delimitar el margen de incidencia potencial de la acción educativa en cuestión. Para esta investigación, es en la ZDP donde puede producirse la aparición de nuevas maneras de entender y enfrentarse a las tareas y los problemas por parte del participante menos competente, gracias a la ayuda y los recursos ofrecidos por sus compañeros más competentes a lo largo de la interacción, en este caso, dentro de un entorno virtual. Desde esta caracterización, se entiende que lo que la persona es capaz de hacer con ayuda en la ZDP en un momento dado, podrá realizarlo independientemente más adelante: aquello que primero puede realizarse en el plano de lo social o de lo interpersonal, podrá más tarde ser dominado y realizado de manera autónoma por el participante inicialmente menos competente (Onrubia, 1999, en Coll *et al.*, 1999).

Los planteamientos constructivistas sobre los espacios de Afinidad encuentran resonancia con los hallazgos de Barr (2017) sobre la adaptabilidad, como expresión de las habilidades cognitivas (habilidad para percibir) y de comportamiento (habilidad para adaptarse) al usar videojuegos comerciales como herramientas educativas. Pensar la adaptabilidad como signo de los tiempos, es un reto de la educación actual. La adaptabilidad, de acuerdo con Ramírez, Herrera y Herrera (2003), es la capacidad intelectual y emocional de responder coherentemente a las exigencias del entorno, es un proceso dinámico que ajusta y regula el comportamiento en función del entorno. Además, engloba un set de actitudes contextualizadas temporalmente, en procura del bienestar emocional y la satisfacción personal con las cuales el estudiante modifica sus patrones de comportamiento para ajustarse a las condiciones imperantes del entorno. En este



sentido, coincidimos con que una adaptación rápida y efectiva de los estudiantes universitarios es fundamental para asegurar el éxito académico.

2. Metodología y particularidades de diseño

Tras la revisión documental teórico metodológica para la construcción de la estrategia y dada la irrepetibilidad de condiciones del grupo seleccionado, se construyó un abordaje por medio de un estudio de caso único (Yin, 2003) apoyado en la *Metodología de la Investigación Educativa* de Bisquerra (2004), pues fueron las que nos permitieron plantear con mayor claridad y especificidad un andamiaje construido a la medida para investigar la presencia de la Afinidad y la Adaptabilidad en un grupo de estudiantes, al realizar un ejercicio de escritura y publicación académica dentro de un entorno virtual mediante un videojuego comercial modificado.

Mediante este enfoque mixto, quisimos observar, pero también quisimos medir. Nuestra pretensión de conocer la presencia de Afinidad y Adaptabilidad, trajo consigo la necesidad de construir un entorno virtual de trabajo sustentado en las posturas teóricas del aprendizaje constructivista, incorporando las discusiones sobre literacidades vernáculas en las comunidades de jóvenes estudiantes de universidad. El diseño e implementación de dicho entorno virtual mediante Minecraft para trabajar la escritura y la publicación como prácticas sociales que dieran cuenta de la afinidad y la adaptabilidad, nos llevó además a construir un instrumento que permitiera medir ambas variables o componentes y que permitiera además establecer algunas inferencias a partir de las correlaciones entre ellas y el resto de las variables del instrumento.

Por tanto, el diseño de la investigación en su parte cuantitativa se planteó mediante un pre-experimento. Estadísticamente, fue posible validar las escalas del instrumento, primero mediante un pilotaje por expertos y después mediante una exploración estadística, para que

diera cuenta con suficiente confiabilidad y validez de la presencia de los dos factores propuestos, Afinidad y Adaptabilidad, y establecer relaciones con el resto de las variables. En cuanto al alcance de la investigación, este fue exploratorio y analítico, en tanto que además de conocer al grupo y sus características, estadísticamente fue posible analizar el tipo de relaciones entre las variables propuestas, para tratar de explicar su presencia en el grupo, complementando el análisis con los registros adicionales de observación e indagación recopilados.

2.1. Sujetos de estudio y breve narrativa de la intervención

Las definiciones teórico metodológicas descritas anteriormente, sumadas a las posibilidades de acceso a los grupos de estudiantes y a sus condiciones específicas de alfabetización académica, determinaron los criterios de selección y condujeron a seleccionar un único grupo: la generación 2014 de la Licenciatura en Procesos Educativos de la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP, que durante el semestre de otoño (agosto-diciembre) 2017, cursaban todos la materia de Evaluación, Acreditación y Certificación de IES. Con esta determinación, se asumió para la parte cuantitativa del estudio de caso único, un diseño pre experimental con un sólo grupo de observación. Este grupo de 35 estudiantes fue convocado por medio de la docente de su materia quien les comentó las generalidades de la intervención que se gestaba. En el primer encuentro presencial con el grupo, el investigador les comunicó las características del ejercicio y detalló las mecánicas de participación y anonimato. En ese mismo encuentro, el investigador requirió el consentimiento informado de los participantes, otorgado por ellos mediante la creación personal de sus perfiles de usuario para ingresar al entorno virtual.

¿En qué consistió la intervención? Este ejercicio de investigación se montó sobre el trabajo que la profesora de la materia había venido realizando con los estudiantes durante el período



en cuestión. En virtud de la temática de la materia, los estudiantes ya habían previamente: leído material sobre el tema, realizado discusiones grupales, elaborado cuadros y tablas comparativos y de análisis, y elaborado un ensayo sobre la temática de la materia. Esta intervención se situó justamente después de la escritura de ese ensayo. Los estudiantes debían escribir un resumen sobre su ensayo para compartirlo en el grupo. Es aquí donde se montó el ejercicio pues se les pidió a los estudiantes que escribieran y publicaran su resumen dentro del entorno virtual de Minecraft de tal modo que quedara virtualmente expuesto para todos los demás.

Tras la escritura y publicación del resumen, se les pidió que realizaran la lectura de al menos uno de los resúmenes y que dejaran una retroalimentación para el autor de la pieza elegida, utilizando una rúbrica que se les proporcionó para tales efectos. La rúbrica fue elaborada por el investigador y se les facilitó a los estudiantes tanto dentro del entorno como fuera de este para garantizar su disponibilidad aún en momentos cuando no estuvieran conectados. Se trabajó con una versión modificada de Minecraft (para permitir la publicación de sus resúmenes) a la que los estudiantes tuvieron acceso tanto en el laboratorio de cómputo de la facultad, como desde sus computadoras personales fuera del horario escolar.

El resumen se elaboró utilizando letreros dentro del juego y la retroalimentación se realizó mediante el uso de libros (es un objeto dentro del juego que permite escribir) que se colocaron dentro de cofres al lado del resumen leído. Una vez que los estudiantes terminaron de retroalimentar al menos uno de los resúmenes ajenos, el ejercicio se dio por terminado. El ejercicio se dio a lo largo de una semana, con tres encuentros presenciales en el laboratorio de cómputo, y múltiples encuentros en el entorno virtual dentro y fuera del horario escolar. Conviene recordar que, aunque el objetivo de los estudiantes era publicar sus resúmenes y retroalimentarlos, el propósito de la investigación no era evaluar los

resúmenes como tal sino poder registrar lo que sucedía con los estudiantes alrededor de la actividad de escritura. Así descrita, la investigación apuntó a valorar la experiencia social de escritura dentro del entorno virtual y no a evaluar la calidad de los escritos. La rúbrica que se les facilitó a los estudiantes, y el trabajo previo realizado en la materia, garantizaron que la escritura de los resúmenes estuviera ceñida a un estándar académico de publicación. Los estudiantes debieron cuidar su redacción, su estilo, el uso de citas, y la organización general de las ideas para que el resumen tuviera una estructura prototípica que pudiera ser reproducible por todos. Al final de la intervención, sólo 28 de los 35 estudiantes iniciales finalizaron el ejercicio en su totalidad.

2.2. Identificación de las variables y validación del instrumento

La hipótesis de trabajo planteada en la investigación estableció una relación causal entre el uso del videojuego y la presencia de Afinidad y Adaptabilidad. Por medio del método pre experimental se analizó si los resultados sobre los que se formuló las hipótesis se pueden explicar exclusivamente a través de la relación entre dichos factores o variables. Las condiciones que se presentaron para la investigación, nos condujeron a trabajar con esta variante metodológica para plantear una investigación que pudiera ser cuantitativa correlacional explicativa y contar además con otros registros de datos e información complementarios que permitieran otras vetas de observación del caso único con el grupo. Y aunque carecer de un grupo de control limita la comparabilidad estadística del instrumento, en nuestro caso, la validación que se llevó a cabo primero realizando un pilotaje por expertos y después mediante una exploración estadística para analizar los datos, se encontró que se confirmaron efectivamente dos dimensiones o componentes y que se convirtieron en indicadores para su comparación con las demás variables mediante el análisis de sus varianzas (Anova).



La versión final del instrumento permitió alcanzar un nivel aceptable de confiabilidad con un Alfa de Cronbach de .798, agrupando 8 ítems de escala likert en 2 componentes: el primero formado por 5 ítems nombrado Afinidad, y el segundo formado por 3 ítems nombrado Adaptabilidad. El resto de los ítems funcionan como variables de contraste en tanto categóricas o escalares. Es decir el instrumento arrojó parámetros consistentes para 1) dar cuenta de los dos componentes propuestos (Afinidad y Adaptabilidad) y 2) poder realizar cruces entre ellos y las demás variables del estudio con el propósito de describir al grupo y sus características, incorporando los registros de las demás técnicas de recolección de información para ampliar el espectro de lo observado estadísticamente.

2.3. Técnicas de recolección y de análisis de la información

Tras la intervención, se aplicó el instrumento cuantitativo dividido en dos partes: la primera sobre sus características generales y experiencias previas de literacidad académica y digital; y la segunda sobre el ejercicio realizado. La elección de trabajar con un único grupo implicó una limitación: la renuncia a la posibilidad de poder comprobar hipótesis alternativas al carecer de un grupo de control. No obstante, la validación estadística del instrumento permitió dar cuenta con suficiente validez y confiabilidad de los cambios reportados en las dimensiones presupuestas en el grupo observado, y complementarlo con los demás registros de observación para tener mayores elementos para la comprensión del fenómeno.

Además, como parte del estudio de caso único, durante la intervención se tomaron fotografías dentro del entorno virtual, se registraron mensajes de servidor mediante log del sistema, además de las observaciones vertidas en la bitácora del investigador; todas estas técnicas de observación arrojaron información complementaria sobre la adaptabilidad y la afinidad que se

desarrollaron durante la intervención. Es decir, se logró registrar una serie de evidencias que dieron cuenta de la afinidad y la adaptabilidad del grupo, más allá de lo registrado por el cuestionario, con la posibilidad de complementarlo.

3. Análisis de resultados

Las técnicas de análisis del instrumento fueron diversos tratamientos estadísticos a los que se sometieron las diferentes variables planteadas como la T de Student, Anova, KMO y circunferencialidad de Bartlett, Análisis Factorial exploratorio de componentes principales, comparación de matrices, análisis de varianzas, Alfa de Cronbach. Estos análisis se llevaron a cabo mediante el software SPSS en su versión 22.

Se realizó un análisis factorial exploratorio, mediante componentes principales y se trabajó con las varianzas compartidas. No obstante la varianza del error, se logró una asociación suficientemente sólida de las variables y de la varianza que se explica.

El instrumento confeccionado fue sometido a un pilotaje por expertos y validado además estadísticamente. En esta validación estadística se realizó primero mediante una extracción libre de todas las asociaciones estadísticas. En el programa SPSS, se realizó esta validación de componentes. Se decidió asumir que no se sabía si existían correlaciones mediante métodos perpendiculares. Se hizo a través de una rotación VARIMAX, ordenado por tamaño para suprimir valores pequeños. Esta prueba nos permitió saber qué tan definidos estaban los factores y que tan excluyentes eran unos de otros. Cuando la escala de medición es por arriba de .700 se asume que es adecuada. La prueba de esfericidad nos dice si nuestra asociación de datos no se parece a la matriz de identidad. En nuestro caso, nuestra matriz de identidad arrojó una diferencia significativa entre la matriz de identidad y la de correlaciones, así que fue válido hacer un análisis factorial. Es válido porque los factores estuvieron definidos y porque existen factores, dos factores



en este caso. La dimensión o factor 1 y la dimensión o factor 2 explicaron el 61% de la varianza, siendo un porcentaje aceptable.

La composición de esas variables se expresó mediante la matriz de componentes rotados. Después de la refinación a partir de los índices de saturación de las variables compartidas en los componentes, el componente 1 se compuso por 5 variables y el componente 2 por 3 variables. Así las cosas, mediante la validación de componentes, se constituyeron los 2 componentes que se pretendían observar, Afinidad y Adaptabilidad, al agrupar 8 variables medibles en los dos componentes reportados, arrojando una fiabilidad (Alfa de Cronbach) de .793.

A partir de los dos componentes encontrados después de la aplicación, se procedió a convertirlos en variables. Con cada componente (nombrados Afinidad y Adaptabilidad) convertido en variable, fue posible establecer correlaciones con otras variables nominales y ordinales que se recuperaron del instrumento. Se realizaron los cruces entre las características del grupo y la Afinidad y la Adaptabilidad registradas mediante el instrumento. En cada caso, los valores dieron cuenta de 1) la homogeneidad de los grupos mediante la Prueba de homogeneidad de varianzas, en donde valores mayores a .05 indicarían que los grupos son homogéneos; y 2) el Anova entre las varianzas de las variables, en donde valores mayores a .05 indicarían que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos y que, por tanto, la presencia de las variables, será independiente de los factores, en este caso de las características del grupo. Después del tratamiento estadístico realizado, se establecieron correlaciones entre las variables mediante el análisis de sus varianzas (Anova), que fueron además complementadas con la información registrada mediante las otras técnicas de indagación, lo cual permitió establecer los siguientes resultados.

3.1. Resultados¹

Tras la prueba de homogeneidad de varianzas y el Anova, la variable Afinidad, se comportó de la siguiente manera: estuvo presente de manera consistente en el grupo, independientemente de: edad (0.652, 0.149), género (0.522, 0.531), del semestre (0.2, 0.095), de la razón de elección de la licenciatura (0.801, 0.549), y del conocimiento previo del videojuego Minecraft (0.104, 0.168).

Tras la prueba de homogeneidad de varianzas y el ANOVA, la variable Adaptabilidad, se comportó de la siguiente manera: estuvo presente de manera consistente en el grupo, independientemente de: género (0.508, 0.688); de la razón de elección de la licenciatura (0.753, 0.406); de la valoración de la dificultad de los videojuegos como actividad (0.673, 0.231); de la valoración de la dificultad del ejercicio (0.626, 0.380); y de la opinión sobre el potencial de los videojuegos para la escritura académica (0.762, 0.061).

En virtud de los datos anteriores y a partir de la hipótesis inicial sobre que *el uso de un entorno virtual a partir de Minecraft, impacta la afinidad y la adaptabilidad de los estudiantes universitarios cuando realizan un ejercicio colectivo de escritura y publicación académica*, se puede decir que se comprueba para el grupo estudiado. Las limitaciones y alcances de nuestro abordaje metodológico nos impiden comprobar hipótesis alternativas, por lo tanto, aunque es posible dar cuenta de la presencia de las variables propuestas, no es posible aseverar su generalidad.

Dentro de su parcialidad, esta comprobación de hipótesis es importante como punto de referencia reflexivo y metodológico para siguientes investigaciones. Sugiere la posibilidad de usar diversos entornos virtuales mediante videojuegos en la universidad para trabajar la escritura y la publicación académicas. Según lo registrado

¹ Por cuestiones de espacio, para este artículo sólo se presenta una selección de los resultados cuantitativos, así como una selección de los resultados obtenidos de las otras técnicas de recolección de información, en este caso, la bitácora del investigador.



en esta investigación, la afinidad y la adaptabilidad del grupo se dieron durante la intervención, y su presencia puede ser explicada independientemente de ciertas de las características grupales.

Con respecto a los objetivos de la investigación, estos se cumplieron en la medida en la que fue posible: 1) Habilitar un entorno virtual mediante Minecraft y llevar a cabo un ejercicio de escritura académica con estudiantes universitarios para observar y medir y analizar la afinidad y la adaptabilidad; 2) Diseñar una metodología de intervención a través de un entorno virtual mediante Minecraft que permite trabajar la escritura académica; 3) Elaborar un instrumento que permite medir la aplicación del entorno virtual y su impacto en las variables propuestas; 4) Dar cuenta de las experiencias de los estudiantes con la escritura académica y con las literacidades digitales durante su formación universitaria; 5) Describir las características del grupo de estudiantes con respecto a la Afinidad y 6) Describir las características del grupo de estudiantes con respecto a la Adaptabilidad.

La bitácora del investigador permitió el registro de datos y sucesos que escaparon a los otros registros pero que permiten robustecer los hallazgos cuantitativos. Se presenta a continuación una selección de los hallazgos a partir de este registro.

Algunos estudiantes crearon sus propias técnicas para escribir/migrar sus resúmenes al entorno virtual. La mayoría de estudiantes habían confeccionado sus resúmenes en procesador de textos, pero la tarea de llevarlos al entorno virtual no era tan sencilla. Los tableros dentro de Minecraft podían contener hasta 600 caracteres distribuidos en 15 líneas, un total de 40 caracteres por línea. Los estudiantes reconfiguraron sus resúmenes, y en algunos casos, modificaron la redacción, para crear sus líneas de texto, y después sólo insertarlas directo en el juego. Una de las ventajas de la versión de PC de Minecraft está en poder ir de una aplicación a otra y sacar ventaja de los atajos de copiado y pegado entre aplicaciones que usan escritura. Así, quedo asentado que varios estudiantes crearon una especie

de documento transcriptor de textos, es decir, un documento en Word que servía como plantilla para segmentar las líneas de sus párrafos al tamaño adecuado para el juego, y después sólo ir copiando y pegando dentro del entorno. Estos nuevos usos del mismo procesador de texto dan cuenta de la adaptabilidad de los estudiantes para resolver ingeniosamente nuevos desafíos de literacidad académica y digital.

Durante las sesiones de trabajo en el laboratorio de cómputo, la cercanía de las computadoras permitió que existieran dos tipos de interacción entre los estudiantes, uno dentro del entorno virtual mediante el chat (conversaciones con texto) y otro por fuera, cara a cara. Es decir, los estudiantes se apoyaron unos a otros en el entorno físico, al tiempo que se apoyaron dentro del entorno virtual.

Con lo registrado en la bitácora es posible vislumbrar procesos de adaptabilidad y afinidad por parte de los estudiantes: la creación de los documentos transcriptores entre Word y Minecraft, la disponibilidad de asistir en horario extra escolar a sesiones presenciales y virtuales, la camaradería y el apoyo presencial en los encuentros colectivos.

Conclusiones

Se pudo dar cuenta de los efectos que un entorno virtual (mediante un videojuego comercial adaptado) como escenario para la escritura tuvo en la afinidad y la adaptabilidad que experimentan los estudiantes que se forman en la universidad. Además, el instrumento permitió establecer algunas comparaciones entre estas dos variables y el resto de las variables ordinales o nominales utilizadas.

Desde el punto de vista de la innovación, la investigación promueve un novedoso uso de las tecnologías digitales conocidas como videojuegos, para trabajar la escritura académica en la universidad desde la realidad virtual. Es decir, se promueve una idea en donde dadas ciertas condiciones de alfabetización académica, echar mano



de las tecnologías digitales como Minecraft, puede permitir procesos que además de desarrollar la afinidad y la adaptabilidad, permiten el aprendizaje disciplinar en nuevas modalidades más flexibles y pertinentes. La idea es difundir la idea de montar prácticas de escritura académica universitaria dentro de espacios de afinidad posibilitados mediante videojuegos y otros recursos digitales de la ecología mediática actual, como complementos en la alfabetización académica disciplinar.

Los resultados más importantes están directamente relacionados con la comprobación mediante el instrumento, de la presencia de Afinidad y Adaptabilidad en el grupo de estudiantes al realizar el ejercicio de escritura en el entorno virtual, independientemente de sus características generales. Esto es prometedor en tanto que permite imaginar nuevas aplicaciones de este formato de trabajo en otros grupos con otras características y asumir que seguirá impactándose positivamente la afinidad y adaptabilidad de los participantes.

Las múltiples reacciones positivas recolectadas en esta investigación nos permiten fantasear con la idea de formalizar y ampliar la oferta de este tipo de ambientes virtuales de trabajo en otras materias de la formación en la licenciatura, e inclusive transversalizarlo a todas las áreas del conocimiento en la universidad.

Cabe insistir: el uso de entornos digitales no sustituye las interacciones en el mundo físico, ni supone la no utilización de herramientas analógicas o procesos locales *off line*, por el contrario, se debe asumir que el uso de entornos virtuales funciona más bien como ampliaciones a procesos análogos de alfabetización académica ya echados a andar. En la medida en la que se robustezcan los escenarios de práctica de la literacidad académica interdisciplinar, es en la medida en la que se ganará dominio y control sobre la propia participación en el concierto de las ideas científicas para la humanidad.

Ser letrado, no puede significar otra cosa que estar preparado para participar en la construcción de la localidad que se comparte con

los demás. Ser letrado digitalmente es por tanto una impronta en la formación de los ciudadanos (Area, 2015). Desde las universidades, se deben fortalecer los escenarios formativos de los jóvenes, de tal modo que logren reconocer su individualidad y asumir un compromiso de inclusión con las colectividades de las que forman parte (Villegas, 2013), para tomar decisiones colegiadas, llegar a acuerdos, plantear preguntas, cuestionar lo aparentemente inamovible. La universidad tiene pues el enorme reto y el honor de ser formadora de personas letradas, es decir, personas que pueden tomar decisiones informadas y críticas sobre los procesos, contextos y situaciones que les son comunes. Las y los estudiantes que participaron en el ejercicio, manifestaron mayoritariamente haber transitado de la confusión y la angustia ante la inusitada virtualidad de la tarea, hacia la satisfacción y la capacidad de poder reconocerse y actuar/crear colaborativamente dentro del entorno virtual. Desde la óptica vygotskyana, esta transición correspondería a la que se da a lo largo de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Si los resultados de esta investigación son algún indicio, los entornos virtuales pueden abrirnos nuevas puertas para trabajar la escritura universitaria, al tiempo que se generan entornos que desarrollen la adaptabilidad y la afinidad de los jóvenes. Después de todo, afinidad y adaptabilidad no son sino consecuencias naturales de los procesos de aprendizaje en los que se pueden embarcar las personas.

Desde la virtualidad, es posible fortalecer los procesos formativos en torno a la escritura académica. Desde la virtualidad, es posible empoderar a los jóvenes para que desarrollen su creatividad y su capacidad crítica. Como profesores de la era digital, no podemos sino abrazar en la universidad las posibilidades que la virtualidad nos presenta para nuestras pretensiones formativas. No aspiramos a crear individuos abyectos que asientan sin pensar, aspiramos a contribuir en el crecimiento personal de cada persona en colectivo, para que puedan ser due-



ños de sus decisiones, y forjadores de sus destinos interconectados.

Es menester entonces que en la universidad pública latinoamericana nos atrevamos a echar a andar nuevos procesos educativos que, en paralelo a los procesos ya existentes, permitan robustecer los andamiajes formativos que serán los referentes de actuación de nuestros jóvenes. Es innegable el compromiso y el reto que enfrenta la universidad

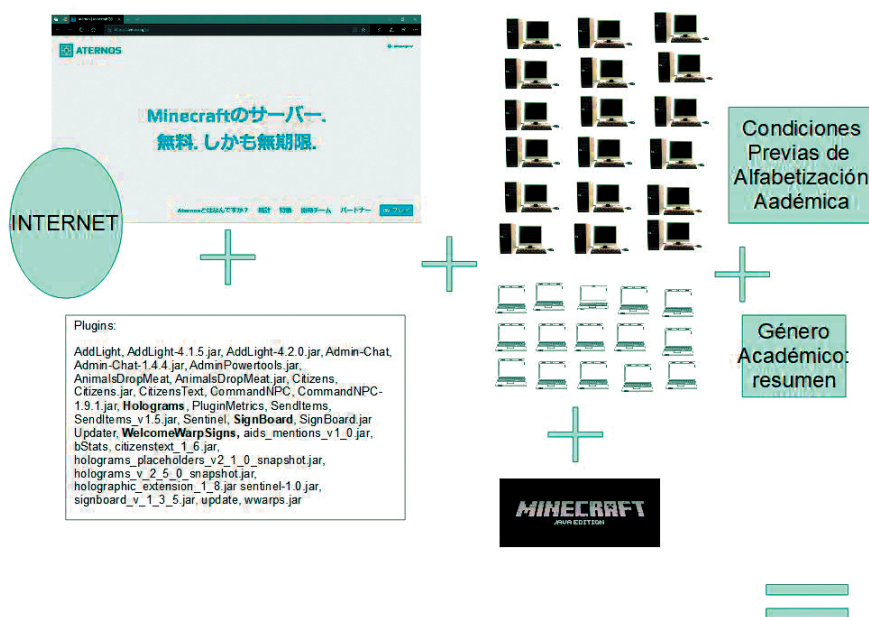
pública latinoamericana. Nuestros jóvenes, ciudadanos del mundo, tendrán sobre sus hombros la responsabilidad de continuar las instituciones sociales que garanticen el bienestar colectivo. Echar mano de la virtualidad en la universidad pública, puede fortalecer los procesos, los canales y los mecanismos para que eso suceda.

Imágenes y figuras

Foto del entorno virtual mostrando una página de uno de los 28 resúmenes escritos



Recursos en juego para la realización del ejercicio de escritura



Agradecimientos

Se agradece al CONACyT por el apoyo prestado para la realización de esta investigación que duró del 2016 al 2019.

Referencias bibliográficas

- Agramunt, I. (2016). *Videojuegos, la alternativa pedagógica en los procesos de enseñanza/aprendizaje de la Geografía e Historia*. Universitat Jaume I. (<https://bit.ly/2ZBTker>).
- Alloza, S., Escribano, F., Delgado, S., Coneanu, C., & Escalera, S. (2017). *XBadges. Identifying and training soft skills with commercial video games. Improving persistence, risk taking & spatial reasoning with commercial video games and facial and emotional recognition system*. Conference Paper. (<https://bit.ly/2NLDpaO>).
- Area, M. (2015). La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI. *Integra Educativa*, 7(3), 21-33. (<https://bit.ly/2HupbXo>).
- Barr, M. (2017). Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomized trial. *Computers and Education*, 113, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.016>
- Bebbington, S. & Vellino, A. (2015). Can playing Minecraft improve teenagers' information literacy? *Journal of Information Literacy*, 9(2), 6-26. <https://doi.org/10.11645/9.2.2029>
- Bezanilla, J.M., Arranz, S., Rayóhn, A., Rubio, I., Menchaca, I. Guenaga, M., Aguilar, E. (2014). A proposal for generic competence assessment in a serious game. *New Approaches in Educational Research*, 3(1), 42-51, January ISSN: 2 254-7399. <https://doi.org/10.7821/naer.3.1.42-51>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Callaghan, N. (2016). Investigating the role of Minecraft in educational learning environments. *Educational Media International*, 53(4), 244-260. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1254877>
- Carlino, P. (2003). Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles. *Educere*, 6(20) 409-420. ISSN: 1316-4910.
- Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. *RMIE*, 18(57), 355-381 (ISSN:14056666).
- Castellanos, Y., Castellanos, Y., Salazar, J., & Casas, W. (2016). *El videojuego como recurso educativo. Un acercamiento entre percepción docente y el videojuego Minecraft como recurso educativo, para potenciar el trabajo colaborativo en estudiantes de cuarto grado*. (Tesis de Grado de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana. (<https://bit.ly/2MLEdNg>).
- Cipollone, M., Schifter, C. C. & Moffat, R. A. (2015). Minecraft as a creative tool: A case study. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8200-9.ch047>
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Cordón, J. A., & Jarvio, A. O. (2015). ¿Se está transformando la lectura y la escritura en la era digital? *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 38(2), 137-145. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v38n2a05>. (<https://bit.ly/2ZBIHYX>).
- Craft, J. (2016). Rebuilding an empire with Minecraft: Bringing the classics into the digital space. *The Classical Journal*, 111(3), 347-364. <https://doi.org/10.5184/classicalj.111.3.0347>
- Evaristo, I., Navarro, R., Vega, V., & Nakano T. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 35-52. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.15569>. ISSN: 1138-2783. E-ISSN: 1390-3306.
- Gee, J. P., & Hayes, E. (2012). *Nurturing affinity spaces and game-based learning. Games, Learning, and Society: Learning and Meaning in the Digital Age* (pp. 129-153). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139031127.015>
- Gil González, A., Pardo, P. (2018). *Adaptación 2.0. Estudios comparados sobre intermedialidad*. Síntesis de los proyectos de investigación coordinados "Transescritura, transmedialidad, transficcionalidad: Relaciones contemporáneas entre literatura, cine y nuevos



- medios, IP" e "Intermedialidad, adaptación y transmedialidad en el cómic, el videojuego y los nuevos medios" financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad. España. (<https://bit.ly/30UpbbL>).
- Gros, B. (2002). *Videojuegos y alfabetización digital*. Publicado originalmente en Enredando.com el 07/05/2002
- Gros, B., & Garrido, J. (2008). Con el dedo en la pantalla": el uso de un videojuego de estrategia en la mediación de aprendizajes curriculares. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), noviembre. (<https://bit.ly/2Hy4tXq>).
- Gutiérrez, A., & Torrego, A. (2018) Educación mediática "aumentada" para la interacción y participación en entornos virtuales. Análisis de una comunidad de Pokémon Go en YouTube. *index.comunicación*, [S.l.], 8(2), 129-150, mayo. ISSN 2174-1859. (<https://bit.ly/2ZkzRU2>).
- Jenkins, H. (2009). *Fans, bloggers y videojuegos: la cultura de la colaboración*. Barcelona: Paidós.
- Karsenti, T., Bugmann, J., & Gros, P. P. (2017). *Transforming Education with Minecraft? Results of an exploratory study conducted with 118 elementary-school students*. Montreal: CRIFPE. (<https://bit.ly/2Hz29z8>).
- Lacasa, P. (2013). *Learning in real and virtual worlds: Commercial video games as educational tools*. New York: Palgrave Macmillan
- Mojang Studios (2009). *Minecraft*.
- Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). Mining Learning and Crafting Scientific Experiments: A Literature Review on the Use of Minecraft in Education and Research. *Educational Technology & Society*, 19(2), 355-366. (<https://bit.ly/2LdyRau>).
- Pérez, Á. (2014). El aprendizaje con videojuegos. Experiencias y buenas prácticas realizadas en las aulas españolas. *Escuela Abierta*, 17, 135-156. ISSN: 1138-6908. (<https://bit.ly/2ZkAaOG>).
- Ramírez, M. I., Herrera, F., & Herrera, I. (2003). ¿Qué ocurre con la adaptación y el rendimiento académico de los alumnos, en un contexto educativo pluricultural? *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(2), 1-17. (<https://bit.ly/30MtWE6>).
- Ruiz, M., & Díaz, B. (2016). *Aprendiendo con videojuegos. Jugar es pensar dos veces*. Madrid: Narcea.
- Sáez-López, J. M., Miller, J., Vázquez-Cano, E., & Domínguez-Garrido, M. C. (2015). Exploring application, attitudes and integration of video games: MinecraftEdu in middle school. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 114-128. (<https://bit.ly/2MLFjbQ>).
- Shaffer, D.; Squire, K.; Halverson, R. and Gee, J.P. (2005). Video Games and the Future of Learning. *Phi Delta Kappan*, 87(02), 104-111, October. (<https://bit.ly/2ZsvN4k>).
- Squire, K., & Jenkins, H. (2011). *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College Press.
- Villegas, E. (2013). *Multiliteracidades en y para la tecnología, rumbo a una sociedad incluyente*. Ponencia en el Virtual educa, XIV Encuentro Internacional Virtual Educa Colombia, 2013. (<http://bit.ly/2Q1DPcT>)
- Vygotsky, L.S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.





Del conocimiento previo a la elaboración conceptual: Un caso en educación primaria

From prior knowledge to conceptual elaboration: A case in primary education

Yesney Bethencourt es docente contratada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela) (yesve75@hotmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-5137-477X>)

Aracelis Arana es docente asociado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela) (aracelisarana3@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-3430-2640>)

Recibido: 2019-01-30 / Revisado: 2019-11-19 / Aceptado: 2019-12-09 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

En la Educación Primaria Venezolana (Ministerio del Poder Popular para la Educación -MPPE- 2007) se insertó el *ambiente* como un eje que integra las disciplinas del área de matemática y ciencias naturales, desde esta perspectiva el aprendizaje de este concepto es fundamental para la comprensión de los conceptos científicos asociados. Con el objetivo de describir la dinámica cognitiva implicada en su aprendizaje se consideró necesario investigar el desarrollo del mismo en estudiantes de tercer grado, desde sus nociones previas hasta la conceptualización del ambiente como sistema complejo. El estudio se enmarcó en una Investigación de Campo, bajo un diseño de investigación-acción. A los fines de recabar la información necesaria de 20 informantes seleccionados, se les aplicó un cuestionario de respuesta abierta al inicio y al final del lapso. Para el análisis de la información se utilizó la triangulación temporal individual y de grupo, identificando así los operadores conceptuales utilizados y los aspectos convergentes entre ellos. Del análisis realizado emergieron cinco (5) categorías que reúnen todas las formas de conceptualizar el ambiente para el momento 1 y Cinco (5) categorías para el momento 2, de éstas, la última hace referencia a la visión sistémica-compleja en dónde se ubicaron 11 de los 20 informantes. Se concluye que la metodología empleada permitió contrastar los avances de

los estudiantes en el desarrollo de sus conceptualizaciones y la dinámica cognitiva implicada.

Descriptores: Conocimiento, aprendizaje, conceptos, enseñanza, didáctica, educación.

Abstract

In the Venezuelan Primary Education (MPPE, 2007) the environment was inserted as an integrating axis that connects with the disciplines of the area of mathematics and natural sciences, from this perspective the learning of this concept is fundamental for the understanding of the associated scientific concepts. In order to describe the cognitive dynamics involved in their learning, it was considered necessary to investigate the development of the same in third grade students, from their previous notions to the conceptualization of the environment as a complex system. The study was framed in a Field Investigation, under an action research design. In order to gather the necessary information from 20 selected informants, an open response questionnaire was applied at the beginning and end of the period. For the analysis of the information, the individual and group temporal triangulation was used, identifying the conceptual operators used and the convergent aspects among them. From the analysis made five (5) categories emerged that bring together all the ways of conceptualizing the environment for the moment 1 and Five (5) categories for the

moment 2, of these, the latter makes reference to the systemic-complex vision where they were located 11 of the 20 informants. It is concluded that the method used allowed to contrast the advances of the students in the development of their conceptualizations and the cognitive dynamics involved.

Keywords: Knowledge, learning, concepts, teaching, didactics, education.

1. Introducción

El tema sobre el ambiente y su conservación es tan importante que la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2002, 2005) a través de la (UNESCO, 2012, 2015) insisten permanentemente en la inclusión obligatoria de los programas de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en todos los niveles del sistema educativo, a nivel mundial; con la finalidad de formar a los padres, maestros, obreros, patrones, empresarios y políticos hacia la consideración del ambiente como un sistema desde la perspectiva del enfoque complejo, que conlleve a una visión integradora de sus componentes sociales y naturales, a partir de la relación e interconexión de los procesos que en él se ejecutan. En tal sentido, es fundamental orientar la formación de los estudiantes hacia una visión del ambiente más cercana a su realidad, considerándose como un componente más de sus interacciones, que interviene con él, en su comunidad, su salud, su alimentación, sus enfermedades, su empleo, entre otros.

En atención a estas disposiciones, en el Currículo Nacional Bolivariano del Subsistema de Educación Primaria (MPPE, 2007), se incluyó como un eje integrador: “Ambiente y Salud Integral” para organizar e integrar los saberes (p. 20), que se conecta fundamentalmente con el Área de Aprendizaje “Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad” (p. 57). Entre sus contenidos para el tercer grado, se plantea: “Noción de ambiente: observación e interpretación del ambiente en mi comunidad, región y país. Investigación sobre la Biosfera. Establecimiento de inferencias para determinar que la biosfera está conformada por

seres vivos: humanos, animales, plantas y organismos microscópicos” (p. 59).

Desde estos requerimientos del currículo actual venezolano, cabría preguntarse: ¿Cuál es la noción de ambiente que tienen los estudiantes cuando inician el tercer grado de Educación Primaria? ¿Cómo lograr que esta noción de ambiente se desarrolle en función de los requerimientos institucionales y curriculares? ¿Será posible que los niños de tercer grado puedan desarrollar una conceptualización de ambiente como sistema complejo? Para darle respuesta a estas interrogantes las autoras consideraron necesario llevar a cabo un estudio de campo en la Unidad Educativa Nacional “Meregoto”, ubicada en el Municipio Sucre del estado Aragua, a los fines de profundizar en cómo se desarrolla la noción de ambiente en estudiantes de tercer grado, a partir de la aplicación de un Proyecto de Aprendizaje diseñado con este fin.

2. Objetivos de la investigación

- Precisar la noción de ambiente que traen los estudiantes del tercer grado al inicio del curso, mediante la exteriorización de sus elaboraciones proposicionales.
- Diseñar un Proyecto de Aprendizaje a partir de las ideas e inquietudes aportadas por los estudiantes, en relación con su noción previa acerca del ambiente.
- Examinar el avance logrado por los estudiantes en el desarrollo de la noción de ambiente después de la aplicación del Proyecto de Aprendizaje.
- Develar la dinámica cognitiva implicada en el desarrollo del concepto de *ambiente* alcanzado por los estudiantes a partir de sus elaboraciones proposicionales.

3. Bosquejo referencial

Tal como se señala en párrafos anteriores, el concepto de ambiente conforma en el Currículo Nacional Bolivariano del Subsistema de Educación



Primaria (MPPE, 2007) uno de los ejes integradores del Área de Aprendizaje “Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad”, y en el mismo aparecen los contenidos concernientes a la necesidad de desarrollar una noción de ambiente que vaya evolucionando desde primer grado como: “Noción de ambiente, construcción del concepto a partir de la identificación de los componentes del ambiente” (p. 34); en el segundo grado: “Noción de ambiente, concepto, identificación y descripción de los componentes del ambiente, el ambiente en mi comunidad” (p. 46); en el tercer grado: “Noción de ambiente: observación e interpretación del ambiente en mi comunidad, región y país, investigación sobre la Biósfera” (p. 59).

En la descripción anterior de los contenidos se aprecia cómo en torno a la noción de ambiente se van articulando diversos términos propios de las Ciencias Naturales: Aire, Agua, Suelo, Cuerpo Humano, Animales, Vegetales; también se incluye el estudio del ciclo del agua, el clima, la contaminación, entre otros, acrecentando su rango de acción y complejidad en la misma medida en que aumenta el grado; de manera que, la construcción y aprehensión de este concepto es esencial para la comprensión de la complejidad del ambiente y sus diferentes componentes. Por otra parte, es importante destacar mencionar que la nueva Ley Orgánica de Educación (2009) en su artículo 14 afirma que “la educación ambiental... son de obligatorio cumplimiento, en las instituciones y centros educativos oficiales y privados” (p. 10) y el artículo 15 numeral 5, reafirma como fines de la Educación: “Impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la socio-diversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales” (p. 12), con lo que el Estado legitima la importancia de la educación ambiental en Venezuela.

En este orden de ideas, distintos autores (Meira, 2006; Ochoa García, 2015; Alfonso Martínez, 2016), ante la globalización del desarrollo y su impacto sobre el ambiente han propuesto la necesidad de dotar a la población de una serie

de nociones sobre cómo es y cómo funciona el ambiente para que las personas puedan en consecuencia actuar responsablemente en él. En este sentido, la autora ha realizado estudios de cómo se desarrollan y se procesan cognitivamente los conceptos científicos (Arana & González, 2006; Arana, 2007a y 2012), en relación con el desarrollo del concepto de ambiente en contextos y situaciones escolares, se han monitoreado los conocimientos previos de los estudiantes, el procesamiento y evolución de los mismos a partir de las representaciones mentales que construyen, y que ellos exteriorizan mediante proposiciones escritas, dibujos, mapas conceptuales y entramados, estimándose la importante función mediadora del docente en la construcción del conocimiento.

En tal sentido, se considera que una de las condiciones fundamentales para el logro del éxito de cualquier reforma educativa radica en que los docentes generen un cambio en las estrategias educativas que planifican, por tal motivo esta investigación pretende contribuir a la transformación de la práctica educativa que se efectúa en las aulas de clase, desarrollando iniciativas didácticas para el Área de Ciencias Naturales y más específicamente a la pretensión de modelar las concepciones previas con la que los estudiantes llegan a la escuela, que según Meira (2006), normalmente son de carácter coloquial y superfluo, al consistir en acciones, percepciones y concepciones fragmentarias o aisladas.

Dentro de esta perspectiva, y tomando en cuenta los requerimientos que plantea durante los primeros tres años el Currículo Nacional Bolivariano (MPPE, 2007), y también las previstas en todos los convenios firmados en torno a la Educación Ambiental, con respecto a una noción del *ambiente* como sistema complejo, es fundamental orientar la formación de los estudiantes hacia una noción de *ambiente* más en su visión de complejidad (Arana, 2012), más cercana a la realidad, analizando sus componentes y cómo se relacionan con él, con su comunidad, con su salud, con su alimentación, con las enfermedades, el empleo y la pobreza (Unesco, 2015).



4. Metodología

El estudio se enmarcó en una Investigación de Campo de carácter descriptivo, bajo el enfoque cualitativo de un diseño de Investigación Acción-Participante que según diversos autores (Barcedas, 2005; Becerra & Moya, 2010; Colmenares, 2012) es una metodología apropiada cuando la opinión de los participantes de un programa es fundamental, o cuando es necesario considerar como viven, sienten y se expresan los protagonistas, en consecuencia se busca profundizar en el procesos de aprendizaje del concepto de ambiente, en estudiantes del tercer grado de Educación Primaria de la UEN “Meregoto” desde sus conocimientos previos hasta una concepción del ambiente como sistema complejo, analizando sus componentes, cómo se relacionan entre sí, consigo mismo y con su contexto. Para tal fin, se diseñó y ejecutó un proyecto de aprendizaje denominado: “Desarrollando mi noción de ambiente”, con el propósito de implicar a los participantes en actividades dentro y fuera del aula

a fin de ponerlos en contacto con el ambiente al cual están integrados. Al respecto, Colmenares (2012) establece que la participación de los involucrados son también investigadores y beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas, de manera que las investigadoras participaron como asesoras en todas las actividades que se ejecutaron, a fin de facilitar y orientar el aprendizaje de los estudiantes como protagonistas.

Asimismo, Bausela (2004) afirma que la investigación-acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo que se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, es decir que el procedimiento de acción según Corral, Corral y Corral (2016) se desarrolla siguiendo un modelo en espiral, en ciclos sucesivos que incluyen diagnóstico, planificación, acción, observación y reflexión-evaluación. Este proceso de investigación es descrito con matizaciones diferentes según autores, variando en cuanto a su complejidad. La figura 1 muestra las principales fases:

Gráfico 1. Fases y secuencias de la metodología que se aplica desde la investigación-acción.



Fuente: Buendía y otros (2000, p. 297), adaptado por las autoras.



5. Informantes claves

El estudio se llevó a cabo en dos secciones (C y D) de tercer grado en la UEN “Meregote”, donde se desempeña una de las autoras como maestra de tercer grado, debido a que en este nivel de la Educación Primaria los niños presentan competencias de lecto-escritura más desarrolladas, las cuales permiten aplicar las técnicas e instrumentos propios de este tipo de investigación. Los informantes claves se seleccionaron al finalizar el curso, una vez revisada toda la información recabada, bajo el criterio de los estudiantes que ejecutaron todas las actividades de evaluación, ya que esta condición era necesaria para obtener una información consistente sobre el tema en estudio, el grupo de informantes quedó conformado por 20 informantes (diez en cada sección), de un total de 50 estudiantes.

6. Técnicas e Instrumentos de acopio de información

Por las características del fenómeno que se estudió y de acuerdo con Martínez (1996 y 1999) en términos de los intereses del proceso investigativo se utilizó como técnica de recogida de información la observación no participante, mediante la aplicación de un cuestionario de preguntas abiertas sometido a evaluación de expertos (Hernández, Fernández & Baptista, 2003), con el propósito de indagar sobre las ideas previas que tienen acerca del ambiente al inicio y al final del curso para comparar el avance logrado por los estudiantes durante la implementación del proyecto de aprendizaje. Dicho instrumento fue estructurado en base a cuatro ejercicios dirigidos a obtener información sobre: a) la definición del concepto de ambiente (representación proposicional), b) Qué acciones realizan para conservar el ambiente, c) representación pictórica del concepto y d) representación gráfica del mismo.

7. Diseño del Plan de Acción y Ejecución del proyecto

La concepción de ambiente a desarrollar en este proyecto, es una visión sistémica compleja del mismo, donde el conocimiento y la acción aplicados a los procesos biológicos estén indisolublemente ligados a los procesos sociales e históricos, es decir incluir toda la complejidad de las relaciones que se establecen entre los seres humanos y los elementos socio-naturales. Adoptando este punto de vista, según Pacheco (2005), se puede desarrollar una redefinición de este concepto conducente a un cambio de su significado que permitiría el surgimiento de nuevas herramientas conceptuales y metodológicas en la adaptación e intervención del ambiente por parte de la especie humana. Una de las claves con las que se trabajó este proyecto fue partir de las preguntas que los estudiantes se hacen a sí mismos acerca del tema en estudio. Para la elaboración y diseño de las estrategias de enseñanza-aprendizaje del proyecto educativo se tomaron en consideración los planteamientos de Arana (2007b y 2010) sobre la planificación de estrategias integradoras. La ejecución del proyecto se llevó a cabo en el último trimestre del período escolar 2012/2013, específicamente desde el veinte (20) de mayo al veintiséis (26) de junio del 2013, con un alcance de cuatro semanas.

8. Organización y metódica de análisis de la información recabada

Una vez cumplidas todas las fases del proyecto de aprendizaje y finalizado el curso, se procedió a organizar la información recabada mediante la aplicación del cuestionario:

- Al inicio del curso, para indagar sobre que noción tienen los informantes acerca del concepto de ambiente. En función de estos resultados y considerando sus inquietudes, se diseñó el Proyecto de Aprendizaje para



promover un avance de la noción de ambiente como sistema complejo, que permitiera el desarrollo de una visión integral de sus componentes y la inclusión del ser humano, como un elemento más de ese sistema.

- Después de ejecutado el Proyecto de Aprendizaje se les aplicó el mismo cuestionario, a fin de contrastar el avance logrado por los informantes en relación con el concepto en estudio y poder analizar su progreso con respecto al concepto institucional de referencia (Arana, 2008).

Seguidamente se ordenaron las definiciones dadas por cada informante, para el concepto en estos dos momentos y se procedió a realizar un análisis de comparación continua (Glaser & Strauss, 1967; Osses, Sánchez, & Ibañez, 2006), para detectar todas las formas de expresar el concepto de *ambiente* por los informantes (triangulación temporal de nivel individual) y se extrajeron los operadores conceptuales (conjunto de atributos de criterio que permiten reconocer y expresar lo que es o su significado) utilizados en la expresión de sus proposiciones para cada sección (Ver cuadro 1). Posteriormente, en función de estos operadores extraídos, se comparan entre sí las definiciones dadas por ambos grupos (triangulación interactiva de nivel colectivo), con la finalidad de encontrar patrones o regularidades entre ellos. De acuerdo con Pérez (1998), la triangulación es un procedimiento de análisis que implica la reunión de datos y métodos sobre un mismo tema o problema, que se recogen desde puntos de vista distintos, a fin de realizar comparaciones múltiples de un fenómeno único, de un grupo, en diferentes momentos, utilizando diversas perspectivas. Al respecto, Barcedas (2005) coincide en afirmar que triangular es: “utilizar el control cruzado de informaciones, buscando compensar la debilidad de la metodología con la complementariedad y convergencia de distintos procedimientos, sometiendo al control cruzado los puntos de vista de diferentes participantes frente a un mismo tema” (p. 34).

9. Análisis integrado de los resultados por sección.

Sección C

Seguidamente se ofrecen los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento, a la interrogante N°1, en los dos momentos previstos y el análisis integrado a las elaboraciones proposicionales exteriorizadas por los informantes de la sección C, en función de los operadores conceptuales utilizados (Ver Cuadro 1).

A primera vista, se aprecia que todos los informantes enriquecieron y mejoraron sus definiciones acerca del ambiente en la segunda aplicación del cuestionario, lo cual se esperaba después de las vivencias y estrategias de aprendizaje realizadas durante la ejecución del proyecto.

Examinando con más detalles las respuestas dadas en la primera evaluación (M1), se observa que cuatro de los informantes (C2, C8, C9 y C10) expresan una visión antropocéntrica del ambiente “todo lo que nos rodea”, otros cinco informantes (C1, C3, C4, C6 y C7) se orientan hacia una visión ligada a la vida, lugar o espacio para vivir, alguno de los cuales (C1 y C6) resaltan que debe estar limpio. Y una informante (C5) manifiesta una visión estética “El ambiente es hermoso” que la coloca en la categoría de preconcepto.

En términos generales, ninguna de estas definiciones se aproxima al concepto de ambiente asociado con el enfoque sistémico (Concepto Institucional de Referencia), lo cual es natural porque son nociones que han estructurado a partir de sus vivencias, tal como lo señala Vigotsky (citado por Benbenaste, Luzzi & Costa, 2007) el empleo de estas definiciones dan cuenta de un conocimiento cotidiano, estas nociones se apoyan en la manera básica, familiar, con que el sujeto efectiviza su entorno, es como él le da significado al mundo.



Cuadro 1. Elaboraciones proposicionales exteriorizadas por los informantes (Sección C) a la interrogante N° 1

1. Define con tus propias palabras ¿Qué es para ti el ambiente?

Informantes Claves	Evaluación 1 (M1) Conocimientos Previos	Operador conceptual	Evaluación 2 (M2) Evaluación Final	Operador Conceptual
C1	Amor, paz, porque es impecable y sin basura, y porque hay animales que necesitan el ambiente limpio para vivir.	Amor, paz ambiente limpio para vivir	Es la interacción entre las cosas de la naturaleza, el hombre y la sociedad, ejemplo: el niño que agarra el autobús para ir a la escuela acompañado de su mamá y de la mascota.	Interacción, Naturaleza, hombre y sociedad.
C2	Es lo que nos da la vida, lo que nos rodea, y todos los elementos de este planeta, como el agua, el aire, el fuego y la tierra.	Lo que nos da la vida, lo que nos rodea, todos los elementos de este planeta	Es la interacción de elementos tales como la hidrósfera, litósfera y atmósfera para que haya condiciones para la vida de animales, plantas y seres humanos.	Interacción de elementos, hidrósfera, litósfera, condiciones para la vida
C3	Vida, aire, sin él no podemos vivir, respirar, para mí parece la selva.	Vida, aire, no podemos vivir sin él	Es un conjunto de elementos que se relacionan entre sí (animales, plantas, hombre y cosas elaboradas por los humanos).	Conjunto de elementos que se relacionan.
C4	Son los animales, el bosque, el aire, puro y limpio, los árboles, el ambiente es una fuente de vida para los animales y las personas.	Es una fuente de vida.	Son los animales (mi mascota, el elefante Lucky), las personas (mi mamá, papá, mis compañeritos), la tecnología (casas, carros, la escuela, mi T.V.) que actúan entre sí para mantenernos vivos.	Actúan entre sí para mantenernos vivos.
C5	Es para mí lo mejor que me ha dado la vida y el ambiente para mí es hermoso.	Hermoso	Son las personas, los edificios, los animales, las plantas, la mesa, las sillas, las puertas, el ventilador, la escuela, la iglesia, es todo lo que nos rodea.	Personas, edificios, animales, es todo lo que nos rodea.
C6	El ambiente es el lugar donde podemos vivir, el ambiente es grande, tan grande que se puede ver, si el ambiente no estuviera limpio no podríamos vivir.	Lugar para vivir, si no está limpio no podríamos vivir.	Son los elementos que interactúan para mantener la vida, pero el hombre daña y pone en peligro al planeta.	Elementos que interactúan entre sí para mantener la vida.
C7	Es un fenómeno ambiental. Un lugar natural en que todos los humanos son felices y creen que es genial para la tierra, un lugar para vivir.	Fenómeno ambiental, un lugar para vivir.	Es un sistema que incluye a todos los seres vivos que se desarrollan en la Biosfera, que hay que cuidar para mantener la vida.	Sistema, Biósfera, cuidar para mantener la vida.
C8	El ambiente es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea.	Es la interacción que sucede entre los seres humanos, los seres vivos y las comunidades.	Interacción entre seres humanos, seres vivos y comunidades
C9	Es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Son las personas, las plantas, los animales, las cosas creadas por el hombre y Dios.	Las cosas creadas por el hombre y Dios.
C10	Es todo lo que nos rodea: las plantas, los animales, el aire, el río.	Todo lo que nos rodea	El ambiente es un hogar para los animales, las plantas, y los seres vivos, es muy importante para mí mantenerlo limpio para después no enfermarnos.	Hogar, importante mantenerlo limpio.



Ya para la segunda evaluación (M2) se puede apreciar un avance de los informantes, hacia niveles de mayor elaboración, utilizando operadores conceptuales propios del enfoque sistémico, tales como: sistema, interacciones, conjunto de elementos que se relacionan entre sí, elementos que interactúan entre sí, que denotan una aproximación más cercana al concepto

institucional que se desea desarrollar en ellos. Es el caso de los informantes (C1, C2, C3, C6, C7 y C8). A partir de este análisis emergieron seis categorías que reúnen todas las formas y significados empleados por estos informantes en su conceptualización sobre el ambiente (Ver Cuadro 2), para ambos momentos.

Cuadro 2. Comparación de las categorías emergentes en el diagnóstico (M1) y en la evaluación final (M2) en la sección C

Categorías	Diagnóstico		Evaluación Final	
	Informante	Frecuencia	Informante	Frecuencia
Preconcepto	C5	1	----	0
Visión Mágico Religiosa	-----		C9	1
Visión Antropocéntrica	C2, C8, C9, C10	4	C5	1
Visión fuente de Vida	C3, C4	2	-----	0
Visión espacio de Vida	C7	1	-----	0
Visión conservacionista	C1, C6	2	C10	1
Visión Sistémica - Compleja	-----	0	C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8	7

Ya obtenidas las categorías fueron ordenadas cronológicamente en función de su aproximación al concepto institucional de referencia más actualizado (Arana, 2008), se puede apreciar en el cuadro 2, que seis de los informantes (C1, C2, C3, C6, C7 y C8) avanzaron hacia niveles de mayor complejidad en sus definiciones, expresando una terminología más asociada al concepto de *ambiente como sistema* desarrollado en el proyecto de aprendizaje, lo que pone en evidencia el progreso conceptual experimentado por los informantes.

Es interesante el caso del informante C4, tiene una visión inicial del ambiente como fuente de vida, luego introduce elementos socio-tecnológicos como parte del ambiente y acota: “que actúan entre sí para mantenernos vivos”, es decir

se orienta hacia la visión sistémica- compleja, pero todavía incompleta.

Asimismo, tenemos el caso del informante C9, que se moviliza de una visión antropocéntrica a una mágico-religiosa, lo cual no deja de ser contradictorio, considerando que la temática religiosa no fue abordada durante la realización del proyecto. Finalmente, se puede concluir que nueve de los diez informantes avanzaron hacia niveles de mayor complejidad en la elaboración de sus definiciones.

Sección D

A continuación se presentan en el cuadro 3, los resultados y análisis de las respuestas dadas por los informantes de la sección D.



Cuadro 3. Elaboraciones proposicionales exteriorizadas por los informantes (Sección D) a la interrogante N°1

2. Define con tus propias palabras ¿Qué es para ti el ambiente?

Informantes Claves	Evaluación 1 Conocimientos Previos	Operador- conceptual	Evaluación 2 Evaluación Final	Operador Conceptual
D1	Las flores, los animales, el río, la laguna, la grama, los pájaros.	Elementos naturales	Es donde se desenvuelven todos los seres vivos, dentro de la esfera de la vida, pero hay que cuidarla o todos moriremos.	Desenvuelven los seres vivos, esfera de la vida.
D2	El ambiente es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Es muy importante, sin él no es posible la vida, tenemos que cuidarlo para tener un mejor ambiente.	No es posible la vida, cuidarlo.
D3	El ambiente es cuidar los árboles, los animales y las flores.	Cuidar	Es todo lo que nos rodea como los seres humanos, los animales, los edificios, y lo tenemos que cuidar.	Todo lo que nos rodea, cuidar.
D4	Es todo lo que nos rodea: plantas, animales, pájaros, árboles, luces, casas, gente.	Todo lo que nos rodea	El ambiente para mí es un hogar para los animales y los seres vivos, y es muy importante porque gracias a él estamos vivos.	Hogar, estamos vivos.
D5	Es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Es el medio donde me desenvuelvo, la escuela, la casa, la playa, el zoológico, y que debo mantener limpio.	Medio donde desenvuelvo, mantener limpio.
D6	Lo que nos rodea: plantas, árboles y montañas.	Lo que nos rodea	Son los elementos de la naturaleza (animales, plantas) y sociales (personas) que interaccionan entre sí, pero está en peligro por el hombre.	Elementos, interacción entre sí, peligro por el hombre.
D7	Es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Es la interacción de la naturaleza, los seres humanos y la sociedad, pero cualquier desequilibrio creado por los seres humanos puede amenazar toda la vida.	Interacción de la naturaleza, seres humanos y la sociedad, desequilibrio
D8	Es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Es la interacción de los elementos presentes en la naturaleza, y los creados por el hombre, si uno desaparece pone en peligro a los otros, ejemplo: los osos necesitan el hielo para vivir, nosotros dependemos de las plantas, de los animales y del agua para vivir.	Interacción de los elementos, desaparece, dependemos para vivir.
D9	El ambiente natural es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea.	Es todo con lo que interactuamos los humanos y del cual dependemos para vivir.	Todo con lo que interactuamos, dependemos para vivir.
D10	Es todo lo que nos rodea.	Todo lo que nos rodea	Los elementos del ambiente, como el agua, el aire, el suelo, las plantas, las personas, la sociedad, son un conjunto, que se relacionan entre sí, para vivir mejor.	Conjunto que se relacionan entre sí, vivir mejor.



Al igual que en el grupo anterior todos los informantes enriquecieron sus definiciones acerca del ambiente en la segunda aplicación del cuestionario, y de hecho esto se evidencia fácilmente, ya que, en su mayoría (8) de estos informantes expresaron al inicio una noción del ambiente antropocéntrica “todo lo que nos rodea”, ligada en algunos casos a la visión naturalista (D4, D6, D9). Por otro lado, el informante D1, sólo alude a elementos naturales y el D3 señala que el ambiente es cuidar los elementos naturales, en ambos casos no muestran una proposición conceptual, se pueden catalogar como preconceptos.

No obstante, en el segundo momento de evaluación se nota un enriquecimiento mayor en los operadores que utilizan para definir el concepto. Como se muestra en el cuadro 3, en los primeros cinco informantes las elaboraciones proposicionales se movilizan hacia la consideración del ambiente como espacio de vida (D1, D2, D4, D5) y que debemos cuidarlo (D2, D3, D5), dejando atrás, en su mayoría la visión antropocéntrica, salvo el caso D3, denotando la inclusión de elementos sociales y de sí mismo como partes del ambiente.

Seguidamente se aprecia que las conceptualizaciones de los últimos cinco informantes se aproximaron más a la concepción institucional de referencia, especialmente los informantes D6, D7, D8; que lo describen como la interacción entre elementos naturales, humanos y sociales o el D10 “conjunto de elementos naturales, las personas, la sociedad, que se relacionan entre sí” (parafraseado) obsérvese el avance con respecto

a sus nociones previas. Destaca el informante D8, cuando agrega: “...si uno desaparece pone en peligro a los otros”, también los informantes D6 y D7 argumentan la amenaza que representa el ser humano para el equilibrio de este sistema, es decir toman conciencia de su responsabilidad ante la problemática ambiental.

Ahora bien, el informante D9, aun cuando utiliza el operador “interacción”, sigue manteniendo una visión antropocéntrica al expresar: “Es todo con lo que interactuamos los humanos”. A continuación, en el cuadro 4 se muestran las categorías que emergieron del análisis anterior.

Obsérvese que las elaboraciones proposicionales de todos los informantes se movilizan desde nociones muy simples a proposiciones conceptuales más elaboradas, más ricas en términos de los operadores conceptuales que utilizan y también a un nivel de mayor complejidad. El hecho de que surgiera al final la categoría sistémica-compleja, evidencian un progreso por parte de alguno de los informantes, desde sus ideas previas hacia concepciones asociadas con los aportes científicos propuestos institucionalmente, de manera que se puede afirmar que las actividades pedagógicas realizadas a lo largo del proyecto de aprendizaje fueron significativas para el logro de los objetivos propuestos, sobre todo la inclusión del ser humano, como un elemento más de ese sistema, con lo cual se va propiciando la formación integral, la visión y el pensamiento holístico en el educando que les permita interpretar su realidad, desde una nueva perspectiva.

Cuadro 4. Comparación de las categorías obtenidas en el diagnóstico y en la evaluación final en la sección D

Categorías	Diagnóstico (M1)		Evaluación Final (M2)	
	Informante	Frecuencia	Informante	Frecuencia
Preconcepto	D1, D3	2	-----	-----
Visión Antropocéntrica	D2, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10	8	D3, D9	2
Visión espacio de Vida	-----	---	D1, D2, D4, D5	4
Visión Sistémica-compleja	-----	---	D6, D7, D8, D10	4



Discusión y conclusiones

En síntesis, del estudio realizado se desprenden diversas proposiciones que aportan interesantes conclusiones con relación al aprendizaje de los conceptos y que se enumeran a continuación:

1. La inclusión del ambiente como eje integrador en el Plan de Estudios de Educación Primaria promueve diversas oportunidades de aprendizaje basado en proyectos educativos, esta es una de las estrategias fundamentales para que los niños comprendan el funcionamiento de los sistemas socio-naturales que posibilitan una visión más amplia de su realidad, de sus problemas y mejores soluciones, desde un abordaje interdisciplinario y transdisciplinario, tal como lo exige el Currículo Nacional Bolivariano (MPPE, 2007).
2. La enseñanza-aprendizaje de los conceptos científico amerita de estrategias didácticas integradoras dirigidas a la activación, en los estudiantes, de procesos mentales de observación, asociación, comparación, elaboraciones conceptuales, entre otros; que posteriormente puedan ser exteriorizadas mediante definiciones, dibujos, gráficos, procesadores de información como mapas mentales, mapas conceptuales y otros, a fin de que el docente pueda cotejar el avance progresivo en el desarrollo de los mismos, desde el inicio del curso.
3. Se pudo corroborar que los conocimientos previos expresados por los informantes, en su mayoría (12 de 20) guardan relación con una noción ligada a la concepción antropocéntrica y otros (3 de 20) a una concepción ligada a la posibilidad de vida o espacio de vida. La actitud conservacionista sólo se apreció en dos (2 de 20) de los informantes, lo cual coincide con otras investigaciones realizadas (Arana & González, 2006), en niveles superiores de la educación, y que evidencia la concepción de los seres humanos como eje central del ambiente.
4. Al examinar el avance logrado por los informantes, se observó que en ambos grupos se aprecia en todos los informantes un incremento en la cantidad de operadores conceptuales que utilizan para elaborar sus definiciones entre (M1 y M2), es decir, se produce un enriquecimiento conceptual progresivo (Arana, 2007a) que va configurando un mayor significado en la red cognitiva de cada uno de los informantes, lo cual se evidencia por la coherencia en sus expresiones escritas, y los ejemplos que refieren en algunos casos.
5. De lo anterior se desprende que los informantes movilizaron sus elaboraciones conceptuales hacia niveles de mayor complejidad, aproximándose progresivamente al concepto institucional de referencia. Tal como lo señalan numerosos autores (Villegas & González, 2005; Moreno, 2012; Rey-Herrera & Candela, 2013) en relación con la construcción de estructuras cognitivas que incrementan la capacidad interpretativa del entorno, así también se nota el desarrollo de una actitud conservacionista (10 de 20 informantes). Ver cuadro 5, sombreado y con (*).
6. En términos generales, la dinámica cognitiva implicada en el aprendizaje conceptual pareciera obedecer a un movimiento de avance cuya trayectoria es progresiva en términos de su complejidad (Ver cuadro 5). Esta dinámica se aprecia mejor cuando se realizan más de dos evaluaciones, tal como se observa en investigaciones realizadas por la autora con anterioridad. Seguidamente se presenta una interpretación esquemática de la trayectoria:
 - 6.1. Obsérvese que los informantes ubicados en la categoría de *preconceptos* (←→) avanzan a categorías interme-



días, *visión antropocéntrica* (C5 y D3) y *espacio de vida* (D1).

- 6.2. Los informantes ubicados en la categoría *antropocéntrica* (←.....→) avanzan a la categoría *espacio de vida* (C10* D2*, D4, D5*) y *visión sistémica com-*

pleja (C2, C8 C3, C4, C7* C1, C6D6*, D7* ,D8* D10).

- 6.3. Todos los informantes ubicados en las categorías *visión fuente de vida* y *conservacionista* (←.....→) avanzan a la categoría *visión sistémica-compleja* (C3, C4, C7* y C1, C6*).

Cuadro 5. Dinámica cognitiva

Categorías iniciales	Movilidad cognitiva	Categorías finales
Preconceptos C5, D3 D1, ←.....→	→.....→	Visión Mágica religiosa C9
Visión Antropocéntrica C2, C8 C9, ←.....→ C10 D2,D4,D5, ←.....→ D6,D7,D8, ←.....→ D10 D9 ←.....→	→.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→	Visión Antropocéntrica C5, D3* D9
Visión Fuente de vida o espacio de vida C3, C4, C7 ←.....→	→.....→	Visión Fuente de vida /espacio de vida D1* C10* D2*, D4, D5*
Visión Conservacionista C1, C6 ←.....→	→.....→	
	→.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→ →.....→	Visión Sistémica compleja C2, C8 D6*, D7* ,D8* D10 C3, C4, C7* C1, C6*

* Los informantes marcados con el asterisco denotan la actitud conservacionista.

7. La metódica de análisis aplicada resultó adecuada a los fines de develar la dinámica cognitiva implicada en el desarrollo de los conceptos, lo cual resulta importante para la investigación educativa y para los docentes, ya que en la enseñanza es fundamental saber cómo se desarrollan los conceptos en los aprendices, analizar cómo se reorganiza el conocimiento previo con la integración de nueva información y cómo se procesan esas nuevas aportaciones en ellos.

Referencias bibliográficas

- Alfonso Martínez, O. (2016). *Globalización y el impacto ambiental*. (<http://bit.ly/348976S>).
- Arana, A., & González, F. (2006). Enriquecimiento conceptual progresivo. Una explicación teórica del proceso de desarrollo de los conceptos científicos. *Revista de Pedagogía*, UCV, XXVII(79), 193-230. (<http://bit.ly/2S5qoep>)
- Arana, A. (2007a). Representando la complejidad ambiental: dos estudios de caso. *Investigación y postgrado*, 22(1), 13-58. ISSN 1316-0087. (<http://bit.ly/2M8ChNb>)



- Arana, A. (2007b). Entramados Ambientales: Un modelo didáctico integrador. *Educere: Revista Venezolana de Educación*, 11(39), 727-738. ISSN-e 1316-4910. (<http://bit.ly/2rXJ6tO>)
- Arana, A. (2008). Construcción del saber institucional en torno al concepto de ambiente. *Revista de Investigación*, 32(63). ISSN 0798-0329 (<http://bit.ly/2M54nZI>).
- Arana, A. (2010). Estrategias de Aprendizaje y desarrollo de conceptos. Una programación didáctica para su mediación en el aula. *Revista Multidisciplinaria Dialógica*, 7(1-2), 133-156. (<http://bit.ly/2M97XBP>).
- Arana, A. (2012). *Entramados... Una mirada a la complejidad*. Alemania: Editorial Académica Española (<http://bit.ly/36pVnpJ>).
- Barcedas, M. (2005). Eligiendo una estrategia de Investigación. Venezuela: *Cuadernos Monográficos Candidus*, (6), 34-35.
- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la Investigación-Acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1-9 [Revista en Línea]. (<http://bit.ly/2YyLpzu>).
- Becerra Hernández, R., & Moya Romero, A. (2010). Investigación-acción participativa, crítica y transformadora. Un proceso permanente de construcción. *Integra Educativa*, III(2). (<http://bit.ly/2E56kAO>)
- Benbenaste, N., Luzzi, S., & Costa, G. (2007). *Vigotsky: desde el Materialismo Histórico a la Psicología. Aporte a una Teoría del sujeto del Conocimiento*. [Revista en línea]. ISSN1668-5024 (<http://bit.ly/38rCrss>).
- Buendía, L., Colás, P., & Hernández, F. (2000). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGrawHill.
- Colmenares, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115 ISSN: 2215-842114 [Revista en Línea]. (<http://bit.ly/36pzNlg>).
- Corral, Y., Corral, I., & Corral, A. (2016). *El proceso de investigación-acción en el aula: modelo de Mckernan*. Ponencia presentada en la Jornada Divulgativa de Producción Intelectual de Profesores e Investigadores de la FaCE-UC 684. Universidad de Carabobo Valencia-Venezuela. (<http://bit.ly/2E2LEcu>).
- Hernández R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc GrawHill-Interamericana.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine Press.
- Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 5.929 Extraordinario, de fecha 15/08/2009. (<http://bit.ly/2MnoORN>).
- Martínez, M. (1996). Cómo hacer buen proyecto de tesis con metodología cualitativa. *Revista Heterotopía. Tejiendo el pensamiento desde el otro lugar*, II(2), enero-abril. Venezuela.
- Martínez, M. (1999). *La nueva ciencia (su desafío, lógica y método)*. México: Editorial Trillas.
- Meira, P. (2006). *Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible*. (<http://bit.ly/2M7spmI>).
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007). *Currículo Nacional Bolivariano del subsistema de Educación Primaria*. Caracas: Cenamec.
- Moreno, C. (2012). La construcción del conocimiento: un nuevo enfoque de la educación actual. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, núm. 13, 2012, pp. 251-267 Universidad Politécnica Salesiana. (<http://bit.ly/348FjqF>).
- Ochoa García, C. (2015). Consecuencias de la globalización en el manejo del medio ambiente. (<http://bit.ly/2RH5rX5>).
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2004). Resolución 59/237 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. (<http://bit.ly/36UCNWG>).
- Organización de las Naciones Unidas. (ONU, 2005). *Documento final de la Cumbre Mundial 2005*. Resultados beneficiosos en relación a la igualdad de género, resultados mixtos en relación a pobreza, paz y derechos humanos. (<http://bit.ly/2S7FmAz>).
- Osses, S., Sánchez, I., & Ibáñez, F. (2006). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos*, XXXII(1), 119-133. Universidad Austral de Chile Valdivia, Chile. (<http://bit.ly/36Otsjj>)
- Pacheco, M. (2005). *El ambiente, más allá de la Naturaleza*. México: Elementos.



- Pérez, G. (1998). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.
- Rey Herrera, J., & Candela, A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *Educ. Educ.*, 16(1), 41-65. (<http://bit.ly/2PwtWnb>).
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization –UNESCO– (2012). La educación para el desarrollo sostenible en acción. (<http://bit.ly/2r401uj>).
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization –UNESCO– (2015). La Educación para Todos, 2000-2015: logros y desafíos, informe de seguimiento de la EPT en el mundo.
- Villegas, M. & González, F. (2005). La construcción del conocimiento por parte de estudiantes de educación superior. Un caso de futuros docentes. *Perfiles educativos*, 27, 109-110, enero. México. (<http://bit.ly/38qnhnn>).





Educación multidisciplinaria en la prevención de obesidad en educandos de la Ciudad de México

Multidisciplinary education for prevention of obesity on childhood students of Mexico City

- id** **María del Rosario Ayala-Moreno** es docente investigadora en la Universidad La Salle (México) (rosario.ayala@ulsa.mx) (<https://orcid.org/0000-0003-2278-0776>)
- id** **Alma Rosa Hernández-Mondragón** es docente investigadora de la Universidad La Salle (México) (alma.hernandez@ulsa.mx) (<https://orcid.org/0000-0001-5916-9554>)
- id** **Arely Vergara-Castañeda** es docente investigadora de la Universidad La Salle (México) (arely.vergara@ulsa.mx) (<https://orcid.org/0000-0002-9366-3211>)

Recibido: 2018-01-10 / Revisado: 2019-11-12 / Aceptado: 2019-11-28 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

La obesidad es un problema de salud pública, que afecta recientemente a la población de menor edad, impactando en la salud y desarrollo psico-social del infante, por lo que la educación temprana orientada a fomentar los hábitos saludables representa un eje central en su prevención y control. El presente trabajo es un ejercicio de análisis y reflexión sobre la eficiencia de los programas multidisciplinarios y preventivos para controlar la obesidad, basados en la educación como eje central. Se realizó una revisión y análisis de estudios que abordan el problema de la obesidad como fenómeno social, y de estudios que evalúan la aplicación de programas multidisciplinarios basados en la educación para incidir en acciones integrales de prevención de la obesidad. La prevalencia de obesidad no ha disminuido pese a las estrategias implementadas por las instancias de salud. Los programas multidisciplinarios de intervención cuyo tema central es la concientización de los educandos sobre cómo contribuye la nutrición y la actividad física en el cuidado de su salud, pueden ser un medio eficiente para prevenir y disminuir la obesidad infantil, cuando se integra la educación en el ámbito escolar y familiar: "La salud es un derecho y bien tutelar del infante", que puede asegurarse a través de la implementación de programas de intervención multidisciplinaria, sustentados en los cuidados primarios con participación de la familia y la escuela.

Descriptores: Sobrepeso, obesidad, enfermedad crónico-degenerativa, intervención multidisciplinaria, educación, salud.

Abstract

Obesity is a public health problem, which recently affects to childhood population, impacting the health and psycho-social development of the infant, so early education aimed at promoting healthy habits represents a central axis in its prevention and control. The present work is an exercise of analysis and reflection on the efficiency of multidisciplinary and preventive programs to control obesity, based on education as a central axis. A review and analysis of studies on obesity as a social phenomenon was carried out, and analysis of studies on the application of multidisciplinary programs based on education to influence integral actions for the prevention of obesity. The prevalence of obesity has not decreased despite the strategies implemented by the health authorities. The multidisciplinary intervention programs whose principal purpose is the awareness of the childhood about how nutrition and physical activity contributes to their health care, can be an efficient means to prevent and reduce the obesity, when education is integrated into the school and family environment. "Health is a right and well-being of the infant", which can be ensured through the implementation of multidisciplinary intervention programs, based on primary care with the participation of the family and the school.

Keywords: Obesity, chronic and degenerative diseases, multidisciplinary intervention, education, health.

1. Introducción

La prevalencia del sobrepeso y obesidad prácticamente se ha duplicado entre 1980 y 2014, reflejándose en una problemática con dimensiones epidemiológicas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1.9 billones de adultos mayores de 18 años presentan sobrepeso y más de 600 millones padecen obesidad en el mundo (World Health Organization, 2016).

En la actualidad, en México el problema del sobrepeso y obesidad infantil ha alcanzado niveles alarmantes. De acuerdo al reporte de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2016), la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en los niños de 5 a 11 años de edad es de 33.2%, mayor en regiones urbanas que en las zonas rurales (34.9% vs. 29.0%). Particularmente, en la Ciudad de México la problemática epidemiológica es de las más alarmantes porque en esta región se alcanzan cifras especialmente elevadas de sobrepeso y obesidad (SPyO) 32.9% (15.9% de sobrepeso y 17.0% de obesidad). El aumento desmedido de este padecimiento se manifiesta en su impacto sobre el aumento de enfermedades crónico-degenerativas, patologías asociadas a la obesidad como: el síndrome metabólico, la hipertensión, la dislipidemia e hiperglucemia, que aumentan el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, cuyas complicaciones actualmente están relacionadas con las principales causas de muerte en la población (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015; World Health Organization, 2015 y 2017).

Para prevenir y reducir la prevalencia e incidencia del SPyO a fin de garantizar un adecuado estado de salud en la población pediátrica, hoy en día, existe la necesidad de desarrollar intervenciones que promuevan entornos saludables donde la colaboración multidisciplinaria entre distintos agentes sociales resulta fundamental, el esfuerzo coordinado de diversas instancias (la familia, el sector público y de salud, el sector privado, sector educativo, sociedad civil y organismos internacionales), tendría el propósito de incidir con propues-

tas y acciones integrales tendentes a modificar los hábitos alimentarios y los patrones que inhiben la actividad física en la población infantil.

Por otro lado, se ha descrito ampliamente las consecuencias de los diferentes factores de riesgo en el desarrollo del SPyO, por lo que la evidencia apunta a que la mayor parte de las intervenciones se orienten a la modificación de estos factores claves del estilo de vida con diferentes enfoques y niveles (Brown & Summerbell, 2008), cuyas bases teóricas, generalmente se fundamentan en la planeación e implementación de programas de intervención colectiva e individual orientados a lograr un aprendizaje social o con bases de comportamiento. El presente estudio tiene como finalidad analizar la importancia de la educación temprana en el área de la salud para disminuir o prevenir el SPyO en la población infantil, para ello se analizan una serie de estudios derivados de la aplicación de programas de intervención multidisciplinarios basados en la enseñanza de los hábitos saludables y el cuidado de la salud de los niños y niñas, para discutir la eficiencia de los mismos y su utilidad para contrarrestar este padecimiento.

2. Material y métodos

Se realizó una revisión y análisis de estudios que abordan el problema de la obesidad como fenómeno social, y la importancia que tiene la educación en el abordaje de este problema de salud pública, con la finalidad de resaltar la relevancia de los programas de intervención basados en la educación, como estrategia para generar programas multidisciplinarios que incidan en acciones integrales de prevención y/o tratamiento de la obesidad.

3. Análisis de la problemática

3.1. Interrelación entre el sobrepeso, la obesidad y la educación

En términos relativamente llanos, el SPyO son definidos “como una acumulación excesiva de



grasa corporal” (World Health Organization, 2016), que se establece como resultado de una pérdida del balance de energía entre el gasto y el consumo de la misma. Desde el aspecto etiológico, la obesidad se considera un padecimiento multifactorial; sin embargo, la disminución en la práctica de actividad física y la alimentación caracterizada por dietas altas en calorías derivadas especialmente del consumo de grasas y carbohidratos, han sido las causas que parecen contribuir de forma más relevante al desarrollo de la obesidad (World Health Organization, 2016).

La etiología del SPyO, puede también abordarse desde el aspecto evolutivo (Wells, 2012). En este sentido, es claro que los organismos vivos controlan o regulan sus procesos fisiológicos en función de los estímulos percibidos por el medio ambiente que les rodea, lo cual les permiten mantener una estabilidad física, que posibilita el crecimiento y desarrollo, la reproducción, entre otros factores, dichos mecanismos de respuesta hacen posible la sobrevivencia de manera estable, o bien en términos fisiológicos le permiten mantener la homeostasis (Wells, 2012; Serlie, La Fleur & Fliers, 2011). En este sentido, y trasladando esta situación evolutiva a la actualidad, el ambiente en el cual se ve situado hoy en día el hombre (ambiente obesigénico), es determinante para el desarrollo de las enfermedades que lo afectan (Serlie *et al.*, 2011). En la actualidad, los factores del ambiente que influyen en el individuo y que potencian el desarrollo de SPyO, han sido abordados por diferentes especialistas, considerándose así los factores sociales, culturales, económicos, políticos, etc., de manera que este padecimiento se convierte en una problemática de gran complejidad que dificulta su prevención y tratamiento desde un solo enfoque. Dentro de los factores sociales y culturales que favorecen el desarrollo de la obesidad, la “educación” tiene un papel central que se ha sustentado en diferentes estudios poblacionales (Andrade & López-Ortega, 2017; Hoffmann *et al.*, 2017; Ferguson *et al.*, 2017; Non, Gravlee & Mulligan, 2012; Singh-Manoux *et al.*, 2009), no sólo por-

que esta le brinda al individuo la capacidad de poder desarrollarse integralmente (desarrollo cognitivo y físico), sino porque a través de la educación el sujeto adquiere la capacidad de comprender, analizar y discernir sobre lo que es adecuado para mantener hábitos alimenticios y nutricionales que le aseguren un mejor estado de salud. En términos simplificados y a manera de ejemplo, la historia nos muestra cómo antiguamente la transmisión del conocimiento empírico tenía una gran relevancia en nuestros primeros pobladores, en el sentido de que los niños y jóvenes eran instruidos por los adultos, sobre los riesgos potenciales del ambiente que podía poner en riesgo la integridad de los sujetos. En este tenor cabe decir que el medio privilegiado ha sido y es a través de la “educación”. Dicha función se le atribuye a la “educación”, por implicar la acción pedagógica que se ejerce sobre alguien más, con el propósito de inculcar conocimientos, creencias, valores, generar experiencias, así como prepararlos para la vida.

Al respecto León (2007) plantea que la educación busca la perfección y la seguridad del ser humano, el hombre natural es guiado y transformado por la educación y por él mismo, pues la educación es en su esencia civilizatoria, y esta produce beneficios por encima de los que el hombre natural tiene. Este razonamiento sobre la educación a la que tanto han aportado la psicología, pedagogía, sociología de la educación, por citar algunos campos de especialización, es también útil en el ejercicio que atañe a este trabajo reflexivo, en donde sostenemos que ‘educar para la salud es educar para una vida plena’.

De ahí que enfatizamos en la importancia de “educar para la salud desde las etapas tempranas de vida”, conducente a la adquisición de hábitos saludables y el conocimiento del cuidado del cuerpo. Ello permite en los niños de edad escolar poseer un amplio conocimiento de su organismo y del ambiente que le rodea, brindando herramientas que lo hagan capaz de tomar conciencia y diferenciar entre lo bueno o malo para su salud e integridad física; más aún, le puede dar la



capacidad de transmitir el aprendizaje de generación en generación. Sobre todo si se toma en cuenta que el SPyO “tienen consecuencias físicas y psicológicas para la salud durante la infancia, la adolescencia y la edad adulta, además de las consecuencias sociales, económicas y sanitarias” (Organización Mundial de la Salud, 2016).

En la actualidad, algunos programas de intervención educativa pretenden fortalecer a los propios individuos al propiciar aprendizajes pertinentes y adecuados en el ámbito de la salud, a fin de “transformar el entorno y las pautas sociales obesigénicas” (Organización Mundial de la Salud, 2016, p. 11). Se espera que los sujetos sean capaces de reconocer del medio ambiente, los factores de riesgo y anti-obesigénicos, y que desarrollen una conciencia clara de los beneficios que promete la adquisición de buenos hábitos

de salud (alimentación, actividad física, bien dormir, etc.), así como de los riesgos de salud que implica el carecer de éstos. Sin embargo, la aplicación de programas preventivos adecuados ha sido un reto importante a nivel nacional, porque implica la atención de una problemática multifactorial que debe abordarse por tanto de la misma forma, es decir, desde un enfoque multidisciplinario y que considere la inclusión, la interacción y la participación de diversos actores (familia, autoridades escolares, publicidad, industria, gobierno, instancias de salud). Como lo plantea la OMS “Sin una asunción conjunta del problema y una responsabilidad compartida, las intervenciones bienintencionadas y costoeficaces tienen alcance y repercusión limitados” (Organización Mundial de la Salud, 2016, p. 7).

Figura 1. Agentes sociales y corresponsables en el problema del SPyO



Por su parte, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2017), destaca la necesidad de contar con una visión integral del problema y de las acciones a emprender, que requiere del apoyo multisectorial y multigubernamental. En la figura 1 se pueden observar los actores

sociales corresponsables en la disminución y prevención del SPyO.

Desde el punto de vista filosófico, al concebir Edgar Morín al individuo como *Homo complexus*, nos permite reparar en las distintas perspectivas desde donde se han intentado



comprender las problemáticas que se gestan, a partir de las acciones que el hombre es capaz de emprender. A decir de León (2007), la educación es un proceso humano y cultural complejo, y para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, por lo que cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto. En este sentido y de acuerdo a lo referido por el César Coll en una entrevista que le realizaron (Rigo-Lemini, Díaz-Barriga-Arce & Hernández Rojas, 2005), es muy claro que los procesos educativos son muy complejos —en los que están presentes numerosas variables y factores— que requieren forzosamente una mirada multidisciplinaria (Gibbons, 1998; Morín, 1999).

Ahora bien, algunos reportes que han destacado la importancia de la relación que existe entre la pobreza, la obesidad y la educación, le atribuyen una relación directa. (Ortiz-Hernández; Pérez-Salgado & Tamez-González, 2015). Es decir, que la falta de educación influye en el nivel de pobreza de las personas, y ésta influye directamente en las prevalencias de SPyO; sin embargo, también se puede interpretar como un círculo vicioso, ya que la pobreza puede ser una de las causas del bajo o nulo nivel educativo, al no tener las condiciones mínimas de existencia resueltas, dando como consecuencia el desconocimiento de los factores de riesgo en la alimentación, la malnutrición, o dando paso a creencias que forman parte de su sistema de valores, como el creer que “entre más gordito sea el niño, más sano es”. Reproducidas estas ideas o creencias, en conjunto con la inadecuada distribución de riqueza, se coloca a los sectores sociales más bajos en un mayor nivel de vulnerabilidad afectando la calidad de vida de las personas y convirtiéndose en un problema que alcanza niveles alarmantes en muchas naciones, en tanto que el SPyO se han convertido en un padecimiento epidemiológico y social muy grave, sobre todo porque “...puede anular muchos de los beneficios sanitarios que

han contribuido a la mejora de la esperanza de vida” (Organización Mundial de la Salud, 2016, p. VI). Al respecto diversos estudios coinciden al demostrar que la población de menores recursos económicos, con un bajo acceso a la educación, presenta las cifras más elevadas de SPyO, en este sentido la OMS destaca que “... en cifras absolutas hay más niños con SPyO en los países de ingresos bajos y medianos que en los países de ingresos altos” (World Health Organization, 2016, p. VI).

Además de lo anteriormente expuesto, los últimos resultados reportados por el Instituto Nacional de Salud Pública, derivados de la ENSANUT 2016, reflejan claramente la carencia de información y conocimiento sobre los factores que potencian el desarrollo del SPyO en la población, y hacen evidente la necesidad de atender esta problemática brindando información y generando conocimiento sobre los factores y el ambiente que influye en pautas obesigénicas, así como en fomentar la educación en salud desde etapas tempranas. En relación a lo anterior, la ENSANUT aplicó una serie de cuestionarios a la población mexicana para indagar cuál es su percepción sobre la obesidad, comportamiento alimentario y actividad física; derivado de esta encuesta los hallazgos indican que la población sabe que: el elevado consumo de bebidas azucaradas es perjudicial para la salud (92.3%); b) que éstas promueven el desarrollo de obesidad (92.2%), c) producen caries dental (93.4%), d) propician la presión alta (86.2%) y e) favorecen la diabetes (93%). Sin embargo, f) la mayoría de ellos gusta mucho de consumirlas (81.6%), lo que puede sugerir que el conocimiento que poseen sobre el consumo de estos productos, es insuficiente para generar consciencia sobre el perjuicio a la salud al menos en una escala de tiempo, ya que estos padecimientos suelen establecerse a largo plazo y pueden ser asintomáticos en etapas tempranas. Por otra parte, un alto porcentaje la población responde que g) la falta de conocimiento contribuye a no adquirir alimentos saludables (38.4%) (ENSANUT, 2016).



Otros resultados de la encuesta referida demuestran, que la falta de educación genera desconocimiento sobre el análisis derivado de la lectura e interpretación del etiquetado de los alimentos. Con respecto esto, se encontró que h) menos de la mitad de la población lee el etiquetado nutrimental de los productos que consume (40.6%), además i) la gran mayoría de la población reporta que no comprende completamente la información de las etiquetas (83.4%), y que, j) solo el 19% de la población revisa los empaques o la información que indique si el alimento es o no saludable. Adicionalmente, k) un alto porcentaje de la población no sabe cuántas calorías diarias debería de consumir (76.3%).

Por otra parte, pese a los programas de intervención que se han promovido a nivel nacional, como la campaña “CHÉCATE, MUÉVETE y MÍDETE” que involucra a diferentes instancias del sector salud, prevalece una falta de información que promueva su aplicación, existe una escasa comprensión de los objetivos de la campaña pues al parecer son poco atendidos. En este sentido, solo un poco más de la mitad de la población (57.4%) y el 61.4% en zona urbana, conoce la campaña bajo las acciones que intenta fomentar, a saber:

Chécate = asistir a su clínica de salud.

Mídete = disminuir el consumo de grasas, azúcares y sal, así como realizar evaluaciones antropométricas que sugieran algún riesgo cardiovascular

Muévete = realiza ejercicio cotidianamente.

Se puede considerar también como parte de los hallazgos de la encuesta aplicada por ENSANUT (2016) a la población objetivo, que solo 6 de cada 10 mexicanos conoce realmente el propósito principal del programa que es modificar los hábitos obesigénicos y promover un estilo de vida saludable.

Los datos anteriores muestran la necesidad urgente de trabajar integralmente en esta problemática de salud, abordándose desde su

complejidad como una condición que requiere de la atención multidisciplinaria.

Si bien la obesidad una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, también es susceptible de prevenir, fomentando los cambios transicionales sobre la alimentación y la actividad física durante la infancia, lo cual sugiere una acción preventiva basada en la educación para la adquisición de una conciencia clara de los beneficios de conservar hábitos saludables como un estilo de vida, considerando el concepto de salud en un sentido más amplio, en donde “... además de ser un coagente educativo, imprescindible en el desarrollo evolutivo del niño, la nueva concepción de la salud debe considerarse como completo estado de bienestar físico, psíquico y social”. Esto conlleva una nueva orientación, no solo de tratamiento de enfermedades, sino de la promoción de entornos saludables donde es vital la colaboración entre agentes sociales y perspectivas multidisciplinarias (Cámara de Diputados LXIII Legislatura, 2017).

En este sentido, consideramos que es precisamente una concepción multidisciplinaria la que puede contribuir a la prevención y detección primaria del SPyO en la población infantil, a través de propuestas de intervención que propicien hábitos nutricionales saludables y de vida, articulando la importancia de tener un régimen alimenticio, realizar actividades físicas y el cuidado de la salud.

3.2. Tipología de intervenciones multidisciplinarias

Generar una clasificación para los diferentes tipos de intervenciones multidisciplinarias resulta complicado, dado la heterogeneidad de las mismas, ya sea por el número de componentes que considera, el enfoque de aprendizaje predominante y la inclusión de diferentes actores, o bien por el contexto en el cual se desarrolla. En este sentido, un primer acercamiento para clasificar a las intervenciones multidisciplinarias para la prevención del SPyO infantil puede estar



dado a partir del nivel de prevención: a) aquellas orientadas a promover estilos de vida saludables en atención primaria a la salud, b) cuidado primario enfocado a comportamientos específicos, para el manejo y control de peso o de prevención secundaria y c) aquellas que van más allá del objetivo de una alimentación adecuada y la práctica de actividad física en un tercer nivel de atención (Fitch *et al.*, 2013).

Por otro lado, de acuerdo con el número de elementos a considerar podremos hablar de intervenciones orientadas a un solo factor o de carácter multifactorial, guiadas con propósitos específicos, los cuales van desde aspectos educativos en tópicos nutricionales, la promoción de la actividad física para la disminución del sedentarismo, hasta la promoción de hábitos o conductas orientados a mejorar la conducta alimentaria.

Tabla 1. Principales tópicos y propositum en una intervención sistemática y multidisciplinar para la prevención del sobrepeso y obesidad infantil

Tópico	PROPOSITUM
Nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar el consumo de frutas y verduras Favorecer el consumo de agua simple Limitar el consumo de bebidas azucaradas Promover el consumo del desayuno Limitar el consumo de alimentos fuera de casa Recomendar comidas familiares o integrando a los responsables de los niños Considerar el tamaño de las porciones adecuadas para población infantil Promover el consumo de leche y sus derivados Promover una dieta rica en fibra Evitar realizar otras actividades mientras se come Planear las comidas con anticipación Comer despacio y dentro de los horarios establecidos, no omitir comidas
Actividad Física	<ul style="list-style-type: none"> Involucrarse en actividades físicas de moderada a vigorosa intensidad al menos 60 min al día Identificar barreras para la práctica de actividad física Realizar actividades físicas fuera del horario escolar, de acuerdo a la edad y preferencia del sujeto
Sedentarismo	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el ambiente familiar para identificar factores que pueden contribuir a la obesidad Reducir el tiempo pantalla (Televisión, videojuegos, tablets, celulares, dispositivos móviles) Evitar largos periodos de inactividad física
Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> Identificar comportamientos clave como área de oportunidad para mejorar el estilo de vida Promover habilidades de autoeficacia y autosuficiencia en población infantil
Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> Identificar estados de ánimo o conductas de riesgo relacionados a una sobreingesta de alimentos

Fuente: Elaboración propia con base en (Fitch *et al.*, 2013, Perea-Martínez *et al.*, 2014).

Dado que las recomendaciones buscan una mejora en el comportamiento alimentario a través de políticas públicas del sector salud, programas y acciones de intervención sistemática y multidisciplinar, resulta importante resaltar que

éstas difícilmente se alcanzan sin el apoyo adecuado de distintas instancias y agentes sociales (Elizondo & Serrano, 2010) como ya lo mencionamos anteriormente, de ahí que se sugiera otra clasificación de acuerdo a los niveles de acción



o contexto de su implementación, existiendo aquellas que se enfocan a: i) la modificación del servicio de alimentos o puntos de venta específicos, ii) intervenciones individuales, iii) intervenciones orientadas a la modificación de ambientes escolares y de áreas aledañas, iv) aquellas que involucran al ambiente familiar, y por último, v) propuestas de intervención generadas para impactar a nivel comunitario. (Ganann *et al.*, 2014). Por lo anteriormente expuesto, resulta deseable que las estrategias de intervención se impulsen conjuntamente y no de manera aislada para potenciar sus efectos, lo anterior significa que se pueden lograr mejores resultados a través de la sinergia (que significa cooperación), la integralidad, sistematicidad, toda vez que, como lo explica Pérez-Mendoza, 2011), se pretende que se logre un impacto social. Se trata de cambiar las perspectivas y crear un círculo virtuoso en el ejercicio de la prevención del SPyO infantil, como se ilustra en la fig. 2.

Si bien las escuelas han sido el vehículo ideal para la implementación de estrategias educativas orientadas a la promoción de estilos de vida saludables; generalmente en el binomio nutrición y actividad física, se ha observado que aquellas con una duración mayor a un año dirigidas a fomentar el ejercicio físico son moderadamente eficaces para prevenir el SPyO durante el tiempo que dura la intervención (Barrera-Cruz *et al.*, 2013).

Asimismo, las intervenciones familiares que buscan la modificación de la dieta y el incremento de la práctica de actividad física resultan eficaces para prevenir la ganancia de grasa corporal, al menos durante la duración del programa, al respecto, las experiencias y estudios realizados por expertos en el tema, revelan que un periodo de 2 a 5 años es clave para establecer buenos hábitos nutricionales, especialmente cuando los padres participan activamente (Barrera-Cruz *et al.*, 2013).

Con respecto a las intervenciones comunitarias, se ha sugerido que éstas representan una opción prometedora para impactar a un gran

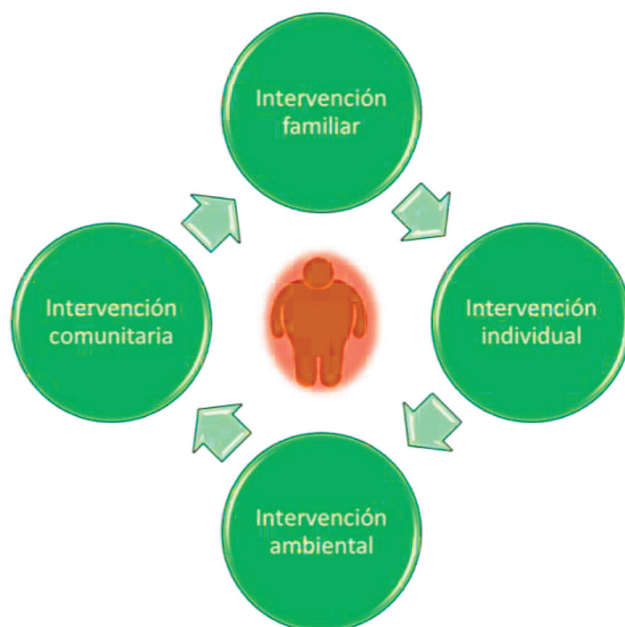
número de personas fomentando la disminución de barreras y generando oportunidades para la adopción y reafirmación de estilos de vida saludables. Este tipo de programas han tenido éxito una vez que los miembros de la comunidad reconocen la necesidad de este tipo de estrategias y se comprometen con ellas, además de que proveen retroalimentación en cuanto a la identificación de barreras y propuesta de mejoras para su implementación. En este sentido, la educación resulta fundamental para proveer información y herramientas adecuadas al contexto social (Registered Nurses's Association of Ontario, 2014).

Recientemente se ha sugerido la implementación de intervenciones ambientales, las cuales rara vez modifican aspectos socioculturales de la comunidad, ya que éstos son independientes del ambiente y que incluyen factores físicos, químicos y biológicos externos a la persona y su comportamiento (Prüs-Üstün & Corvalán, 2006), por lo que su efecto sobre la prevención de obesidad infantil no está claro.

Por otro lado, las intervenciones de prevención primaria pueden considerar diferentes técnicas para la modificación del comportamiento, de éstas, destaca el uso de herramientas que promuevan el compromiso familiar y el trabajo individual de manera simultánea durante periodos de no menos de 6 meses, en los cuales se ofrecerá información útil respecto a la relación entre el comportamiento y la salud, además de promover la práctica de hábitos saludables. Algunos otros sugieren que la eficacia de estas intervenciones radica en el fundamento de un aprendizaje social o de modificación del ambiente, los cuales pueden tener resultados diferenciales entre niños y niñas, de acuerdo a su desarrollo cognitivo y psicosocial (Registered Nurses's Association of Ontario, 2014).



Figura 2. Círculo virtuoso con programas de intervención para prevenir y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El problema de SPyO resulta alarmante y afecta negativamente a la población en diversos aspectos, por lo que se ha sugerido como una prioridad de salud pública. La complejidad de desarrollar programas acertados para su atención y prevención deriva de su etiología multifactorial, por lo que el abordaje deberá ser, en ese mismo sentido integral, tomando en cuenta que el éxito de cualquier estrategia radica en la capacidad de adoptar y mantener comportamientos de estilo de vida que contribuyan en diferentes niveles a modificar y mejorar factores a nivel intrapersonal, comunitario, organizacional, gubernamental y público.

Cuando se desarrollan estrategias para la promoción de estilos de vida saludables orientados a la prevención primaria y secundaria de la obesidad infantil, se recomienda que éstas puedan ser universalmente aplicadas, en la medida de lo posible, tomando en cuenta ciertas espe-

cificidades y los contextos, además de enfocarse a modificar varios comportamientos a través de diversas estrategias que permitan que la información, el aprendizaje y nuevos conocimientos abarquen a una mayor población en distintos niveles educativos y socioeconómicos.

Hasta el momento, los estudios de intervención para el tratamiento y/o prevención del SPyO, han rendido resultados con poco impacto, debido a la misma diversidad de factores que deben atenderse. Si bien, los programas tienen una claridad en cuanto a los aspectos en los cuales incidir, se vuelve prioritaria la participación del ámbito educativo, del cual depende una adecuada transferencia de los conocimientos sobre el cuidado de la salud desde edades tempranas del desarrollo del individuo bajo un esquema pedagógico acorde a las edades y contexto de cada educando. En este sentido, resulta fundamental llevar a efecto dicha transferencia de los conocimientos e indagaciones sobre el tema del



SPyO a la práctica multidisciplinaria, con ello queremos subrayar que las investigaciones que se realicen en determinados ámbitos de la vida, sea el de salud, educación, política pública, el de los derechos humanos, o el que fuere, tiene profundas implicaciones en las prácticas sociales y pedagógicas. Si ampliamos la perspectiva, habrá que reconocer que existen muchos espacios desde donde se pueden realizar acciones pedagógicas en beneficio de los niños y su futuro. La planeación de propuestas de intervención multidisciplinaria constituye una ventana de oportunidad para incidir en el bienestar y buen vivir del sector infantil, sobre todo en áreas donde el nivel preventivo es urgente y necesario. En otro nivel, sería con un carácter remedial o correctivo para quienes ya presentan este padecimiento, pero que es susceptible a través de esta herramienta inducir cambios en sus estilos de vida, creencias, hábitos alimenticios y nutricionales, tomar conciencia y reforzar la premisa que “educar para la salud es educar para la vida, convirtiéndose ellos mismos en eslabones de un círculo virtuoso” y coadyuvar en mejorar su calidad de vida y la de su entorno.

Referencias bibliográficas

- Andrade, F.C.D., & López-Ortega, M. (2017). Educational Differences in Health Among Middle-Aged and Older Adults in Brazil and Mexico. *J Aging Health*, 1:898264317705781. <https://doi.org/10.1177/0898264317705781>. [Epub ahead of print].
- Barrera-Cruz, A., Ávila-Jiménez, L., Cano-Pérez, E., Molina-Ayala, M.A., Parrilla-Ortiz, J.I., Ramos-Hernández, R.I. ... Sosa-Ruiz, M.R. (2013). Gutiérrez-Aguilar J. Guía de práctica clínica Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Rev. Med. Inst. Mex. Seg. Soc.*, 51(3), 344-357.
- Brown, T., & Summerbell, C. (2008). Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes. Rev.*, 10, 110-141.
- Cámara de Diputados LXIII Legislatura (2011). Iniciativa de Ley para la reforma de los artículos 7o. y 42 de la Ley General de Educación. *Gaceta Parlamentaria*, 3187-II. (<http://bit.ly/2L0CFwz>; <http://bit.ly/2OyR98Q>).
- Elizondo-Montemayor, L.L., & Serrano-González, M. (2010). Obesidad y síndrome metabólico en la infancia y adolescencia: evaluación clínica y manejo integral. *Avances*, 7(20), 26-37.
- Ferguson, T.S., Younger-Coleman, N.O.M., Tulloch-Reid, M.K., Hambleton, I.R., Francis, D.K., Bennett, N.R. ... Sullivan, L.W. (2017). Educational Health Disparities in Cardiovascular Disease Risk Factors: Findings from Jamaica Health and Lifestyle Survey 2007-2008. *Front. Cardiovasc. Med.*, 4, 28. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2017.00028>.
- Fitch, A., Fox, C., Bauerly, K., Gross, A., Heim, C., Judge-Dietz, J., ... Webb, B. (2013). *Prevention and Management of Obesity for Children and Adolescents*. Institute for Clinical Systems Improvement. (<http://bit.ly/2DrvBVv>).
- Ganann, R., Fitzpatrick-Lewis, D., Ciliska, D., Peirson, L.J., Warren, R.L., Fieldhouse, P. ... Wolfenden L. (2014). Enhancing nutritional environments through access to fruit and vegetables in schools and homes among children and youth: a systematic review. *BMC Res. Notes*. 4(7), 422. (<http://bit.ly/2r9mLt4>)
- Gibbons, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Unesco-Banco Mundial. (<http://bit.ly/2Ouk65X>).
- Hoffmann, K., De Gelder, R., Hu Y., Bopp, M., Vitrai, J., Lahelma, E., ... van Lenthe, F.J. (2017). Trends in educational inequalities in obesity in 15 European countries between 1990 and 2010. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 14(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0517-8>.
- Instituto Nacional de Salud Pública (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT), 2016. (<http://bit.ly/2R4vmaS>).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Defunciones generales totales por principales causas de mortalidad, 2015. (<http://bit.ly/37P5mq1>).



- Instituto Mexicano para la Competitividad (2017). Kilos de más, pesos de menos: los costos de la obesidad en México. (<http://bit.ly/2Zbr6sp>).
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere*, 11(39), 595-604.
- Morin, E. (1999) *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco. (<http://bit.ly/2DrQArd>).
- Non, A.L., Gravlee, C.C., & Mulligan, C.J. (2012). Education, genetic ancestry, and blood pressure in African Americans and Whites. *Am. J. Public. Health.*, 102(8), 1559-1565.
- Organización Mundial de la Salud (2016). Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. Génova, Suiza. (<http://bit.ly/34DCL5a>).
- Ortiz-Hernández, L., Pérez-Salgado, D., & Tamez-González, S. (2015). Socioeconomic inequality and health in Mexico. *Rev. Med. Inst. Mex. Seg. Soc.*, 53(3), 336-347.
- Perea-Martínez, A., López-Navarrete, G.E., Padrón-Martínez, M., Lara-Campos, A.G., Santamaría-Arza, C., Ynga-Durand, M.A., ... (2014). Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad. *Acta Pediat. Mex.*, 35, 316-337.
- Pérez-Mendoza, E. (16 de septiembre de 2011) *Intervención educativa*. [artículo en blog]. (<http://bit.ly/2L529ZK>)
- Prüs-Üstün, A., & Corvalán, C. (2006). *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease*. World Health Organization. (<http://bit.ly/2DtQsrb>).
- Registered Nurses's Association of Ontario (2014). *Primary prevention of childhood obesity*. Toronto, Canada, 2ª Edition. Clinical Best Practice Guidelines. (<http://bit.ly/2R03l4a>).
- Rigo-Lemini, M. A., Díaz-Barriga-Arceo, F., & Hernández-Rojas, G. (2005). La psicología de la educación como disciplina y profesión. Entrevista con César Coll. *REDIE*, 7(1). (<http://bit.ly/33qj1PG>).
- Serlie, M.J., La Fleur, S.E., & Fliers, E. (2011). Obesity: is evolution to blame? *J. Med.*, 64(4), 156-158.
- Singh-Manoux, A., Garmy, J., Lajnef, M., Sabia, S., Sitta, R., Menvielle, G., ... Lert, F. (2009). Prevalence of educational inequalities in obesity between 1970 and 2003 in France. *Obes. Rev.*, 10(5), 511-518.
- Wells, J.C. (2012). The evolution of human adiposity and obesity: where did it all go wrong? *Dis. Model. Mech.*, 5 (5), 595-607.
- World Health Organization (2015). Country statistics and global health estimates by WHO and UN partner. Data Mexico: WHO statistical Profile. (<http://bit.ly/2OWLMiT>).
- World Health Organization (2016). Obesity and overweight. (<http://bit.ly/2QYbGWe>)
- World Health Organization (2017). Obesity and overweight, 10 facts on obesity. (<http://bit.ly/2OXbOm1>).





La educación inclusiva. Análisis y reflexiones en la educación superior ecuatoriana

Inclusive education. Analysis and reflections in Ecuadorian Higher Education

Ruth Germania Clavijo Castillo es docente investigadora de la Universidad de Cuenca (Ecuador)
(ruth.clavijo@ucuenca.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-3617-9626>)

María José Bautista-Cerro es docente investigadora de la Universidad Nacional a Distancia (UNED) (España)
(mjbaustiac@edu.uned.es) (<https://orcid.org/0000-0002-3658-2191>)

Recibido: 2019-01-14 / Revisado: 2019-04-27 / Aceptado: 2019-11-29 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

El acceso a una educación en igualdad de condiciones y oportunidades de aprendizaje es una aspiración y un compromiso que debe ser asumido por todos los gobiernos e instituciones públicas y privadas. A nivel internacional, y específicamente en Ecuador, se han generado leyes y acuerdos que han apoyado el proceso de educación inclusiva en todas las etapas. El propósito de este artículo es realizar una aportación sobre la situación y los retos que plantea la educación inclusiva en Ecuador, con especial incidencia en el ámbito de la educación superior. Para ello se ha recopilado y seleccionado, con criterios de relevancia, los acuerdos internacionales y la normativa nacional que afecta a la inclusión. A través de este análisis hemos podido constatar el avance en el tratamiento de esta a nivel internacional y su reflejo en la normativa nacional. A pesar de ello, transformar las políticas, la cultura y las prácticas de las Universidades para atender a la diversidad sigue constituyendo un reto para todos los actores implicados. Como principales conclusiones de este trabajo se establece la necesidad de avanzar hacia un modelo de universidad basado en los principios de la inclusión educativa ya establecidos, no solo como una cuestión imprescindible para mejorar los procesos de calidad, sino como un elemento clave en orden a construir sociedades más justas, democráticas y equitativas.

Descriptores: Educación, inclusión, diversidad, normativa, universidad, sostenibilidad.

Abstract

Access to education on equal terms and with equal learning opportunities is an aspiration and a commitment that must be assumed by all governments and public and private institutions. At the international level, and specifically in Ecuador, laws and agreements have been generated that have supported the process of inclusive education at all stages. The purpose of this article is to make a contribution on the situation and challenges posed by inclusive education in Ecuador, with special incidence in the field of higher education. To this end, international agreements and national regulations affecting inclusion have been compiled and selected, with relevant criteria. Through this analysis we have been able to note the progress in the treatment of inclusion at the international level and its reflection in national legislation. In spite of this, transforming the policies, culture and practices of Universities in order to attend to diversity continues to be a challenge for all the actors involved. The main conclusions of this work are the need to move towards a university model based on the principles of educational inclusion already established, not only as an essential issue to improve quality processes, but also as a key element in order to build more just, democratic and equitable societies.

Keywords: Education, inclusion, diversity, regulations, university, sustainability.

1. Introducción

La exclusión se da en todos los contextos y situaciones de la vida cotidiana, en ocasiones de manera directa y perceptible y en otras de forma sutil. A veces, las situaciones donde se produce exclusión son aceptadas socialmente de manera que es difícil percibirla incluso por aquellos que la sufren. Lo cierto es que el avance de la democracia y la mayor percepción de los Derechos Humanos hacen que la inclusión se convierta en un tema relevante en todos los sectores de nuestras sociedades y especialmente el educativo.

En el ámbito educativo podemos hablar de exclusión de hecho o de derecho (Parrilla, 2002). En ocasiones puede existir una normativa que establezca quienes tienen derecho a recibir educación, pero no siempre era necesario establecerla. La exclusión se puede concretar en favorecer una educación para determinadas élites de la sociedad, quedando las grandes mayorías excluidas de los procesos educativos. Pero más allá de los motivos económicos, los fenómenos de exclusión tienen su razón de ser en la diferencia sin carácter valorativo. Se rechaza aquello que es diferente, se cierra la puerta a aquello que no encaja en los cánones de “normalidad” que se establecen en un momento determinado.

La inclusión en el ámbito educativo conlleva actitudes de profundo respeto por las diferencias y una responsabilidad para hacer de ellas una oportunidad para el desarrollo, la participación y el aprendizaje. El diseño de procesos educativos que sitúen la inclusión como eje vital requiere la participación de muchos agentes sociales. La UNESCO (2006) concibe la educación como un factor de cohesión siempre y cuando considere la diversidad de las personas y de los grupos humanos evitando ser un factor de exclusión social (Calvo & Verdugo, 2012). La educación inclusiva se basa en un sistema de valores determinados que se acogen para poder poner en marcha el proceso de enseñar y aprender (Colmenero, 2015). Supone, por tanto, un

cambio de enfoque para acoger la flexibilidad que precisa la diferencia.

El derecho a la educación es un derecho humano incuestionable en cualquier sociedad moderna. Quedó establecido en el art. 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos y desarrollado en multitud de documentos posteriores, como el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de Naciones Unidas en 1976, la Convención de los Derechos del Niño en 1990, los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el año 2000 o los Objetivos de Desarrollo Sostenible de 2014, entre otros muchos. En la *Declaración de Derechos Humanos* se establece que “la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos” (Naciones Unidas, 1999) y para ello se definen cuatro características básicas: disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad.

Bajo estas premisas no es posible delimitar el derecho a la educación teniendo como criterio una discapacidad o la diversidad. Incluir implica eliminar, reducir todas las barreras al aprendizaje (Booth, 2000) y consecuentemente, avanzar hacia una sociedad más justa, más incluyente para todos y hacia todos. Teniendo en cuenta la diversidad presente en las sociedades la escuela y las instituciones educativas deben ser reflejo positivo de esa diversidad apoyando el trabajo de padres, docentes, directivos, nuevos profesionales y agentes sociales que siguen esta misma línea (Corral, Villafuerte, & Bravo, 2015). Pero es necesario advertir que la sola presencia física del estudiante no representa que la institución se convierta en espacio inclusivo, esto constituye apenas el inicio del proceso de educación inclusiva.

En el Ecuador en la década de los 60 y 70 si bien la educación se caracterizó por una apreciación alta de la escuela pública (Isch, 2011) podemos afirmar que se trataba de un modelo excluyente. La escuela aceptaba solo a



los niños considerados “normales” mientras que los “diferentes” no encontraban ni el acceso ni los itinerarios necesarios según sus necesidades. La exclusión educativa se irá reduciendo al pasar los años y el diseño de las reformas instauradas por políticas sociales y educativas cuyo principal objetivo era el de transformar internamente los establecimientos educativos en el país.

Las políticas generadas a nivel internacional por organizaciones como: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), así como también a nivel nacional: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades (CONADIS) Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Consejo de Educación Superior (CES) entre otras, pretenden fomentar el respeto a la diversidad como valor fundamental de la sociedad. Todo ello considerando que la única forma de transformar el sistema educativo es con la participación de docentes, estudiantes, autoridades y familias. Para Booth (2000) una educación con calidez implica transformaciones significativas al sistema educativo, “en sus culturas, en sus políticas y prácticas” (Booth, 2000, p. 11).

Las recomendaciones internacionales y las políticas públicas afines con la educación han progresado en la generación de mecanismos que permiten avanzar en la inclusión, mirando la diversidad desde un marco más comprensivo, destacando en positivo los rasgos distintivos de los estudiantes: diferencias de raza, etnia, género, lengua, religión, estilos de aprender, condición personal, capacidades artísticas, manuales e intelectuales diferentes (Muñoz, 2009; Herdoíza, 2015; Gallegos, 2015). Desde esta óptica, se pretende determinar el impacto de la normativa en torno a la inclusión educativa, normativa que garantiza una educación enfocada hacia el respeto de las individualidades y la diversidad.

2. Sobre la educación inclusiva

Coincidimos con Booth cuando afirma que “todos los seres humanos somos diferentes, no hay dos seres idénticos. Estas diferencias individuales se deben reconocer en los procesos educativos” (Booth, 2000 p. 9).

Desde la negación del derecho de diversos grupos humanos a la educación, mujeres, individuos con discapacidad, personas de culturas distintas, niñas y niños, hijos de desplazados o migrantes, hasta la situación actual de admisión parcial o completa en los diferentes niveles del sistema educativo se ha transitado un camino extenso. “El trayecto ni ha sido único (de hecho, podemos hablar de distintos caminos y rutas hacia la inclusión) ni lineal (se ha desarrollado a ritmos y tiempos distintos según colectivos y países)” (Parrilla, 2002, p. 11).

La inclusión tampoco ha tenido una concepción unívoca en sus referentes, más bien ha evolucionado con sentidos y marcos teóricos diferentes. En principio surge marcada por una nueva conciencia social, que la UNESCO inicia y promueve, sobre las desigualdades en el tratado de los derechos humanos, prestando atención especial sobre las diferencias en el respeto de la educación como un derecho. En este sentido, la educación inclusiva queda entendida como un proceso dinámico, abierto y flexible que reconoce y aprecia la diversidad en los niños, niñas y adultos sin hacer distinciones de ningún tipo. Incluir significa poner en marcha un sistema educativo basado en la diversidad, equidad y participación en un entorno ordinario (Calvo & Verdugo, 2012; Echeita & Navarro, 2014; Colmenero, 2015; Fernández & Pérez, 2016). Para la UNESCO (2004) la inclusión educativa significa desarrollar escuelas que atiendan a todos y todas, cualesquiera sean sus características o dificultades; por su parte Booth y Ainscow (2002) la conciben como un conjunto de procesos que pretenden eliminar o disminuir las barreras que no permiten la participación de todos.



En el ámbito educativo todos los ciudadanos deben tener garantizada una educación de calidad. Las instituciones educativas son responsables de hacer real el derecho a una educación que despliegue al máximo en potencial de cada persona. Considerando a la diversidad a partir de un enfoque más comprensivo, enfatizando que el estudiantado forma parte de una aglomeración compuesta por diferencias (Booth, 2000; Muñoz, 2009; Echeita & Navarro, 2014). En este contexto las políticas públicas vinculadas con la educación han progresado en la generación de mecanismos que favorecen la inclusión educativa, en base a que el futuro de la sociedad es fruto de su educación, por lo que la sociedad y las instituciones educativas hemos de apostar por ofrecer una educación de calidad (Colmenero, 2015; Herdoíza, 2015).

2.1. Acuerdos Internacionales

La cultura humana ha desarrollado acuerdos y compromisos internacionales que empujan la inclusión educativa, reconociendo el derecho de educarse en la diversidad con equidad y calidad. A continuación, resumimos estos grandes momentos:

- El derecho a la educación queda señalado, en el Artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), donde se reconoce el valor humano de la educación, fundamentado en sólidos cimientos no solo morales sino también jurídicos. La educación es una herramienta indudable para hacer efectivos, defender y apadrinar otros derechos humanos. El ejercicio de la libertad, disfrutar de la seguridad y de un medio ambiente adecuado se ven fortalecidas con una educación de calidad. El reconocimiento del valor humano intrínseco de la educación se ha consolidado en grandes convenciones que hacen hincapié en la importancia de la inclusión plena de las personas con diversidad (Valenciano, 2009).
- En el año 1975 a través de la *Declaración de los derechos de los impedidos* efectuada por la Asamblea General de la ONU se establecen normas sobre igualdad de oportunidades para aquellas personas que tienen discapacidad. Se consolida el reconocimiento de los derechos a todos, exhortando a la comunidad a no ejercer distinción fundamentada en la raza, sexo, idioma, color, religión, credos, origen, condición socioeconómica, nacimiento o cualquier otra característica (Parra, 2010). Para Muñoz (2009), a través de esta declaración se promueve los cambios de políticas para asistir la educación integrada de los estudiantes con discapacidad en las escuelas regulares. Esta declaración que intenta otorgar derechos básicos a las personas con discapacidad, su mayor interés radica en prevenir las discapacidades y estimular la rehabilitación (Parra, 2010).
- El informe Warnock, elaborado por Mary Warnock, para Inglaterra, Escocia y Gales publicado en 1978, indica que la educación es un bien, que debe ser reconocido como un derecho de todos, y que las necesidades educativas (NEE) son habituales a todos los estudiantes, las que requieren de atención y recursos específicos distintos (Warnock, 1990).
- La Declaración Universal de los Derechos del Niño 1959: Establece la igualdad de derechos para todos, niñas y niños, reconocidos como persona, sin ningún tipo de excepción, con sus intereses y necesidades (Naciones Unidas, 1959).
- Conferencia de Jomtien, Declaración Mundial de Educación para Todos, 1990, en la misma se estableció el objetivo de “educación para todos”, con la finalidad de motivar la igualdad y el acceso universal a la educación, asumiendo a la atención a la diversidad como un valor y como potencial para el progreso de la sociedad (UNESCO, 1990).



- Conferencia mundial sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad. Salamanca, 1994: Establece que las escuelas deben acoger a todos los niños, sin observar sus condiciones personales, culturales o sociales, que es emergente impartir enseñanza a todos los estudiantes dentro del sistema regular de educación y se sostiene que las aulas escolares constituyen la medida más poderosa para combatir las actitudes segregacionistas, esto permite crear comunidades de acogida, que posibilite la construcción de una sociedad con educación para todos (Naciones Unidas, 1994).
- Foro consultivo internacional de Educación para todos 2000, celebrado en Dakar, en este espacio se reafirma la necesidad de prestar atención sobre el acceso a la educación y la inclusión de los estudiantes históricamente marginados y desaventajados. Para alcanzar esta meta los sistemas educativos deberán ser integrales, considerando sobre todo las necesidades básicas de aprendizaje y promoviendo la equidad entre todos los seres humanos (OEI, 2000).
- En diciembre de 2006, la Asamblea General en su resolución 61/106 aprueba la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo Facultativo. Dicho protocolo constituye un tratado internacional donde se reconocen derechos y obligaciones que tienen los Estados partes para promover, proteger y asegurar su cumplimiento. De igual manera se reconoce la igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales que debe ser garantizadas a todas las personas, mediante un sistema de educación inclusivo en todos los niveles (Naciones Unidas, 2008).
- Más recientemente y aunque con carácter general la Agenda 2030 sitúa la educación como motor de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y enuncia un objetivo, el número 4, que se centra especí-

ficamente en la educación “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Naciones Unidas, 2015). Este objetivo queda desarrollado en metas concretas que deben alcanzar todos los países y en los que la inclusión es un vector esencial.

Estas conferencias y acuerdos internacionales posibilitan que la educación quede configurada como un continuo esfuerzo para responder a la diversidad. Así la educación ha pasado de ser un privilegio de pocos a ser un derecho de todos (Clavijo, López, Mora, Ortiz & Cedillo, 2016).

En el caso de América Latina y el Caribe aún hace falta superar una serie de “brechas estructurales” como la desigualdad de género, de raza, etnia y población, la pobreza que persiste actualmente, la casi nula efectividad de las políticas públicas de inclusión social, la escasa calidad de los servicios de salud y educación, (...) (Naciones Unidas, 2015), desigualdad que supone un esfuerzo adicional para que la educación inclusiva sea una realidad en todos los niveles del sistema educativo, sobre todo en la educación superior como un mecanismo que permite corregir las desigualdades sociales (De la Cruz, 2012; Herdoíza, 2015; Vessuri, 2016; Fernández & Pérez, 2016).

2.2. La educación inclusiva en el país. Base legal

Si bien la educación inclusiva en otros países de Latinoamérica como México, Brasil, Chile ya tiene un camino recorrido, en Ecuador se comienza a abordar a profundidad el tema a inicios de este siglo. El término *educación inclusiva* es de uso relativamente reciente y todavía se encuentra en proceso de consolidación, tanto interpretativa como práctica (Clavijo et al., 2016). En torno a 1940 podemos situar sus inicios y se caracterizó por un carácter asistencial, en el que primaba un enfoque médico. La responsabilidad de la atención educativa a estudiantes que no tenían cabida



en el sistema escolar recaía sobre los progenitores y organizaciones particulares que, por iniciativa propia, crearon centros para dar atención educativa a niños y niñas con discapacidad. Esta atención se basaba en criterios de caridad y beneficencia (Vicepresidencia de la República, 2011).

En la década de los 70 podemos hablar del inicio del periodo de la institucionalización. Varios organismos públicos y privados asumen responsabilidades en los espacios de la educación, la salud y bienestar social, para afrontar y corregir necesidades de la población con discapacidad. Posteriormente se adopta un enfoque rehabilitador determinado por la adaptación de currículos para cada una de las discapacidades. Estos currículos son oficializados mediante acuerdos ministeriales y son paralelos a los de la educación regular, aunque las instituciones educativas trabajan de modo aislado y de forma diferente a la educación regular (Vicepresidencia de la República, 2011).

Acciones importantes se desarrollan en las décadas de los 60 a los 80 como la publicación de Reglamentos (Ley Orgánica de Educación, Ley de Educación y Cultura del 77, Ley y Reglamento de Educación Especial) acuerdos ministeriales y normativa que regulan la Educación Especial. Toda esta base legal presenta una orientación inclusiva y por primera vez “aparece el término de educación inclusiva, pero mezclado con el de integración” (Rosano, 2008, p. 60); pese a esta mezcla que en principio hace ver que la educación sigue incrustada en la integración educativa, el hablar de inclusión permite al país caminar con pasos sólidos hacia la educación inclusiva.

Los eventos mundiales que se producen en la década de los 90 (Declaración Mundial de Educación para Todos, Declaración de los Impedidos, Foro Mundial de Educación, entre otros) empujan también a Ecuador a direccionar la educación desde la perspectiva inclusiva. Se generan medidas para que los estudiantes sean atendidos con las mismas oportunidades. Se rompe la idea en general aceptada de que solamente los estudiantes con NEE necesitan apoyo,

reconociendo que cualquier educando puede necesitar apoyo para acceder al currículo oficial.

En el año 2003 entra en vigor el Código de la Niñez y de la Adolescencia en el que se sostiene que, ante la ley, todas las niñas, niños y adolescentes son iguales independientemente de su condición (Congreso Nacional, 2003). Evidenciándose la voluntad del Estado ecuatoriano para favorecer la inclusión en las instituciones educativas adoptando la diversidad como un elemento positivo. Más adelante con la coyuntura política de la época, se aprueba en el 2006, mediante consulta popular a nivel nacional con más del 66% de votación, el Plan Decenal de Educación. Las ocho políticas de este plan tienen un enfoque inclusivo y buscan garantizar la educación de todas las personas, con independencia de las situaciones personales, culturales, étnicas, sociales y de discapacidad. Las líneas presentes tendentes a universalizar la educación inicial y la educación general básica, mejorar la infraestructura, la calidad y equidad, revalorizar la profesión docente (SENPLADES, 2012), entre otras, constituye políticas que asisten a la promoción de la educación inclusiva.

En la Constitución de la República del Ecuador aprobada mediante plebiscito en el año 2008, se sitúan objetivos vinculados a mejorar progresivamente la calidad educativa, basada en un enfoque de derechos, de género, intercultural e inclusiva, buscando robustecer la unidad en la diversidad y sobre todo garantizando la permanencia y la culminación de los estudios, así como examinar otras formas de diversidad, mediante el análisis de la capacidad de cada una de ellas en su aporte para construir relaciones de convivencia, equidad, diálogo y creatividad (Constitución, 2008). La educación queda plasmada como un derecho de las personas a lo largo de su vida y como un deber que el Estado ecuatoriano no puede prescindir, ni excusar. Constituye un área prioritaria de la política pública.

La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio



ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz. (Constitución, 2008, p.16)

En esta misma línea, con la promulgación de la Ley de Educación Intercultural (LOEI, 2011), se hacen efectivos los derechos constitucionales que poseen las personas con discapacidad, garantizando la inclusión a las instituciones educativas, eliminando las barreras para el aprendizaje. Se reconoce como titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato, así como a una educación permanente a lo largo de la vida, a todos los y las habitantes del Ecuador (...). A recibir una formación integral y científica, que asista al desarrollo pleno de su personalidad, capacidades y potencialidades, considerando sus derechos, libertades fundamentales, a través de la promoción de la igualdad de género, la no discriminación, el reconocimiento de las diversidades, la participación, la libertad y cooperación. Mediante esta ley se promueve que cada uno sea “tratado con justicia, dignidad, sin discriminación, con respeto a su diversidad individual, cultural, sexual y lingüística, a sus convicciones ideológicas, políticas y religiosas, (...)” (Legislación, 2011, p.18).

La LOEI promueve equidad e inclusión, garantiza a todas las personas el acceso, permanencia y culminación en el Sistema Educativo. Promueve políticas inclusivas, mediante la creación de medidas de acción afirmativa y una cultura escolar incluyente, motivando la igualdad de oportunidades a comunidades, pueblos, nacionalidades y grupos (Legislación, 2011).

Tiempo después se aprueba la Ley de Discapacidades (2012); con ello el Ministerio de Educación debe asumir algunas responsabilidades permitiendo que, niños y jóvenes con discapacidad se integren a la educación regular. Un aspecto clave en esta ley, es el reconocimiento del derecho a la educación, estableciendo que el Estado gestione y garantice que aquellas

personas que tengan discapacidad accedan, permanezcan y culminen el Sistema Nacional de Educación y el Sistema de Educación Superior (CONADIS, 2012).

Paralelamente aparece el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) el mismo que contempla sugerencias desde la política pública para desarrollar componentes de inclusión, protección social, integración y territorio. A partir de este plan se fortalece la idea que el sistema educativo, identifica y valora a todas las personas, en especial a los grupos de atención prioritaria y se reconoce la pluralidad de comunidades, pueblos y nacionalidades (SENPLADES, 2012). El PNBV comprende el saber, mediante el reconocimiento de las diversidades en igualdad de oportunidades, los signos de conducta para la interacción social, así como su relación con la naturaleza, los derechos fundamentales, el diálogo intercultural entre otros (SENPLADES, 2012). Ante esta nueva filosofía constituye política de estado legitimar y respetar las diversidades socioculturales eliminando toda forma de discriminación. Acciones básicas que deben ser promovidas desde todas las instituciones educativas y sobre todo fortalecerse desde las Instituciones de Educación Superior (IES) (Herdoíza, 2015).

En el Plan Toda una Vida (2017-2013), que especifica la política pública del territorio ecuatoriano, se establece como responsabilidad del Estado proveer una educación pública, gratuita y universal; replantear la educación superior como bien público y motor de desarrollo. La educación superior constituye un espacio para la formación integral e incluyente de todos por lo que, el reto es mejorar la calidad, así como el acceso e incremento significativo de la cobertura (SENPLADES, 2017).

3. La educación inclusiva en la Educación Superior

Por lo que respecta a la Educación Superior, en el 2010 se promulga la Ley de Educación Superior (LOES). El objetivo de la ley radica en definir sus



principios y garantizar el derecho a la educación superior de calidad que apunte a la excelencia, a través del acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin diferencia alguna. Se sustenta en el principio de igualdad de oportunidades buscando garantizar a todos, iguales posibilidades, sin diferencias de género, orientación sexual, creencias, etnia, cultura, convicción política, condición socioeconómica o discapacidad (Asamblea Nacional, 2010).

En este contexto, en consonancia con la normativa señalada, superar las desigualdades y la exclusión son quizás los retos más apremiantes de estos tiempos para los países latinoamericanos y del mundo en general. Son las IES, en este escenario de globalización las invitadas a contribuir en la transformación de la sociedad, mediante la formación de profesionales con conocimientos y capacidades que les permita brindar respuestas a las necesidades del desarrollo social y ayuden a construir una ciudadanía preparada para la convivencia humana y su bienestar (Asamblea Nacional, 2010; Fernández & Pérez, 2016).

Situar la inclusión como eje fundamental de la educación especialmente en el sistema universitario supone favorecer sociedades más equitativas y justas. Como señala el PNUD en su web: “El objetivo de lograr una educación inclusiva y de calidad para todos se basa en la firme convicción de que la educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible”. La formación en cualquier actividad profesional busca contribuir a conocer y promover los Derechos Humanos, así como también a conocer los principios democráticos, y de igualdad entre mujeres y hombres, la solidaridad, la protección medioambiental, el acceso universal y fomentar una cultura de paz (Naciones Unidas, 2015).

Si bien la educación inclusiva debe ser asumida de forma individual, las IES ecuatorianas desplegaran acciones que se traduzcan hacia lo colectivo (Asamblea Nacional, 2010; Herdoíza, 2015); todas las carreras deberán asegurarse de que sus nuevos profesionales no queden al mar-

gen de la acción social para garantizar el buen vivir que plantea la Constitución. Los profesores ayudarán en la formación de competencias que permita encontrar soluciones a problemas específicos de su carrera, asumiendo estilos de vida que reconozca y respete la diversidad. Existen algunos estudios como el de Rodríguez (2004), Espinosa, Gómez, y Cañedo (2012) o Fajardo (2017), que señalan a las universidades ecuatorianas como instituciones responsables en la formación de comportamientos personales y sociales, que salvaguarden la dignidad y paridad de todos los estudiantes, reclamando derechos inalienables desde el reconocimiento y respeto de su diversidad, trabajando valores como la no violencia, la promoción de la salud, valores ineludibles para el desarrollo educativo inclusivo.

En coherencia con estos principios, la Universidad de Cuenca, alineada dentro de la Constitución de la República, los OBV y el Plan Toda una Vida, cuenta con políticas institucionales de acción afirmativa como políticas y prácticas encaminadas a eliminar todo tipo de discriminación, garantizando la igualdad de oportunidades de todos los grupos humanos, para ello en la actualidad desde el Departamento de Bienestar Universitario se trabaja con el “Instructivo que regula el proceso de inclusión educativa en la Universidad de Cuenca” (2017) buscando asegurar la educación superior como un derecho de todos. El trabajo en atención a la diversidad y el Instructivo indicado pretenden sensibilizar e involucrar a todos los integrantes de la comunidad universitaria, a reconocer la diversidad, eliminando barreras que limitan el aprendizaje y garantizar el ingreso, la permanencia y culminación de sus estudios a todos los estudiantes que ingresan a la Universidad (Universidad de Cuenca, 2017).

Como puede apreciarse, la educación inclusiva es un referente básico en la ordenación reglamentaria del sistema educativo de nuestro país, vinculándose al reconocimiento de la dignidad e igualdad de las personas como parte de sus derechos que son inalienables, se orienta en com-



prometer la acción universitaria en la superación de las diferencias mediante la compensación de las distintas desigualdades (SENPLADES, 2017), estos aspectos contemplados en el Plan Toda una Vida, buscan que nuestras universidades contribuyan a conformar una sociedad hermanada, basada en el reconocimiento y respeto de la diversidad humana en todas sus expresiones, mediante un marco habitual de derechos y deberes compartidos, una sociedad que se esfuerce por equiparar las oportunidades de todos, con particular consideración en aquellos que por distintas razones se encuentren en condiciones de mayor vulnerabilidad (Herdoíza, 2015).

4. Retos y oportunidades en la educación inclusiva

La normativa sobre inclusión en el país pretende promover el verdadero sentido de la educación inclusiva, entendida como derecho fundamental y como elemento que determina la calidad educativa. El camino ya se ha iniciado, los países de América Latina y el Caribe en los últimos años han efectuado importantes avances en el desarrollo de la educación, extendiendo la durabilidad de la educación básica (obligatoria); ampliando la cobertura en los diferentes niveles; diseñando currículos que den respuesta a la diversidad; mejorando la dotación de materiales y de infraestructura y sobre todo ejecutando distintas acciones que contribuyan a la formación docente (Vessuri, 2016). Más allá de las acciones gubernamentales, la responsabilidad de las IES supone contestar con nuevos planteamientos y respuestas apropiadas que permita confrontar los desafíos de la diversidad, desde el accionar de las instituciones como de sus profesionales (Parrilla, 2002). Facilitar el acceso a una IES implica que profesores, estudiantes, autoridades y demás personal de la institución implementen acciones institucionales para atender con calidad y responsabilidad a toda la población sobre todo aquellos que presentan diversidad (Blanco & Duck, 2010). Más allá de las cuestio-

nes administrativas, la educación inclusiva debe luchar contra determinadas actitudes de todos los involucrados en el proceso educativo. Se trata de aplicar en la universidad pública, de manera particular, los postulados de la cultura de la diversidad (Juárez, Comboni & Garnique, 2010).

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, y en consonancia con las aportaciones internacionales y la legislación ecuatoriana, consideramos una serie de acciones a desarrollar en las IES, principalmente en tres frentes:

- Institucional: Crear las condiciones físicas, materiales y estructurales para garantizar el acceso y la permanencia de los estudiantes independientemente de sus características. Esto implica establecer y mantener infraestructuras accesibles que eliminen barreras físicas que restringen la participación en los procesos de aprendizaje.
- Además, es conveniente facilitar apoyo económico para estudiantes con diversidad con la finalidad de garantizar la culminación de sus estudios universitarios. Así también implementar recursos humanos de soporte al Departamento de Bienestar Universitario, para apoyar la generación una cultura inclusiva.
- Formativo: Por lo que respecta a los docentes, establecer una formación específica y el apoyo necesario para mejorar la práctica educativa. Se busca con ello no solo la sensibilización individual sino, además, dotar a los docentes de herramientas para trabajar una educación inclusiva de calidad.
- Específicamente es importante diseñar e implementar Maestrías de Educación Inclusiva que permita fomentar el respeto y valoración de la diversidad en la comunidad universitaria mediante la formación en educación inclusiva
- Investigador: implementar y favorecer líneas de investigación sobre Educación Inclusiva: políticas, culturas y prácticas inclusivas que posibiliten perfeccionar la



práctica docente, proporcionando de esta manera respuesta a la diversidad de los estudiantes.

- La responsabilidad de hacer posible una educación verdaderamente incluyente debe contar con el compromiso de todos y no recaer únicamente en las instituciones educativas. Dotar de recursos es una responsabilidad que ningún gobierno debe eludir.

Conclusiones

En los últimos años la normativa creada, reconoce la necesidad de formar en educación inclusiva en los contextos universitarios. Frente a la diversidad social el reto es conseguir una educación inclusiva, de calidad, para todos, por tanto, la universidad deberá responder esta demanda social incorporándola en sus estructuras y currículos.

La inclusión efectiva pasa primeramente cuando se democratiza el acceso al conocimiento, cuando además se facilita la igualdad de oportunidades que viabilice el desarrollo de las competencias requeridas para actuar en la sociedad aumentando las posibilidades de las personas para elegir; incluir es mucho más que acceder a la educación, implica la posibilidad real de concluir la misma, no puede haber educación inclusiva si no empezamos a cumplir, al menos, la legislación vigente.

Una educación universitaria de calidad observará la eficacia y la eficiencia como aspectos fundamentales de las políticas formativas intentando asegurar el derecho a la educación. Necesitamos generar IES que aprueben y valoren la diferencia, reconociendo la equidad y la igualdad de oportunidades. En la práctica todos los implicados en educación superior debemos defender este verdadero sentido de la educación de calidad, trabajando desde las aulas universitarias mediante la formación de profesionales con un currículo en el que se transversalice el conocimiento de la diversidad en cada malla curricular en todas las carreras y programas académicos.

La educación constituye un derecho humano fundamental, y es imprescindible para el progreso. Permite que todos los seres humanos vivan una existencia sana, creativa y plena de sentido. Es un catalizador que busca consolidar sociedades inclusivas desde los espacios universitarios, no solo declarándola valiosa en los documentos institucionales, sino formando profesionales con capacidad para tomar decisiones y enfrentar la complejidad de la vida en la sociedad del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Asamblea Nacional (2010). Ley Orgánica de Educación Superior LOES. Registro Oficial Suplemento 298. Quito. 1-69.
- Blanco, R., & Duck, C. (2010). Educación inclusiva en América Latina y el Caribe. *Ediciones Universidad de Salamanca*. 17, 37-55.
- Booth, T., & Ainscow, M. (2002). Índice de Inclusión. *Promoviendo el aprendizaje y la participación en las escuelas*. UNESCO: CSIE.
- Booth, T. (2000). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. *Consorcio Universitario para la Educación Inclusiva*, 1-13.
- Calvo, M., & Verdugo, M. (2012). Educación inclusiva, ¿una realidad o un ideal? *Edetania*, 41, 17-30, ISSN:0214-8560
- Clavijo, R., López, C., Mora, C., Ortiz, W., & Cedillo, C. (2016). *Educación Inclusiva en Cuenca: actitudes, prácticas y conocimientos docentes*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Colmenero, M. (2015). Caminando hacia una educación inclusiva. Caminando hacia una sociedad inclusiva. *Iniciación a la investigación*, 6(4), 1-18.
- CONADIS (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito: CONADIS.
- Congreso Nacional (2003). *Código de la niñez y adolescencia*. Quito: Registro Oficial.
- Constitución (2008). Constitución de la República del Ecuador. 2008. Quito: Corporación de Estudios y publicaciones.
- Corral, K., Villafuerte, J., & Bravo, S. (2015). Realidad y perspectiva de la Educación Inclusiva de Ecuador. *Investigação Qualitativa em Educação*, (2), 582-587.



- De la Cruz, G. (2012). Inclusión en educación superior: de la atención a la diversidad al facultamiento del estudiantado. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 12(2), 216-230. Publicación en línea (Semestral) Granada (España). ISSN: 1695324X.
- Echeita, G., & Navarro D. (2014). Educación inclusiva y desarrollo sostenible. Una llamada urgente a pensarlas juntas. *Edetania*, 46, 141-161. ISSN: 0214-8560.
- Espinosa, C., Gómez, V., & Cañedo, C. (2012). ¿Integración o inclusión? La educación superior ecuatoriana y el pleno acceso de estudiantes con discapacidad. *Revista Ciencia y Sociedad*, 37(3), 1-19.
- Fajardo, S. (2017). La Educación Superior Inclusiva en algunos países de Latinoamérica: avances, obstáculos y retos. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 11(1), 171-197. ISSN: 0718 7378.
- Fernández, N., & Pérez, C. (2016). La educación superior latinoamericana en el inicio del nuevo siglo. Situación, principales problemas y perspectivas futuras. *Revista Española de Educación Comparada*, 27, 123-148. <https://doi.org/10.5944/reec.27.2016.15044>
- Gallegos, M. (2011). La inclusión educativa en la Universidad Politécnica Salesiana. *Alteridad, Revista de Educación*, 6(2), 118-126.
- Herdoíza, M. (2015). *Construyendo igualdad en la Educación Superior. Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente*. SENESCYT. UNESCO.
- Isch, E. (2011). Las actuales propuestas y desafíos en educación: el caso ecuatoriano. *Educación Social Campiñas*, 32(115), 373-391.
- Juárez, J., Comboni, S., & Garnique, F. (2010). De la educación especial a la educación inclusiva. *Argumentos UAM-X*. 62, 41-83.
- Legislación (2011). Ley Orgánica de educación intercultural (LOEI). Quito: Corporación de estudios y Publicaciones.
- Muñoz, X. (2009). *Educación inclusiva: ¿Mito o realidad?* Fondo de Investigación y Desarrollo en educación. Proyecto FONIDE, 1-70.
- Naciones Unidas (1959). Declaración de los derechos del Niño. Asamblea General de las Naciones Unidas. Resolución 1386.
- Naciones Unidas (1999). Comentario General núm. 13 al art. 13 (sobre el derecho a la educación) del Convenio internacional sobre derechos económicos, sociales y culturales (ICESCR), adoptado por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CESCR). (<https://goo.gl/xSq2TJ>).
- Naciones Unidas (1994). Declaración de Salamanca y Marco de Acción para las Necesidades Educativas Especiales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Salamanca. 1-49.
- Naciones Unidas (2008). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo Facultativo. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos. 1-64.
- Naciones Unidas (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Asamblea General. 1-40.
- Organización de Estados Iberoamericanos (2000). Foro consultivo internacional sobre educación para todos. Declaración Mundial sobre educación para todos "Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje" Organización para la Educación la Ciencia y la Cultura. 1-9.
- Parra, C. (2010). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: antecedentes y sus nuevos enfoques, 16 International Law. *Revista Colombiana de Derecho Internacional*, 347-380.
- Parrilla, Á. (2002). A cerca del origen y sentido de la Educación Inclusiva. *Revista de educación*, (327), 11-29. Universidad de Sevilla,
- Rodríguez, N. (2004). Integración de las personas con discapacidad en la educación superior en Ecuador. (<http://goo.gl/vaGjEm>).
- Rosano, S. (2008). *El camino de la inclusión educativa en punta hacienda*. (Tesis maestría). Cuenca: Universidad de Andalucía.
- SENPLADES (2012). Plan Nacional de Desarrollo Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural ISBN: 978-9978-92-794-6 Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-SENPLADES. República del Ecuador. Quito, Ecuador.



- SENPLADES (2017). Plan Nacional de desarrollo 2017-2021. "Toda una vida". Secretaría Nacional de Planificación y desarrollo. Quito Ecuador.
- UNESCO (1990). Declaración mundial sobre educación para todos y Marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje. Secretaría del Foro Consultivo Internacional sobre educación para Todos.1-42.
- UNESCO (2015). El desarrollo sostenible comienza por la educación. Cómo contribuir la educación a los objetivos propuestos para después de 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1-20.
- UNESCO (2016). Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1-60.
- Universidad de Cuenca (2017). Instructivo que regula el proceso de Inclusión en la Universidad de Cuenca. Unidad de Bienestar Universitario. 1-4.
- Valenciano, G. (2009). *Construyendo un concepto de educación inclusiva: Una experiencia compartida*. Colección Investigación Salamanca. 13-24.
- Vessuri, H. (2016). *La ciencia para el desarrollo sostenible* (Agenda 2030). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO 1-19.
- Vicepresidencia de la República (2011). Módulo I. Educación inclusiva y especial. Quito: Ecuador.
- Warnock, M. (1990). *Informe sobre NEE*. Siglo Cero, 130, Madrid. 12-24.





La educación ambiental en los medios televisivos. Estudio de caso: Oromar TV

*Environmental education in the television media. Case study:
Oromar TV*

 **Erik Alexander Cumba Castro** es licenciado en Ciencias de la Comunicación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Ecuador) (erik06profcontact@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-0438-4377>)

Recibido: 2018-10-31 / Revisado: 2019-12-02 / Aceptado: 2019-12-08 / Publicado: 2020-01-01

Resumen

El actual artículo de investigación tiene el propósito de analizar la educación ambiental en los medios televisivos de la provincia de Manabí. Para lo cual, se decidió tomar como estudio de caso el canal Oromar TV. Esto con el objetivo de medir el impacto social que provocan los medios masivos en lo que concierne a la concientización y cuidado del medio ambiente en esta provincia. Además de examinar las producciones de contenidos formativos enfocados hacia la educación ambiental dentro de la programación de este canal. La metodología que se aplicó para la indagación es de tipo cualitativa, de modo que se utilizó la técnica del análisis documental para la revisión de la programación del canal Oromar TV, esto se llevó a cabo en un periodo de muestra de dos meses. Los resultados obtenidos demuestran que existen falencias dentro de la programación del canal Oromar TV, debido a las escasas producciones de contenido educativo. Por lo tanto, se concluye que, al no existir un incremento de programas televisivos formativos, y ausencia total de producciones especializadas en el área de educación ambiental en el canal Oromar TV, eso podría ocasionar un desconocimiento en la audiencia televisiva en lo que se refiere a materia de prevención y cuidado del medio ambiente en la provincia de Manabí.

Descriptores: Educación ambiental, educomunicación, medios de comunicación, investigación de medios, periodismo, televisión.

Abstract

The current research article has the purpose of analyzing environmental education in television media in the province of Manabí. For which, it was decided to take the Oromar TV channel as a case study. This with the objective of measuring the social impact caused by the mass media in regard to the awareness and care of the environment in this province. In addition to examining the production of training content focused on environmental education within the programming of this channel. The methodology that was applied for the investigation is of qualitative type, so that the technique of documentary analysis was used for the revision of the programming of the Oromar TV channel, this was carried out in a sample period of two months. The results obtained show that there are shortcomings in the programming of the Oromar TV channel, due to the scarce productions of educational content. Therefore, it is concluded that, in the absence of an increase in training television programs, and total absence of specialized productions in the area of environmental education in the Oromar TV channel, that could cause a lack of knowledge in the television audience in regard to in matters of prevention and care of the environment in the province of Manabí.

Keywords: Environmental education, educommunication, mass media, media research, journalism, TV.

1. Introducción

La educación ambiental a través de la historia ha sido el mecanismo para poder fomentar el cuidado del medio ambiente en la población, sin embargo, los problemas de contaminación todavía persisten en muchos lugares en el mundo. Esto se debe en gran parte al desconocimiento y desinterés que existe sobre los valores y la ética ambiental, lo cual genera que haya pocos hábitos ecológicos dentro de una sociedad cambiante.

La contaminación se ha vuelto un problema colosal para la humanidad de hoy en día, y la mejor forma de remediarlo es con la enseñanza de valores y prácticas ambientales. Chagollán *et al.* (2006) afirma: “Entre los objetivos de la Educación Ambiental se encuentra el cambio de actitudes y valores; esto es, asistir a la sociedad y a los individuos que la conforman para que adquieran valores ambientales” (p. 150).

No obstante, la educación ambiental enfrenta desafíos que impiden el desarrollo total de está en el ámbito comunicacional, esto se debe a la agenda pública que manejan los medios de comunicación masivos. Meyer (2009) señala: “los medios deciden qué temas excluir o incluir en la agenda para eliminarlos o incentivar su debate público” (p. 18). La agenda pública de los medios está configurada en base a sus propios intereses, los cuales pueden llegar a ser económicos, políticos e ideológicos. En ciertas ocasiones la información relacionada a asuntos ambientales es quitada de la agenda pública, ya que puede llegar afectar los intereses del medio. León (2014) manifiesta: “Los medios prestan poca atención al medio ambiente, en general, y al Cambio Climático en particular. La cobertura varía mucho en función de los nexos de actualidad”.

En lo que concierne a la difusión de la concientización ambiental en Manabí, el panorama no es muy distinto a otros lugares del mundo, los intereses que tienen los medios de comunicación se ven reflejados en las programaciones que emiten a su audiencia, esto de alguna forma

podría estar afectando en la producción de contenidos educativos dedicados a esta especialidad.

Los programas educativos en los medios de comunicación, tienen la función de transformar la sociedad mediante la divulgación del conocimiento. Según El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia de Argentina (UNICEF, 2013) sostiene:

En un mundo en donde las nuevas generaciones nacen en una cultura de pantallas, la educación en medios desde una perspectiva social y educativa aparece como un punto crítico para pensar la relación entre la socialización y formación de los niños y jóvenes y la apropiación de los diversos lenguajes y formas de transmisión y apropiación del conocimiento. (p. 19)

Por consiguiente, en el actual artículo investigativo se decidió estudiar el caso del medio de comunicación Oromar TV. Esto con la intención de medir el impacto social que generan los medios masivos en cuanto a la concientización y cuidado del medio ambiente en la provincia de Manabí, además de examinar la existencia o no de producciones de contenidos formativos enfocados hacia la educación ambiental en la programación del canal Oromar TV.

2. Metodología

En la presente investigación se llevó a cabo una metodología de tipo cualitativa, la cual permitió analizar a fondo la educación ambiental en el medio de comunicación Oromar TV, el cual se encuentra ubicado en el cantón Manta, provincia de Manabí. Para ello, fue necesario la utilización de métodos como: La abstracción, este sirvió para descubrir los diferentes elementos conceptuales que se encuentran enlazados entre la educación ambiental y los medios de comunicación en un plano teórico. Por otro lado, el método de la concreción fue importante para sintetizar los distintos conceptos que dieron origen a una teoría propia que valió para argumentar al caso de estudio.



La técnica que se manipuló durante la indagación fue el análisis documental. Por lo cual se recurrió a las fuentes documentales de tipo magnéticas (Grabaciones de los programas televisivos del canal Oromar TV). Para este estudio, se consideró observar únicamente los contenidos clasificados como; formativos, educativos y culturales. Asimismo, se eligió un periodo de revisión de muestra que, empezó desde el 1 de noviembre hasta el 31 de diciembre del año 2016, esto debido a que la parrilla del canal cambia constantemente cada vez que aumentan o quitan programas. Luego de este proceso, se analizaron los datos para exponerlos en forma de gráficos que llevaron a demostrar los resultados concluyentes del caso.

3. Resultados y discusión

3.1. La importancia de la educación ambiental

La protección del medio ambiente en el plano educativo se hace presente desde que las Naciones Unidas promovieron la Conferencia Internacional sobre el Medio Humano en el año de 1971, la cual dio origen a la publicación del informe general de 1972 titulado: *Una sola Tierra. El cuidado y conservación de un pequeño planeta*. Esto sería la parte medular para que los países empezaran a promover la educación ambiental en los institutos de educación.

En la actualidad la educación ambiental se encuentra dentro de las materias de estudio de las instituciones educativas, ya que su relevancia dentro de la formación académica de los alumnos es vital para que puedan conocer y transformar progresivamente el medio ambiente. Leandro (2012) afirma:

La educación ambiental es un proceso educativo durante el cual el individuo y las colectividades generales y/o específicas asimilan unos conceptos y se crea un sistema de valores mediante los cuales se desarrollan unas capacidades y comportamientos en su relación con el

mundo, los organismos, los ecosistemas, y los grupos sociales en su conjunto, que les permiten enjuiciar las interacciones entre el medio humano (...) y el medio biofísico. (p. 38)

En el plano social, el éxito de la educación ambiental se refleja en los actos más comunes del ser humano, lo cual es fundamental al momento de determinar el comportamiento de una civilización que está en búsqueda de una sostenibilidad responsable con el medio ambiente. Toro y Lowy (2005) aseguran:

La percepción que se tenga del ambiente es, en definitiva, el referente que guía las acciones en todos los ámbitos de la cultura humana, y por supuesto, en la educación; es allí donde posiblemente se encuentre el obstáculo para que la educación ambiental en determinados escenarios, haya conseguido muy poco y no logre el fin esperado. (p. 31).

En el contexto de Manabí, al parecer la educación ambiental no ha conseguido las metas esenciales para mantener una responsabilidad razonable con el medio ambiente, ya que en varios estudios anteriores han demostrado la existencia de ciertos inconvenientes de contaminación en distintas áreas de Manabí. Empezando desde la polución de las playas y ríos de los cantones como; Manta, Jaramijó y Puerto López, que se encuentran seriamente afectadas debido a las desembocaduras de aguas residuales y desechos que terminan directamente en el océano. Esto se evidencia en una investigación sobre la Playa de Tarqui, ubicada en el cantón Manta.

Los resultados demuestran que la playa está contaminada tanto en sus características químicas como microbiológicas. Esta playa no debería ser considerada apta para fines recreativos, ya que sobrepasa los límites máximos de contaminación permisibles en la legislación ambiental ecuatoriana. (González & González, 2016, p. 52)

Por otro lado, en el cantón Jaramijó se demuestra el problema de la polución de los



ríos a causa de la escasa cultura ecológica sobre el cuidado de las fuentes hídricas. “La falta de concientización de los habitantes, es el principal factor contaminante, al arrojar desechos sólidos, además de las conexiones domiciliarias clandestinas que existen, mismas que descargan directamente al río Jaramijó” (Tarco & Menéndez, 2014, p. 95). No obstante, en Puerto López la necesidad de un incremento de capacitaciones en mantenimiento de playas se vuelve crucial para resolver el problema de los desechos marinos. “Hubo el interés de los habitantes en aprender cómo se deben mantener limpias las playas en la parroquia del Salagon” (Suárez, 2008, p. 9).

En lo que respecta a la contaminación del aire, el cantón Montecristi suele ser afectado constantemente por los asentamientos de fábricas en las partes periféricas de la cabecera cantonal. Briones y Morán (2010) sostiene:

El entorno que rodea a la Escuelas ‘Filomena Chávez de Duque’ y ‘Padre Gabriel León’, son diferentes, pues la primera tiene problemas de contaminación del aire, producto de los malos olores que emanan las fábricas, (...). En cambio, la segunda tiene muy pocos problemas de contaminación por encontrarse ubicada en el centro de la ciudad de Manta. (p. 96)

Incluso el manejo de los desechos informáticos se está convirtiendo en un problema ambiental perjudicial para la salud de los habitantes del cantón Chone. Alcívar y Zambrano (2015) determinan: “Hay poca concientización dentro de las instituciones públicas e incluso la ciudadanía en general de los daños que pueden causar los desechos informáticos dentro del medio ambiente y la salud humana” (p. 101).

También es importante recalcar las repercusiones que se están presentando en el ecosistema natural de los sectores aledaños al cantón Portoviejo. Intriago (2012) afirma: “En la parroquia Colón la principal causa de la extinción de las especies nativas es debido a la contaminación ambiental que se ha agudizado en los últimos

años producto de las actividades que realiza el hombre” (p. 49).

Finalmente, la falta de concientización sobre la prevención y cuidado del medio ambiente de las urbes se está volviendo un factor decisivo en la economía de ciudades como Manta, ya que el problema de polución está afectando a la actividad turística. Franco y Vélez (2004) manifiestan: “El estado de contaminación ambiental es claramente perceptible para quienes visitan la ciudad ocasionando una imagen poco atractiva, que influye negativamente en el crecimiento económico de la actividad turística” (p. 227).

Por otro lado, hay que añadir que la proliferación de animales callejeros es un elemento un tanto aislado al tema, pero que a su vez es un factor incidente dentro de la contaminación de las urbes. En una investigación que se realizó en el año 2016 sobre un análisis entorno a las campañas para reducir la sobrepoblación de animales desamparados en las urbes de la ciudad de Manta, se demuestra que existe una conexión entre la contaminación de las urbes y los animales callejeros.

Es claro que este problema se volverá peligroso para todos los habitantes con el pasar del tiempo, lo cual terminará ocasionando accidentes de tránsito, contagio de enfermedades, contaminación de las urbes, crueldad y muerte de seres vivos. (Cumba, 2016, p. 79)

Todas estas investigaciones llegan a conclusiones similares, en la que se evidencia la falta de concientización en lo respecta al cuidado del medio ambiente. Además, se observan las consecuencias del daño ambiental de parte de los habitantes y gobernantes de cada uno de sus respectivos cantones. El poco interés que se le da a las temáticas de ecología en ciertas instituciones gubernamentales puede convertirse en un factor decisivo, el cual puede afectar al comportamiento de los ciudadanos en cuanto a la responsabilidad ambiental. Loor (2012) manifiesta:



En Portoviejo la falta de difusión y poco interés en temas de educación ambiental impide que exista un compromiso autentico para que las personas se sientan comprometidas a cuidar el entorno que los rodea, lo que deriva en conducta contaminantes acelerando los niveles de contaminación existentes en el entorno del Comité Pro Mejoras 22. (p. 48)

3.2. La educación ambiental en los medios de comunicación

Los medios de comunicación a través de la historia han tenido la importante función de informar, formar, generar opinión y entretener. En la actualidad, éste papel fundamental que juegan los medios de comunicación en la sociedad se está transformado en un factor decisivo en materia de educación ambiental, ya que la enseñanza es la base para la construcción de los pilares de una sociedad progresista. Según Alcántara sostiene que la función de la educación es la obtención de logros personales que intervienen en ella, a la vez que se busca la mejora y la transformación social a través de un mayor compromiso de las personas con su entorno (Alcántara, 2009).

Los periodistas y comunicadores en general, tienen la compleja tarea de informar y formar al público que los ve y escucha a diario con información de fuentes confiables que sean útiles para encontrar soluciones y respuestas a los distintos problemas que se presentan en la sociedad. Gómez y Patiño (2015) aseveran:

Los medios de comunicación no sólo generan efectos nocivos y perversos. Es más, aplicados al campo de la educación tienen un valor incalculable, no sólo en el plano instrumental sino más allá: se cumpliría el axioma de que generar emisores activos contribuye a crear receptores críticos. (p. 128)

Es por esta razón, que los periodistas deben tener una formación casi multidisciplinaria, lo cual les permita dar a conocer al público la información de manera precisa.

En lo que concierne a la educación ambiental, los periodistas y comunicadores han desarrollado con el paso de los años un nuevo tipo de periodismo conocido hoy como *periodismo ambiental*. En donde los periodistas buscan centrarse en temáticas ambientales como; el cambio climático, la contaminación, la protección del medio ambiente y la divulgación de noticias en materia de ecología. Es importante mencionar que éste tipo de periodismo no sólo busca simplemente informar cuestiones ambientales, sino que tiene como consecuencia formar al público con conductas positivas al cuidado del entorno, en un lenguaje sencillo y claro que lo puedan comprender las distintas personas de acuerdo sus contextos locales. Reyes y Chávez (2013) señalan: “El periodismo ambiental ayuda a formar ciudadanos ambientales o planetarios, muchas veces sin tener demasiada conciencia de ello” (p. 136).

El periodismo ambiental puede ser la nueva forma de implantar la educación ambiental en los medios de comunicación, pero existe un inconveniente que está impidiendo de que llegue la educación ambiental a las agendas mediáticas, la cual se lo conoce como “silenciar las verdades incómodas”. Esto se debe en gran parte a los poderes fácticos que afectan a los medios de comunicación global y al mundo político, ya que la mayoría de los que contribuyen a la emisión de contaminación y generan el cambio climático son las grandes corporaciones que se encuentran vinculadas a combustibles fósiles, son éstas mismas las que tienen afán de dominar la agenda mediática de los diferentes medios masivos cuando se realizan las coberturas de las cumbres globales del cambio climático. Lemos (1991) afirma: “Aunque los medios de comunicación tienden a corresponder a los intereses colectivos, tratan de estructurar la realidad sin tocar los intereses de los grupos dominantes” (p. 17).

La configuración de la agenda pública mediática se ha vuelto un obstáculo para que la educación ambiental sea parte integral de los procesos comunicativos. Rodríguez (2004) sostiene: “La *agenda-setting function*, una de las teorías



actuales más representativas de los medios de comunicación. En ella se estudia cómo los medios ejercen influencia en las audiencias mediante los temas considerados de mayor relevancia” (p.15). Esto quiere decir, que todo hecho noticioso que esté relacionado a un conflicto ambiental con alguna de las corporaciones que el medio de comunicación mantiene tratos comerciales, se desvanece dentro de la agenda pública del medio para no afectar sus intereses económicos. Berger y Luckmann (1997) aseguran:

Resulta claro que los medios de comunicación masiva son utilizados explícitamente por empresarios morales de diferentes categorías para sus propios fines, al igual que por el Estado, las Iglesias, las asociaciones de beneficencia, como representantes de comunidades de opinión. (p. 123)

El poder que tiene la *agenda setting* en la opinión pública es capaz de moldear los pensamientos de una sociedad, con los años la agenda pública ha evolucionado en un concepto más complejo conocido como *news frames*, en donde las distintas noticias comienzan a tener un orden de encuadre con el fin de modificar y encaminar a la audiencia a una perspectiva creada por el medio.

Los medios de comunicación han demostrado la utilización de la agenda pública en los distintos hechos noticiosos que giran alrededor del problema del cambio climático. De Rueda (2014) manifiesta:

En una cuestión ambiental en un primer momento se activa, y posteriormente interesa al público, durante ciertas temporadas permanece dormida, pero se mantiene latente hasta que aparece esa acción o decisión —casi siempre política— que ejerce de detonante de una reacción que enciende la ‘mecha informativa’. (p.151)

Dependiendo de la configuración de la agenda pública mediática, cada medio de comunicación puede ejercer o no un papel funda-

mental en el aumento de conciencia pública en determinados problemas ambientales. En el caso del calentamiento global, los medios masivos han cubierto los acontecimientos noticiosos únicamente por temporadas, lo que es contrario a los programas educativos de cuidado del medio ambiente que buscan un constante flujo de información para concientizar a largo plazo. Montero (2013) señala:

Resulta desolador comprobar cómo la cantidad de información sobre cambio climático apenas ha evolucionado (salvando esos picos coyunturales) en la última década, aun cuando el problema, y sus consecuencias, no ha dejado de crecer. (p. 147)

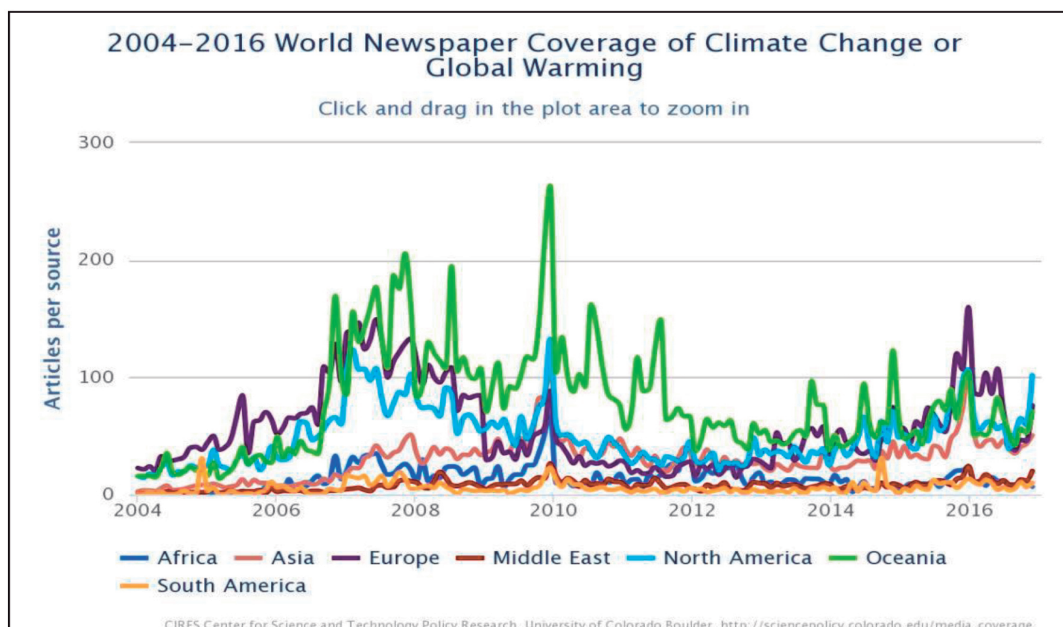
El inconveniente del cambio climático con los años ha pasado a convertirse en un tema que permanece latente dentro de la agenda mediática de algunos de los medios de comunicación a nivel mundial, la cobertura que éstos le dan a través del tiempo varía de acuerdo a cada región del mundo. En la *Figura 1* se puede observar los picos de cobertura que la prensa escrita mundial ha realizado desde el 2004 hasta el 2016, sobre el cambio climático o el calentamiento global.

Al parecer en Sudamérica los picos de cobertura son bajos, manteniendo casi similitud con Medio Oriente y África, esto en comparación con otras regiones del mundo donde son constantemente altos. Por lo visto, los medios de comunicación escritos en América del Sur demuestran tener cierta despreocupación en cuanto a temáticas ambientales, lo cual provoca que el público no tenga un interés mayor en informarse de noticias relacionadas al cambio climático o calentamiento global.

Es evidente que los medios de comunicación en América del Sur llevan una agenda pública mediática disuelta de asuntos ambientales, lo que da como resultado un público escaso de conciencia ambiental. “No se pueden enfrentar los problemas del medio ambiente en la región, si no se tiene conciencia de su incidencia sobre la humanidad” (Lemos, 1991, p. 21).



Figura 1. 2004-2016 Cobertura mundial de periódicos sobre el cambio climático o calentamiento global



Copyright 2016 por CIRES Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado Boulder.

3.3. La educación ambiental en los medios de comunicación de Manabí

Para comenzar, los antecedentes en el Ecuador sobre el desempeño de los medios de comunicación en cuanto a programas de contenido formativo demuestran un panorama desalentador, ya sea en el ámbito general educativo o en una materia específica. La Superintendencia de la Información y Comunicación (2015) indica:

Lastimosamente, no se registra un incremento significativo en ninguno de los 4 levantamientos de información respecto de los contenidos formativos (...). Estos ocupan, en promedio, el 5% del total de contenidos difundidos en televisión. Este porcentaje está bastante lejos de lo que idealmente deberían ocupar los contenidos formativos, en una programación debidamente balanceada, si consideramos que las prioridades constitucionales y legales de difusión son: contenidos informativos, contenidos de opinión,

contenidos formativos; y a la cual se suma la prioridad de mercado, que es la difusión de contenidos de entretenimiento. (p. 163)

En Manabí la situación de la educación ambiental en los medios de comunicación tiene un panorama altamente preocupante, debido al inconveniente de la escasa producción de programas de contenidos formativos, educativos y culturales. Arrobo y Suing (2015) aseguran:

En enero del 2015 se emitieron 40 programas formativos / educativos / culturales en las estaciones de televisión de señal abierta en el territorio continental de Ecuador; 8 en ECTV; 5 en Ecuavisa; TC, RTS, UNO y ETV emiten 4 cada una; Teleamazonas, GAMA y UCSG, 3 cada una; y, Oromar y RTU uno cada estación. (p. 3)

Vale destacar que Oromar es un canal televisivo que tiene transmitiendo 6 años a nivel de todo el territorio ecuatoriano, por lo tanto, eso lo convierte en el medio de comunicación con



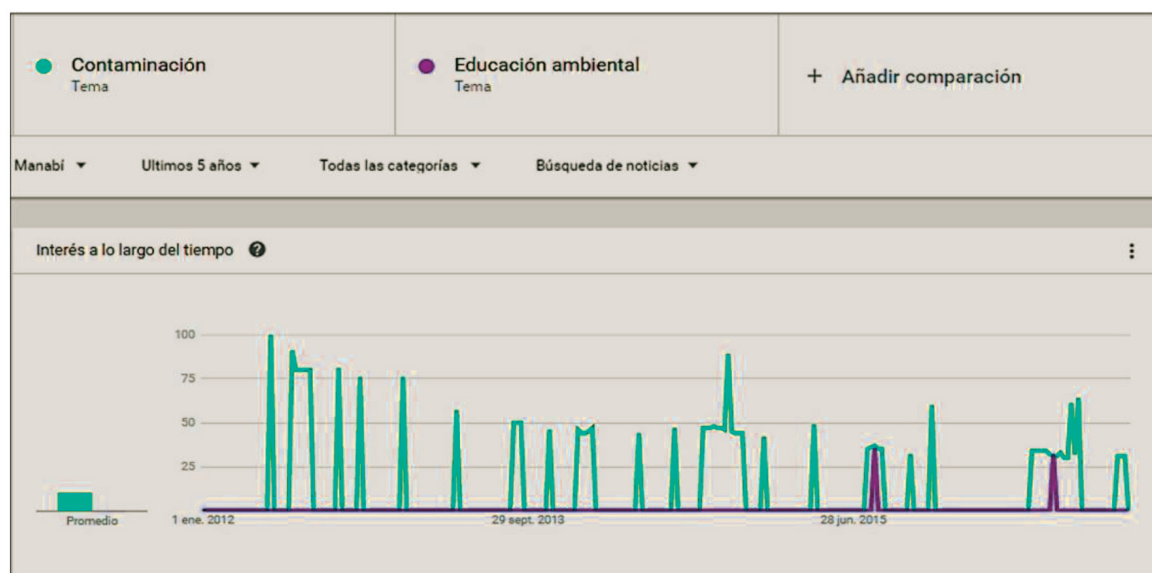
mayor alcance y cobertura en Manabí, ya que también existen otros canales que llevan años transmitiendo su señal abierta, pero sólo cubren ciertos sectores de la provincia.

La escasa producción de programas de contenidos formativos en Manabí afecta a la educación ambiental al no tener un espacio y medio donde elaborar producciones de contenidos educativos especializados en prevención y cuidado del medio ambiente. Por otro lado, se encuentra paralelamente el factor de la contaminación que sobresalta en la provincia, en el cual los medios de comunicación hacen énfasis en determinados momentos y luego pasan a estar en un modo silencioso.

Este modo silencioso que los medios de comunicación mantienen sobre la temática

ambiental se puede observar en el interés del público en la tendencia comparativa entre los ítems; contaminación y educación ambiental, esto en el lapso de los últimos 5 años en lo que respecta a la provincia de Manabí como se aprecia en la Figura 2. Los datos fueron administrados por la aplicación web *Google Trends*, la cual se basa en el análisis de búsquedas de titulares de *Google Noticias* que han hecho tendencia en la opinión pública en la red. La herramienta *Google Trends* es reconocida desde el campo de la investigación, como indicador sólido y válido para el seguimiento de las frecuencias de aparición de determinados términos que hipotéticamente podrían funcionar como catalizadores del interés en la opinión pública (Reyes *et al.*, 2015).

Figura 2. Análisis de tendencia comparativa entre los ítems; contaminación y educación ambiental, 2012-2016



Elaborado con la herramienta Google Trends 2016.

Los resultados demuestran que la contaminación en Manabí registra picos de mayor interés en la opinión pública a lo largo del tiempo, en cambio, la educación ambiental se mantiene en una constante baja, tan sólo se elevó a mediados del 2015 y a inicios del 2016. Siendo esto un claro indicador de que la configuración

de la agenda pública de los medios de comunicación en Manabí se encuentran limitados a cubrir temporalmente los acontecimientos noticiosos relacionados a casos de contaminación controversiales que han logrado hacer tendencia en la opinión pública, pero en lo que se refiere a la educación ambiental existe muy poco interés



de parte de los medios en difundir contenidos formativos que prevengan el problema, esto a largo tiempo podría desencadenar un desconocimiento en la audiencia sobre cómo prevenir y cuidar el medio ambiente. Perales y García (1999) argumentan:

Las noticias e informaciones generadas adolecen de las mismas limitaciones que la mayor parte de periodismo que se practica en los medios de comunicación, tales como el conceder prioridad a los sucesos más llamativos, frente (...), a un periodismo educativo. (p. 151)

3.3.1. *Análisis de la programación televisiva del Canal Oromar TV*

El canal Oromar TV abre su transmisión el 1 de noviembre del 2010 con sede en la ciudad de Manta, cuenta con una cobertura a nivel de todo el territorio nacional, además es el primer canal de Ecuador en transmitir en Alta Definición, estas características han hecho de que gane una rápida acogida entre el público televidente. Para el actual artículo de investigación, se clasificó los contenidos de la programación del canal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Programación de Oromar TV

Clasificación de Contenidos					
Informativos	Opinión	Formativos, educativos y culturales	Entretenimiento	Deportivos	Publicitarios
Noticiero NTI (Emisión de la mañana)	Entre Líneas	SOS Estudiantil	Video Control Internacional	Parada Deportiva	Novedades TV
Noticiero NTI (Emisión de la noche)		Ecuador Multicolor (Asociación de Canales)	Expedientes	Campeonato Ecuatoriano de Fútbol Serie A	MWW
Juntos por Manabí		Educa Tv (Cadena del Gobierno)	Los Picapiedra	Campeonato Ecuatoriano de Fútbol Serie B	Telemark
Portoviejo Nace de Ti		Expresarte (Cadena del Gobierno)	Looney Tunes	Latitud Cero	Madre Selva
			The Looney Tunes Show		
			El Coyote y el Correcaminos		
			Tom y Jerry		
			Bonanza		
			El Gran Chaparral		
			Walker, Texas Ranger		
			Mar de Risas		
			Los caballeros las prefieren brutas		
			Esposa joven		
			Todos quieren con Marilyn		



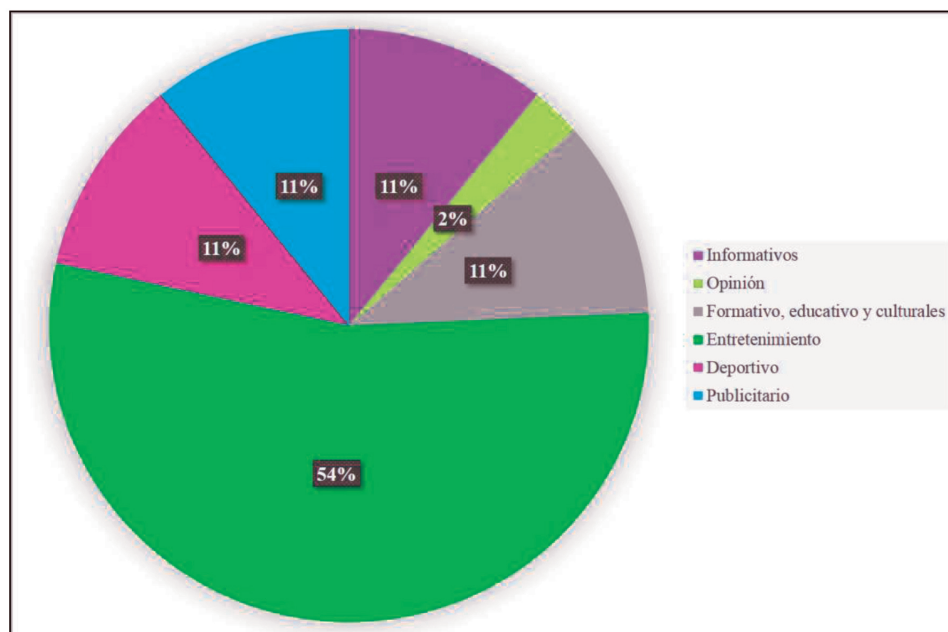
Clasificación de Contenidos					
Informativos	Opinión	Formativos, educativos y culturales	Entretenimiento	Deportivos	Publicitarios
			Abigaíl		
			La Novicia Voladora		
			El Zorro		
			Los Tres Chiflados		
			The Wild, Wild West		
			Dr Quinn		

Elaboración propia. Basada en la información obtenida del portal web oficial del canal Oromar Tv. Disponible en: <http://oromartv.com/> (visitada el 30 de diciembre de 2016).

Dentro de la revisión de la programación lo primero que se revela es que el medio de comunicación Oromar TV cumple con el Artículo 60 de la Ley Orgánica de Comunicación [1], al poner en cada uno de sus programas la identificación del contenido y su clasificación. Pero existe un inconveniente de desbalance en

cuanto a la cantidad de producciones de un mismo tipo de englobado, los cuales fueron transmitidos en el periodo de muestra de realización de la observación como se explica en la Figura 3, este desbalance puede ser contraproducente para la emisión televisiva del canal.

Figura 3. Balance de la programación de Oromar TV



Elaboración propia.



Se puede apreciar que un 54% de la programación del canal es de tipo de contenido de Entretenimiento, seguido por un 11% de programas Formativos, educativos y culturales. Otro 11% son anuncios Publicitarios, con igual porcentaje los Informativos y los deportivos, finalmente un 2% restante de Opinión. Vale mencionar que para el análisis del balance de la programación se tomaron en cuenta las producciones de la cadena del gobierno y asociaciones de canales televisión, los cuales son emitidos por disposiciones legales. Ya que la única producción educativa de iniciativa propia del canal es *SOS Estudiantil*, el cual se transmite dos veces por semana, en donde cada episodio se encarga de abordar un tema pedagógico determinado en un lapso de aproximadamente 20 minutos.

Este tipo de programación es contraria a lo que establece la Ley Orgánica de Comunicación en su Artículo 8, refiriéndose a la prevalencia en la difusión de contenidos de carácter informativo, educativo y cultural, de manera prevalente [2]. Debido a que el canal Oromar TV, cuenta con pocas producciones informativas (11%), educativas y culturales (11%), dando un total de 22%, lo cual no estaría acatando con lo que indica la ley. En este sentido, la LOC es clara en mencionar que los contenidos informativos, educativos y culturales tienen que predominar en la parrilla del medio de comunicación, eso significa que, para llevar a cabo con el cumplimiento del Artículo 8, es necesario que más del 50% de la programación sea contenido de éste tipo de clasificación.

El desbalance de la programación y el incumplimiento al Artículo 8 de la Ley Orgánica de Comunicación no es una situación exclusiva que se presenta únicamente en el canal Oromar TV, sino que también en muchos otros canales ecuatorianos que padecen de éste mismo problema. Reinoso (2014) asegura:

La realidad es que los canales de televisión nacional tienden a ofrecer casi todo el tiempo programas netamente de entretenimiento, en los que ha proliferado la farándula y el sen-

sacionalismo, que desalientan el ejercicio de pensar. (p. 88)

Por otro lado, la escasa información sobre el cuidado del medio ambiente está generando un desinterés en la opinión pública en lo que se refiere a la educación ambiental a nivel local. Un claro ejemplo es la polución en las playas de la ciudad de Manta, debido a la poca vinculación de los medios de comunicación en difundir mensajes de protección de los balnearios turísticos de este lugar. En una investigación de tesis de pregrado publicada en el año 2015, se evidencia la falta de mensajes de concientización sobre el cuidado de la playa El Murciélago de Manta por parte de los medios locales. “La mayoría de las personas opinan que los medios de comunicación deben de vincularse más en la difusión de mensajes de protección y cuidado de la playa El Murciélago” (Cumba, 2015, p. 76).

Es claro que los medios de comunicación juegan un papel fundamental en la opinión pública a la hora de formar y educar a una comunidad en temas ambientales, por lo cual los programas televisivos de contenidos educativos cumplen con la función de fortalecer las diferentes áreas del conocimiento. En el Artículo 9 del Reglamento de Parámetros Técnicos de la Ley de Comunicación establece que los programas de contenido formativo, educativo y cultural tienen que ser aquellos que fortalezcan el aprendizaje del arte, la ciencia y la tecnología [3]. En base a esto, el medio de comunicación Oromar TV dentro su programación televisiva no estaría aportando lo suficiente para mejorar la educación en el contexto de Manabí, y principalmente, en vincular producciones dedicadas a la educación ambiental.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el interés del público sobre la educación ambiental en los medios de comunicación de Manabí es bajo en relación con los hechos noticiosos que generan



escándalos o denuncias ambientales. Esto se debe a que los medios masivos buscan hacer tendencia en la opinión pública utilizando el problema de la polución en Manabí, mientras que la concientización y educación sobre la prevención y cuidado del medio ambiente queda en un segundo plano, lo cual provoca que exista muy poca atención de parte de las personas en lo que respecta a las campañas y programas educativos dedicados a las practicas ecológicas.

En lo que corresponde a la programación del canal Oromar TV, el medio cuenta con sólo un 22% de contenidos de carácter informativos, educativos y culturales, lo cual no estaría cumpliendo con lo que dictamina la LOC en su Art. 8 sobre colocar de manera prevalente en la programación este tipo de contenidos. Además de eso, la falta de difusión de contenidos de tipo educativos dentro de la parrilla del canal Oromar TV, puede convertirse en un factor determinante al momento de introducir la educación ambiental en el medio televisivo, ya que, al no existir un mayor incremento de los contenidos educativos, es muy posible que esto se transforme como en una especie de impedimento no permita el surgimiento de producciones dedicadas a la educación ambiental en los medios de comunicación tradicionales.

Finalmente, el problema de la ausencia total de programas de educación ambiental en un medio televisivo de gran cobertura a nivel regional y nacional como es Oromar TV, con el paso del tiempo, esto podría provocar un desconocimiento en la audiencia televisiva sobre temas de prevención y cuidado del medio ambiente, lo cual posiblemente termine desencadenando de manera indirecta como un factor más que contribuye al problema de contaminación ambiental en la provincia de Manabí.

Notas

1. Ley Orgánica de Comunicación. Art. 60.- Identificación y clasificación de los tipos de contenidos. - Para efectos de esta Ley, los

contenidos de radiodifusión sonora, televisión, los canales locales de los sistemas de audio y video por suscripción, y de los medios impresos, se identifican y clasifican en: 1. Informativos -I; 2. De opinión -O; 3. Formativos/educativos/culturales -F; 4. Entretenimiento -E; 5. Deportivos -D; y, 6. Publicitarios -P. Los medios de comunicación tienen la obligación de clasificar todos los contenidos de su publicación o programación con criterios y parámetros jurídicos y técnicos.

2. Ley Orgánica de Comunicación. Art. 8.- Prevalencia en la difusión de contenidos. - Los medios de comunicación, en forma general, difundirán contenidos de carácter informativo, educativo y cultural, en forma prevalente. Estos contenidos deberán propender a la calidad y ser difusores de los valores y los derechos fundamentales consignados en la Constitución y en los instrumentos internacionales de derechos humanos.
3. Reglamento que establece los parámetros técnicos para la definición de audiencias, franjas horarias, clasificación de programación, calificación de contenidos, incluidos los publicitarios, que se difunden en los medios de comunicación social. Artículo 9.- Contenidos informativos, educativos y culturales. - Los siguientes contenidos podrán transmitirse en toda franja horaria, con prevalencia en el fomento de la educación y cultura para la construcción del Buen Vivir. a. Contenidos Formativos, Educativos, Culturales: 1. Contenidos que fortalezcan el aprendizaje desde el arte, la ciencia y la tecnología.

Referencias bibliográficas

- Alcántara Garrido, M. C. (2009). La importancia de la educación. *Innovación y Experiencia Educativa*, (16), 201-209. (<http://bit.ly/2EcPGzr>).
- Alcívar, C., & Zambrano, C. (2015). *Tratamiento de los desechos informáticos en la contaminación*



- electromagnética del cantón Chone*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- Arrobo, J., & Suing, A. (2015). *Redes sociales de los programas de cultura en la televisión de Ecuador*. (<http://bit.ly/36fVKTb>).
- Berger, P., & Luckmann, T. (1997). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Briones, C., & Morán, A. (2010). *La contaminación del aire y su influencia en el normal desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños y niñas de las escuelas particulares "Filomena Chávez de Duque" y "Padre Gabriel León", de la lotización Arroyo Azul del cantón Montecristi y barrio la Dolorosa del cantón Manta*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- CIRES Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences & University of Colorado Boulder (2016). *2004-2016 World Newspaper Coverage of Climate Change or Global Warming* [Gráfico]. (<http://bit.ly/2Rvovrk>).
- Cumba, E. (2015). *Campaña comunicacional para la prevención de contaminación ambiental en las playas de la ciudad de Manta. Caso de estudio: playa El Murciélagos, periodo 2013-2014*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- Cumba, E. (2016). *Estudio y análisis de las campañas comunicacionales diseñadas para reducir la proliferación de animales desamparados en las zonas urbanas de la ciudad de Manta*. (<http://bit.ly/34xQvgr>)
- Chagollán, F. et al. (2006). *Educación Ambiental*. Zapopan: Ediciones Umbral.
- De Rueda, Á. (2014). *El discurso político y el tratamiento periodístico del cambio climático en la prensa española durante las conferencias de las partes de Naciones Unidas: de Copenhague (2009) a Varsovia (2013)*. (Tesis doctoral). España: Universidad Cardenal Herrera-CEU.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia Argentina (2013). *Televisión, Internet y educación básica*. Buenos Aires: UNICEF.
- Franco, I., & Vélez, Y. (2004). *La protección del medio ambiente, parte integral del desarrollo turístico sostenible de Manta* (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- Gómez, M., & Patiño, S. (2015). Educando con los medios, una revisión desde los clásicos. Dos siglos de educación: de Freinet a Wikipedia. *Hachetepé*, (11), 119-130. (<http://bit.ly/2LEBC5A>).
- González, C., & González, H. (2016). Evaluación química y microbiológica de la playa de 'Los Esteros' en la ciudad de Manta. *Revista de Ciencias de la Vida La Granja*, 23(1), 47-52. (<http://bit.ly/2P3casO>).
- Intriago, F. (2012). *La desaparición de especies nativas y su incidencia en los ecosistemas* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.
- Leandro, S. (2012). *Educación para otro mundo posible*. Córdoba: Bubok Publishing S.L.
- León, B. (2014). *El periodismo ante el cambio climático*. Barcelona: Editorial UOC.
- Lemos, L. (1991). Periodismo ambiental. *Chasqui*, (37), 17-21. (<http://bit.ly/2EusnRN>).
- Loor, F. (2012). *La educación ambiental y su incidencia en la salud del Comité Pro Mejoras 22 de Junio*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.
- Meyer Rodríguez, J. A. (2009). Establecimiento de agendas en medios de comunicación: Repercusiones del escándalo mediático Marín-Nacif-Cacho. *Revista Latina de Comunicación Social*, (64), 15-28. (<http://bit.ly/353RKVX>).
- Montero Sandoval, J. M. (2013). El cambio global y la crisis del periodismo. En R. F. Reyes (Dir.), R. M. Chávez (Coord.), *Medios de comunicación y cambio climático* (pp.147-154). Sevilla, España: Fénix Editora.
- Perales, F. J., y García Ramírez, N. (1999). Educación ambiental y medios de comunicación. *Comunicar*, 6(12), 149-155. (<http://bit.ly/2Ryfpdm>).
- Reinoso, M. (2014). *La televisión educativa en el Ecuador: análisis de los programas del proyecto "educación, televisión para aprender" auspiciado por el ministerio de educación*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.



- Reyes, F., & Chávez, M. (2013). *Medios de comunicación y cambio climático*. Sevilla: Fénix Editora.
- Reyes, F., Raigada, P., y Mariño, V. (2015). La cobertura periodística del cambio climático y del calentamiento global en El País, El Mundo y La Vanguardia. *Revista Latina de Comunicación Social*, (70), 122-140. (<http://bit.ly/2E3jheg>).
- Rodríguez Díaz, R. (2004). *Teoría de la Agenda-Setting aplicación a la enseñanza universitaria*. (<http://bit.ly/2Ytztiiy>).
- Suárez, B. (2008). *La contaminación en las playas del Salango*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- Superintendencia de la Información y Comunicación (2015). *Informe Final Sobre la Línea Base del Cumplimiento de la Ley Orgánica de Comunicación*. (<http://bit.ly/2LBpFOj>).
- Tarco, C., & Menéndez, M. (2014). *Análisis de los factores que provocan la contaminación a lo largo del encauzamiento del río Jaramijó hasta su desembocadura al océano Pacífico y las medidas para contrarrestar su impacto ambiental*. (Tesis de pregrado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.
- Toro, J., & Lowy, P. (2005). *Educación Ambiental: Una cuestión de valores*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe.



Normas Editoriales

(Publication guidelines)



Fuente: <https://blog.bigbrainta.com/la-realidad-real-y-la-realidad-virtual/>

Normas de Publicación en «Alteridad»

<http://alteridad.ups.edu.ec/>
p-ISSN:1390-325X / e-ISSN:1390-8642

1. Información general

«Alteridad» es una publicación científica bilingüe de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador (UPS), editada desde enero de 2006 de forma ininterrumpida, con periodicidad fija semestral (enero-julio).

Es una revista científica arbitrada, que utiliza el sistema de evaluación externa por expertos (*peer-review*), bajo metodología de pares ciegos (*double-blind review*), conforme a las normas de publicación de la *American Psychological Association* (APA). El cumplimiento de este sistema permite garantizar a los autores un proceso de revisión objetivo, imparcial y transparente, lo que facilita a la publicación su inclusión en bases de datos, repositorios e indexaciones internacionales de referencia.

«Alteridad» se encuentra indexada en el *Emerging Sources Citation Index* (ESCI) de *Web of Science*, en la *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), en el Sistema de Información Científica REDALYC, en el directorio y catálogo selectivo del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex), en el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), en el *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences* (ERIHPLUS), en la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB), en el Portal Dialnet; está evaluada en la Matriz de Información para el Análisis de Revistas (MIAR), en la Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC), y en el sistema Qualis de revisión de revistas de CAPES. Además, se encuentra en repositorios, bibliotecas y catálogos especializados de todo el mundo.

La revista se edita en doble versión: electrónica (e-ISSN: 1390-8642) e impresa (ISSN: 1390-325X) en español e inglés; siendo identificado cada trabajo con un *Digital Object Identifier System* (DOI). Todos los artículos publicados en «Alteridad» tienen licencia Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-Compartir igual (RoMEO blue journal).

2. Alcance y política

2.1. Temática

«Alteridad» es una revista especializada en Educación y sus líneas transdisciplinarias como Didáctica, Políticas Públicas, Gerencia de Centros Escolares, Educomunicación, TIC, Pedagogía Social, entre otras; y todas aquellas disciplinas conexas interdisciplinariamente con la línea temática central.



2.2. Secciones

La revista tiene periodicidad semestral (20 artículos por año), publicada en los meses de enero y julio y cuenta por número con dos secciones de cinco artículos cada una, la primera referida a un tema **Monográfico** preparado con antelación y con editores temáticos y la segunda, una sección de **Misceláneas**, compuesta por aportaciones variadas dentro de la temática de la publicación.

2.3. Aportaciones

Todos los trabajos deben ser originales, no haber sido publicados en ningún medio ni estar en proceso de arbitraje o publicación. Se editan preferentemente resultados de investigación empírica, redactados en español, portugués o inglés, siendo también admisibles estudios y selectas revisiones de la literatura (*state-of-the-art*):

- **Investigaciones:** 5000 a 6500 palabras de texto, incluyendo título, resúmenes, descriptores, tablas y referencias. Se valorarán especialmente los resultados de la investigación, el rigor metodológico, la relevancia de la temática, la calidad de la discusión científica, la variedad, actualidad y riqueza de las referencias bibliográficas (preferiblemente de publicaciones indexadas en JCR y Scopus). Se esperan mínimo 35 referencias.
- **Estudios y revisiones de la literatura:** 6000 a 7000 palabras de texto, incluidas tablas y referencias. Se valorará especialmente el debate generado, la relevancia de la temática, la originalidad de las aportaciones y referencias justificadas, actuales y selectivas de alrededor de 70 obras (preferiblemente de publicaciones indexadas en JCR y Scopus).

3. Proceso editorial

3.1. Envío de manuscritos

Los manuscritos deben ser enviados única y exclusivamente a través del *Open Journal System* (OJS), en el cual todos los autores deben darse de alta previamente, si bien uno solo de ellos será el responsable de correspondencia. Ningún autor podrá enviar o tener en revisión dos manuscritos de forma simultánea, estimándose una carencia de cuatro números consecutivos (2 años). Un artículo podrá tener como máximo 3 autores, aunque si se justifica en función del tamaño del estudio, podrán ser hasta 5.

«Alteridad» acusa recepción de los trabajos enviados por los autores, informa por email y la plataforma del proceso de aceptación o rechazo; y en el caso de aceptación, del proceso de edición.

En el Portal oficial de la revista, en la sección Normativas, están las Normas para Autores, el formato de estructura de los artículos, la Portada y Carta de presentación, el chequeo previo al envío, los formularios de evaluación por parte de los revisores externos y una guía para el envío del artículo a través de OJS. Antes de su envío se recomienda encarecidamente que se compruebe el manuscrito con el Protocolo de chequeo previo. Deben remitirse simultáneamente dos documentos:



a. Portada y Carta de presentación (usar el modelo oficial), en la que aparecerán:

- **Portada** (Título, Resumen y Descriptores previstos en el Manuscrito).
- **Nombre y apellidos completos** de cada uno de los autores, organizados por orden de prelación; seguido por la categoría profesional, centro de trabajo, correo electrónico de cada autor y número de ORCID. Es obligatorio indicar si se posee el grado académico de doctor (incluir Dr./Dra. antes del nombre).
- Se incluirá además una **declaración** (Cover letter) de que el manuscrito se trata de una aportación original, no enviada ni en proceso de evaluación en otra revista, confirmación de las autorías firmantes, aceptación (si procede) de cambios formales en el manuscrito conforme a las normas y cesión parcial de derechos a la editorial.

b. Manuscrito totalmente anonimizado, conforme a las normas referidas en el epígrafe 4.

3.2. Proceso de revisión

En un plazo máximo de 30 días, a partir de la recepción del documento, el autor de correspondencia recibirá una notificación, indicando preliminarmente si se estima o desestima para el arbitraje por los revisores científicos. En el caso de que el artículo presente deficiencias formales, no trate el tema educativo, o tenga un elevado porcentaje de similitud con otro(s) documento(s), el Consejo editorial desestimaré el trabajo sin opción de vuelta. Por el contrario, si presenta carencias superficiales de forma, se devolverá al autor para su corrección antes de comenzar del proceso de evaluación. La fecha de recepción del artículo no computará hasta la recepción correcta del mismo.

Los artículos serán evaluados científicamente por una media de tres expertos en el tema. Los informes indicarán las siguientes recomendaciones: Aceptar el envío, Publicable con modificaciones, Reenviar para revisión, No publicable. A partir del análisis de los informes externos, se decidirá la aceptación o rechazo de los artículos para su publicación. En el caso de resultados discrepantes se remitirá a un nuevo dictamen, el cual será definitivo. El protocolo utilizado por los revisores es público (Investigaciones; Estudios y revisiones de la literatura).

En general, una vez vistas las revisiones científicas externas, los criterios que justifican la decisión sobre la aceptación/rechazo de los trabajos por parte del Consejo Editor son los siguientes:

- Actualidad y novedad.
- Relevancia y significación: avance del conocimiento científico.
- Originalidad.
- Fiabilidad y validez científica: calidad metodológica contrastada.
- Organización (coherencia lógica y presentación formal).
- Apoyos externos y financiación pública/privada.
- Coautorías y grado de internacionalización de la propuesta y del equipo.
- Presentación: buena redacción.

El plazo de evaluación científica de manuscritos, superados los trámites previos de estimación por el Consejo Editor, es de 100 días como máximo; los remitidos para *Calls for papers*, sus fechas de revisión científica se inician al cierre de los mismos. Los trabajos que sean evaluados positivamente y requieran modificaciones, deberán ser reenviados con los cambios, dentro de los siguientes 15 días.



3.3. Edición y publicación del manuscrito

El proceso de corrección de estilo y maquetación de los artículos aceptados es realizado por el Consejo Técnico de la Revista en coordinación con la Editorial Abya-Yala. «Alteridad» se reserva el derecho de hacer corrección de estilo y cambios editoriales que considere necesarios para mejorar el trabajo. A los autores de artículos se enviará una prueba de imprenta en formato PDF para su corrección únicamente de tipografía y ortografía en un máximo de tres días.

La Editorial Abya-Yala realizará, gratuitamente para los autores, la traducción profesional de la versión final del manuscrito al idioma inglés (o español, según la versión original), lo que garantizará su consulta y difusión internacional. Los artículos serán publicados en la plataforma de la revista en tiempo y forma. Todos los artículos, en sus dos versiones idiomáticas (español e inglés), son publicados en formato PDF, HTML, EPUB y XML-Jats.

3.4. Promoción y difusión del artículo publicado

Los autores se comprometen a darle la máxima difusión a su artículo publicado en «Alteridad». En este sentido, se les exhorta a compartir y archivar su artículo publicado en las redes académicas (Academia.edu, ResearchGate, Mendeley, Kudos), sociales (Twitter, Facebook, LinkedIn, publicando en estos también el DOI), repositorios institucionales, web o blog personal, entre otras. Asimismo, se anima a los autores a compartir el artículo publicado a través de listas de correo electrónico, grupos de investigación y contactos personales.

«Alteridad» cuenta con sistemas de medición de métricas alternativas (PlumX) que permiten verificar el cumplimiento de este compromiso. Para la postulación de futuros artículos de autores de «Alteridad», se tendrá presente el impacto de los trabajos anteriores.

4. Estructura de los manuscritos

Los trabajos se presentarán en tipo de letra Arial 10, interlineado simple, justificado completo y sin tabuladores ni espacios en blanco entre párrafos. Solo se separarán con un espacio en blanco los grandes bloques (título, autores, resúmenes, descriptores, créditos y epígrafes). La página debe tener 2 centímetros en todos sus márgenes. Los trabajos deben presentarse en documento de Microsoft Word (.doc o .docx), siendo necesario que el archivo esté anonimizado en Propiedades de Archivo, de forma que no aparezca la identificación de autor/es.

4.1. Portada

Título (español) / Title (inglés): Conciso pero informativo, en castellano en primera línea y en inglés en segunda, conformado por el mayor número de términos significativos posibles. El título no solo es responsabilidad de los autores, pudiéndose proponer cambios por parte del Consejo Editorial. Se aceptan como máximo 80 caracteres con espacio.

Resumen (español) / Abstract (inglés): Se describirán de forma concisa y en este orden: justificación del tema, objetivos, metodología empleada (enfoque y alcance), resultados más relevantes, discusión y principales conclusiones. Ha de estar escrito de manera impersonal “El presente trabajo analiza...” En el caso del *Abstract* no se admitirá el empleo de traductores automáticos por su pésima calidad. Tendrá como extensión entre 220/230 palabras.



Descriptores (español) / Keywords (inglés): Se deben exponer 6 descriptores por cada versión idiomática relacionados directamente con el tema del trabajo. Será valorado positivamente el uso de las palabras claves expuestas en el Thesaurus de la UNESCO (<http://bit.ly/2kIgn8I>) o del Vocabulario controlado del IRESIE (<http://bit.ly/2mzg4m8>).

4.2. Estructura IMRDC

Para aquellos trabajos que se traten de Investigaciones de carácter empírico, los manuscritos respetarán rigurosamente la estructura IMRDC, siendo opcionales los epígrafes de Apoyos y Notas. Los trabajos que se traten de Estudios y revisiones de la literatura podrán ser más flexibles en sus epígrafes, especialmente en Metodología, Resultados y Discusión. En todas las tipologías de trabajos son obligatorias las Referencias bibliográficas.

1. **Introducción y estado de la cuestión:** Debe incluir los fundamentos teóricos y el propósito del estudio, utilizando citas bibliográficas, así como la revisión de la literatura más significativa del tema a nivel nacional e internacional. Se valorará positivamente el uso de referencias de alto impacto (JCR y Scopus).
2. **Metodología:** Debe ser redactado de forma que el lector pueda comprender con facilidad el desarrollo de la investigación. Deberá contener la explicación sobre el enfoque (cuantitativo, cualitativo o mixto) y el alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo). En su caso, describirá la muestra y la forma de muestreo, así como se hará referencia al tipo de análisis estadístico aplicado. Si se trata de una metodología original, es necesario exponer las razones que han conducido a su empleo y describir sus posibles limitaciones.
3. **Resultados:** Se procurará resaltar los resultados y las observaciones más relevantes de la investigación, describiéndose, sin hacer juicios de valor, el material y métodos empleados para el análisis. Los resultados se expondrán en figuras o/y tablas según las normas de la revista (Ver epígrafe 4.4). Aparecerán en una secuencia lógica en el texto, las tablas o figuras imprescindibles, evitando la redundancia de datos.
4. **Discusión y conclusiones:** Resumirá los hallazgos más importantes, relacionando las propias observaciones con estudios de interés, señalando aportaciones y limitaciones, sin redundar datos ya comentados en otros apartados. Asimismo, el apartado de discusión y conclusiones debe incluir las deducciones y líneas para futuras investigaciones.

4.3. Apoyos y Notas

Apoyos (opcionales): El *Council Science Editors* recomienda a los autor/es especificar la fuente de financiación de la investigación. Se considerarán prioritarios los trabajos con aval de proyectos competitivos nacionales e internacionales. En todo caso, para la valoración científica del manuscrito, este debe ir anonimizado con XXXX solo para su evaluación inicial, a fin de no identificar autores y equipos de investigación, que deben ser explicitados en la Carta de Presentación y posteriormente en el manuscrito final.

Las notas (opcionales) irán, solo en caso necesario, al final del artículo (antes de las referencias). Deben ser utilizadas para aclarar términos o hacer anotaciones marginales. Los números de notas se colocan en superíndice, tanto en el texto como en la nota final. No se permiten notas que recojan citas bibliográficas simples (sin comentarios), pues éstas deben ir en las referencias. En



caso de contener alguna cita, su referencia deberá encontrarse también en la sección de Referencias bibliográficas.

4.4. Referencias bibliográficas

Las citas bibliográficas deben reseñarse en forma de referencias al texto. No debe incluirse bibliografía no citada en el texto. Su número ha de ser suficiente y necesario para contextualizar el marco teórico, la metodología usada y los resultados de investigación en un espacio de investigación internacional: mínimo 35 para los manuscritos de investigaciones de carácter empírico, y alrededor de 70 para los estudios y revisiones de literatura.

Se presentarán alfabéticamente por el apellido primero del autor (agregando el segundo solo en caso de que el primero sea de uso muy común, y unido con guion). Las citas deberán extraerse de los documentos originales preferentemente revistas y en menor medida libros. Dada la trascendencia para los índices de citas y los cálculos de los factores de impacto, se valorarán positivamente el uso de referencias provenientes de publicaciones indexadas en JCR y/o Scopus y la correcta citación conforme a la Norma APA 6 (<http://bit.ly/2meVQcs>).

Es prescriptivo que todas las citas que cuenten con DOI (Digital Object Identifier System) estén reflejadas en las Referencias (pueden obtenerse en <https://search.crossref.org/>). Todas las revistas y libros que no tengan DOI deben aparecer con su link (en su versión on-line, en caso de que la tengan, acortada, mediante Bitly: <https://bitly.com/>), y de los sitios web además la fecha de consulta en el formato indicado.

Los artículos de revistas deben ser expuestos en idioma inglés, a excepción de aquellos que se encuentren en español e inglés, caso en el que se expondrá en ambos idiomas utilizando corchetes.

Normas para las referencias

a) Publicaciones periódicas

- **Artículo de revista (un autor):** Ochoa Cervantes, A. (2019). El tipo de participación que promueve la escuela, una limitante para la inclusión. [The type of participation promoted in schools is a constraint factor for inclusive education]. *Alteridad*, 14(2), 184-194. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.03>
- **Artículo de revista (hasta seis autores):** Espada Chavarría, R. M., Gallego Condoy, M., & González-Montesino, R.H. (2019). Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica. [Universal Design of Learning and inclusion in Basic Education]. *Alteridad*, 14(2), 207-218. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.05>
- **Artículo de revista (más de seis autores):** Guarderas, P., Larrea, M., Cuví, J., Vega, C., Reyes, C., Bichara, T., Ramírez, G., Paula, Ch., ... Arteaga, E. (2018). Acoso sexual en las universidades ecuatorianas: validez de contenido de un instrumento de medición. [Sexual harassment in Ecuadorian universities: content validation for instrument development]. *Alteridad*, 13(2), 214-226. <https://doi.org/10.17163/alt.v13n2.2018.05>
- **Artículo de revista (sin DOI):** López Hernández, L., y Ramírez-García, A. (2014). Medidas disciplinarias en los centros educativos: ¿suficientes contra el acoso escolar?. *Perfiles Educativos*, 36(145), 32-50.



b) Libros y capítulos de libro

- **Libros completos:** Cuéllar, J.C., & Moncada-Paredes, M.C. (2014). *El peso de la deuda externa ecuatoriana*. Abya-Yala.
- **Capítulos de libro:** Padilla-Verdugo, J. (2014). La Historia de la Educación desde los enfoques del conocimiento. En E. Loyola (Ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Miradas desde la Educación Superior en Ecuador* (pp. 107-128). Abya-Yala. <https://goo.gl/HNcPxh>

c) Medios electrónicos

- Aunión, J. (2011, marzo 12). La pérdida de autoridad es un problema de toda la sociedad, no es específico del aula. *El País*. <https://goo.gl/YzRBYT>.

Normas para epígrafes, tablas y figuras

Los epígrafes del cuerpo del artículo se numerarán en arábigo. Irán sin caja completa de mayúsculas, ni subrayados, ni negritas. La numeración ha de ser como máximo de tres niveles: 1. / 1.1. / 1.1.1. Al final de cada epígrafe numerado se establecerá un retorno de carro.

Las tablas y figuras deben presentarse incorporadas en el texto en Microsoft Word® ubicadas en el sitio en el que los autores consideren que deben estar. Se emplearán únicamente cuando sean necesarias e idóneas, debiendo limitarse su uso por cuestiones de espacios (máximo 6 entre tablas y figuras). Ambas deben ser enumeradas en arábigo y tituladas con la descripción de su contenido. Si la fuente de la tabla o figura no fuera de elaboración propia, los autores deberán incorporar al pie de la tabla o la figura la fuente de la que se extrae [por ejemplo, Fuente: Romero-Rodríguez (2016, p. 32)].

Las tablas deben estar elaboradas en el propio documento de Microsoft Word®, por lo que no se aceptarán tablas cortadas y pegadas de otros documentos que no puedan ser editados en el proceso de diagramación. Las figuras, además de ser incorporadas en el documento de Microsoft Word®, deberán ser enviadas como material complementario al momento del envío en el OJS de «Alteridad», debiendo tener una calidad superior a 600 dpi, en archivos de tipo TIFF, JPEG o PNG.

5. Tasas y APC

«Alteridad» es una revista *Open Access*, incluida en el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) que oferta toda su producción de forma íntegra online en abierto para toda la comunidad científica. Asimismo, no establece ninguna tasa económica durante todo el proceso editorial para la publicación de los artículos, incluyendo la revisión científica, la maquetación y la traducción de los mismos. No existe ningún *publication fee*, ni *Article Processing Charge* (APC) vinculados con esta publicación, ni para autores ni para lectores. Asimismo, la revista tiene licencia *Creative-Commons Reconocimiento-No-Comercial-Compartir igual* (RoMEO blue journal), lo que permite libre acceso, descarga y archivo de los artículos publicados. Todos los gastos, insumos y financiamiento de «Alteridad» provienen de los aportes realizados por la Universidad Politécnica Salesiana.

6. Responsabilidades éticas

Cada autor/es presentará una declaración responsable de autoría y originalidad, así como sus responsabilidades éticas contraídas.



- **Originalidad:** Los trabajos deben ser originales y no deben estar siendo evaluados simultáneamente en otra publicación, siendo responsabilidad de los autores el cumplimiento de esta norma. Las opiniones expresadas en los artículos publicados son responsabilidad del autor/es. «Alteridad», como socio internacional de CrossRef®, emplea la herramienta antiplagio CrossCheck® y iThenticate® para garantizar la originalidad de los manuscritos.
- **Autoría:** En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. «Alteridad» declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.
- **Transmisión de los derechos de autor:** se incluirá en la carta de presentación la cesión de derechos del trabajo para su publicación en «Alteridad». La Universidad Politécnica Salesiana (la editorial) conserva los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos publicados; favorece y permite la reutilización de las mismas bajo la licencia de uso indicada en *ut supra*.



Publication Guidelines of «Alteridad»

<http://alteridad.ups.edu.ec/>
p-ISSN:1390-325X / e-ISSN:1390-86

1. General information

«Alteridad» is a bilingual scientific publication of the Salesian Polytechnic University of Ecuador (UPS), published since January 2006 uninterruptedly, on a semi-annual basis (January-July).

It is an arbitrated scientific journal, which uses the peer-review system under the double-blind review, in accordance with the publication standards of the American Psychological Association (APA). The compliance with this system ensures authors an objective, impartial and transparent review process, making it easier for authors to be included in reference international databases, repositories and indexes.

«Alteridad» is indexed in the Web of Science's Emerging Sources Citation Index (ESCI), at the Scientific Electronic Library Online (SciELO), in the REDALYC Scientific Information System, in the directory and selective catalog of the Regional Online Information System for Scientific Journals of Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal (Latindex), in the Directory of Open Access Journals (DOAJ), in the European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIHPLUS), in the Ibero-American Network of Innovation and Scientific Knowledge (REDIB), on the Dialnet Portal; it is evaluated in the Information Matrix for Journal Analysis (MIAR), the Integrated Classification of Scientific Journals (CIRC), and the Qualis review system for CAPES journals. In addition, it is in repositories, libraries and specialized catalogs around the world.

The journal is published in two versions: electronic (e-ISSN: 1390-8642) and printed (ISSN: 1390-325X) in Spanish and English; each manuscript is identified with a Digital Object Identifier System (DOI). All articles published in «Alteridad» have the Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Equal license (RoMEO blue journal).

2. Scope and policies

2.1. Topics

«Alteridad» is a journal specialized in Education and its transdisciplinary lines such as Didactics, Public Policies, School Management, Edu-communication, ICT, Social Pedagogy, among others; and all those disciplines related to the main topic.

2.2. Sections

The journal has a semi-annual periodicity (20 articles per year), published in January and July and has two sections of five articles each by number; the first referring to a **Monographic** topic



prepared in advance and with thematic topic and the second, a section of **Miscellaneous**, composed of varied contributions within the theme of the publication.

2.3. Contributions

All manuscripts must be original, and must not have been published in any other journal or must not be in the arbitration or publication process in another journal. Empirical research results are published in Spanish, Portuguese or English, and studies and state-of-the-art are also admissible:

- **Researches:** 5000 to 6500 text words, including title, abstracts, descriptors, tables and references. Particular assessment will be made of research results, methodological rigor, the relevance of the subject, the quality of scientific discussion, the variety, timeliness and richness of bibliographic references (preferably publications indexed in JCR and Scopus). At least 35 references are expected.
- **Literature studies and reviews:** 6000 to 7000 text words, including tables and references. The debate generated, the relevance of the subject, the originality, current and selective contributions and references of around 70 works (preferably from publications indexed in JCR and Scopus) will be particularly valued.

3. Editorial process

3.1. Submission of manuscripts

Manuscripts must be submitted only and exclusively through the Open Journal System (OJS), in which all authors must register in advance, although only one will be responsible for the correspondence. No author may submit or review two manuscripts simultaneously, estimating a time of four consecutive numbers (2 years). An article may have a maximum of 3 authors, although if justified depending on the size of the study, there may be up to 5.

«Alteridad» informs the reception of the manuscript submitted by the authors; the information related to the acceptance or rejection of the manuscript is sent by email and the platform; and in the case of acceptance, the author is also informed of the editing process.

In the website of the journal, in the Guidelines section, are presented the Guidelines for the Authors, the format of the structure of the articles, the cover page and cover letter, the pre-submission list, the evaluation forms by the external reviewers and a guide for the submission of the article through OJS. Before the submission, it is strongly recommended that the manuscript be checked with the Pre-Check Protocol. Two documents should be sent simultaneously:

- a) Cover page and cover letter (use the official model), on which will appear
 - Cover page (Title, Abstract and key words provided in the Manuscript).
 - Full name of each of the authors, organized in priority order; followed by the professional category, institution, email of each author and ORCID number. It is mandatory to indicate if the authors have a PhD academic degree (include Dr. before the name).



- A **Cover letter** will also be included indicating that the manuscript is an original contribution, has not been sent or evaluated in another journal, with the signature of the authors, and acceptance (if applicable) of formal changes to the manuscript compliant with the rules and partial transfer of rights to the publisher.

b) Fully anonymized **manuscript**, in accordance with the rules referred to in section 4.

3.2. Revision process

Upon having received the document and in a maximum period of 30 days, the correspondence author shall receive a notification, indicating whether the manuscript is estimated or dismissed for the arbitration process by the scientific reviewers. In the case that the article has formal problems, or does not address the educational subject, or has a high similarity percentage to another document(s), the editorial board shall dismiss the work without the option to return it. Conversely, if it has superficial problems, it will be returned to the author for the corrections before starting the evaluation process. The submission date of the article will be considered based on the final submission when the article is presented with the corrections.

The articles will be scientifically evaluated by an average of three experts of the topic. Reports will indicate the following recommendations: Accept the Submission, Publishable with Modifications, Sent the manuscript back for its Review, Not Publishable. The acceptance or rejection of the manuscript for its publication will be decided from the analysis of external reports. In the case of dissenting results, it shall be forwarded to a new opinion, which shall be final. The protocol used by reviewers is public (researches; studies and state-of-the-art).

In general, once the external scientific reviews are taken into view, the criteria justifying the decision on the acceptance/rejection of the manuscript by the Editorial board are:

- Current and novelty.
- Relevance and significance: advancement of scientific knowledge.
- Originality.
- Reliability and scientific validity: proven methodological quality.
- Organization (logical coherence and formal presentation).
- External support and public/private funding.
- Co-authoring and internationalization degree of the proposal and the team.
- Presentation: good writing.

The timeline for the scientific evaluation of manuscripts, after the previous estimation procedures by the Editorial Board is a maximum of 100 days. In relation to the manuscripts sent for Calls for papers, their scientific review dates begin once the call finishes. Manuscripts that are positively evaluated and require modifications must be sent with the changes, within the next 15 days.

3.3. Editing and publishing of the manuscript

The edition and layout processes of the accepted articles is performed by the Technical Board of the journal in coordination with the Abya-Yala Editorial. «Alteridad» reserves the right to make



style corrections and editorial changes if necessary to improve the manuscript. A proof of printing in PDF format will be sent to the authors for the correction of typography and spelling in a maximum of three days.

Abya-Yala Editorial will carry out, free of charge for the authors, the professional translation of the final version of the manuscript into the English language (or Spanish, according to the original version), which will guarantee the consultation and international dissemination of the manuscript. The articles will be published on the journal's platform in a timely manner. All articles, in their two language versions (Spanish and English), are published in PDF, HTML, EPUB and XML-Jats format.

3.4. Promotion and dissemination of the published article

The authors are committed to give maximum diffusion to their article published in «Alteridad». In this sense, they are encouraged to promote their published article on academic networks (Academia.edu, ResearchGate, Mendeley, Kudos), social (Twitter, Facebook, LinkedIn, also publishing the DOI), institutional repositories, web or blog staff, among others. Authors are also encouraged to share the published article through email lists, research groups and personal contacts.

«Alteridad» has a Metric Measurement System (PlumX) that allows verifying the compliance with this commitment. For the submission of future articles by authors of «Alteridad», the impact of previous works will be taken into account.

4. Structure of the manuscripts

The manuscripts shall be submitted in typeface Arial 10, simple spacing, fully justified and without tabs or white space between paragraphs. Only large blocks (title, authors, abstracts, key words, credits, and captions) will be separated with white space. The page must be 2 centimeters in all its margins. Manuscripts must be submitted in Microsoft Word document (.doc or .docx), requiring the file to be anonymized in File Properties to avoid the information related to the identification of the author/s.

4.1. Cover page

Title (Spanish and English): Concise but informative, in Spanish on the first line and in English in the second, consisting of as many significant terms as possible. The title is not only the responsibility of the authors, and changes can be proposed by the Editorial Board. A maximum of 80 characters with space are accepted.

Abstract (Spanish and English): It must be presented in a concise way and in this order: justification, objectives, methodology used (approach and scope), more relevant results, discussion and main conclusions. It must be written impersonally "The present work analyzes...". In the case of the Abstract, the use of automatic translators will not be accepted because of their poor quality. It will be between 220/230 words.

Key words (Spanish and English): 6 keywords must be presented for each language version directly related to the topic of the manuscript. The use of the keywords presented in UNESCO's Thesaurus will be positively valued (<http://bit.ly/2kIgn8I>) or the controlled vocabulary of IRESIE (<http://bit.ly/2mgg4m8>).



4.2. IMRDC Structure

For those works involving empirical research, the manuscripts will strictly respect the IMRDC structure, with the headings of Economic Supports and Notes being optional. The works involving Literature Studies and Revisions may be more flexible under their headings, especially in Methodology, Results and Discussion. In all types of works, bibliographic references are mandatory.

1. **Introduction and state of the play:** It should include the theoretical foundations and purpose of the study, using bibliographic citations, as well as the review of the most significant literature of the topic at the national and international level. The use of high-impact references (JCR and Scopus) will be positively valued.
2. **Methodology:** It must be written in a way that the reader can easily understand the development of the research. It should contain the explanation on the approach (quantitative, qualitative or mixed) and the scope (exploratory, descriptive, correlational or explanatory). When appropriate, it shall describe the sample and the sampling form, as well as it must refer to the type of statistical analysis applied. If it is an original methodology, it is necessary to set out the reasons that have led to its use and describe the possible limitations.
3. **Results:** Efforts will be made to highlight the most relevant results and observations of the investigation, describing, without making judgments, the material and methods used for the analysis. The results will be presented in figures or/and tables according to the journal's standards (See section 4.4). They will appear in a logical sequence in the text, tables or figures, avoiding data redundancy.
4. **Discussion and conclusions:** Discussion and conclusions: It will summarize the most important findings, relating the observations with interesting studies, pointing to contributions and limitations, without resulting in data already commented in other sections. In addition, the discussion and conclusions section should include deductions and lines for future research.

4.3. Economic support and notes

Economic support (optional): Council Science Editors recommends that authors specify the source of funding for the research. Works on the endorsement of competitive national and international projects will be considered a priority. In any case, for the scientific assessment of the manuscript, it must be anonymized with XXXX only for its initial evaluation, in order not to identify authors and research teams, which must be set out in the Presentation Letter and subsequently in the final manuscript.

Notes (optional) will go, only if necessary, at the end of the article (before references). They should be used to clarify terms or make marginal annotations. Note numbers are placed in superscript, both in the text and in the final note. Notes collecting simple bibliographic citations (without comments) are not allowed, as these should be in the references. If it contains a cite, the reference must also be found in the Bibliography section.

4.4. Bibliography

Bibliographical citations should be reviewed in the form of references to the text. Bibliography that is not cited should not be included in the text. Its number must be sufficient and necessary to contextualize the theoretical framework, methodology used and research results in an international



research space: minimum 35 for empirical research manuscripts, and around 70 for literature studies and reviews.

They will be presented alphabetically by the author's first last name (adding the second one only in case the first one is very commonly used, and joined with a hyphen). The quote should be extracted from the original documents, preferably journals and to a lesser extent books. Given the significance of citation indices and impact factor calculations, the use of references from indexed publications in JCR and/or Scopus and the correct citation following APA 6 norms is valued (<http://bit.ly/2meVQcs>).

It is mandatory that quotes with DOI (Digital Object Identifier System) be reflected in the References (can be obtained on <https://search.crossref.org/>). All journals and books without DOI must contain a link (in its online version, if applicable, and in a shorten version using Bity: <https://bitly.com/>), and the websites must include the consultation date using the format provided.

Journal articles must be presented in English, with the exception of those in Spanish and English, in which case they will be presented in both languages using square brackets.

Norms for the references

a) Periodic publications

- **Journal article (one author):** Ochoa Cervantes, A. (2019). El tipo de participación que promueve la escuela, una limitante para la inclusión. [The type of participation promoted in schools is a constraint factor for inclusive education]. *Alteridad*, 14(2), 184-194. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.03>
- **Manuscript from a journal (up to six authors):** Espada Chavarría, R. M., Gallego Condo, M., & González-Montesino, R.H. (2019). Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica. [Universal Design of Learning and inclusion in Basic Education]. *Alteridad*, 14(2), 207-218. <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.05>
- **Manuscript from a journal (more than six authors):** Guarderas, P., Larrea, M., Cuví, J., Vega, C., Reyes, C., Bichara, T., Ramírez, G., Paula, Ch., ... Arteaga, E. (2018). Acoso sexual en las universidades ecuatorianas: validez de contenido de un instrumento de medición. [Sexual harassment in Ecuadorian universities: content validation for instrument development]. *Alteridad*, 13(2), 214-226. <https://doi.org/10.17163/alt.v13n2.2018.05>
- **Manuscript from a journal (without DOI):** López Hernáez, L., y Ramírez-García, A. (2014). Medidas disciplinarias en los centros educativos: ¿suficientes contra el acoso escolar?. *Perfiles Educativos*, 36(145), 32-50.

b) Books and chapters of books

- **Complete books:** Cuéllar, J.C., & Moncada-Paredes, M.C. (2014). *El peso de la deuda externa ecuatoriana*. Quito: Abya-Yala.
- **Chapter of books:** Padilla-Verdugo, J. (2014). La Historia de la Educación desde los enfoques del conocimiento. In E. Loyola (Ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Miradas desde la Educación Superior en Ecuador* (pp. 107-128). Quito: Abya-Yala.



c) Electronic means

- Aunión, J. (2011, marzo 12). La pérdida de autoridad es un problema de toda la sociedad, no es específico del aula. *El País*. <https://goo.gl/YzRBYT>

Guidelines for headings, tables and figures

The headings of the article shall be numbered in Arabic. These will be without full case of capital letters, no underscores, no bold ones. The numbering must be at most three levels: 1. / 1.1. / 1.1.1. A carriage return will be established at the end of each numbered heading.

Tables and figures must be presented in the text in Microsoft Word® located on the place where the authors consider they should be. They shall be used only when necessary and suitable, their use should be limited for reasons of spaces (maximum 6 between tables and figures). Both must be listed in Arabic and titled with the description of their content. If the source of the table or figure is not of its own elaboration, the authors must incorporate the source consulted below the table [for example, Source: Romero-Rodríguez (2016, p. 32)].

Tables must be elaborated in Microsoft Word document, thus tables cut and pasted from other documents that cannot be edited in the diagramming process will not be accepted. The figures, in addition to being incorporated in the Microsoft Word document®, must be sent as supplementary material during the submission in the «Alteridad» OJS, with a quality greater than 600 dpi, in TIFF, JPEG or PNG files.

5. Fees and APC

«Alteridad» is an Open Access journal, included in the Directory of Open Access Journals (DOAJ) that offers all its production online for the entire scientific community. It also does not set any economic fees throughout the editorial process for the publication of the articles, including scientific review, layout and translation thereof. There is no publication fee, no Article Processing Charge (APC) associated with this publication, neither for authors nor for readers. The journal is also licensed by Creative-Commons Attribution-Non-Commercial-Share Equal (RoMEO blue journal), which allows free access, download and archive of published articles. All expenses, inputs and financing of «Alteridad» come from the contributions made by the Salesian Polytechnic University.

6. Ethical responsibilities

Each author shall submit a responsible statement of authorship and originality, as well as their ethical responsibilities.

- **Originality:** The works must be original and should not be evaluated simultaneously in another publication, being the responsibility of the authors to comply with this standard. The opinions expressed in the published articles are the responsibility of the author/s «Alteridad» as CrossRef®'s international partner, uses the CrossCheck® and iThenticate® anti-plagiarism tool to ensure the originality of the manuscripts.
- **Authorship:** The list of signatory authors should include only those who have contributed intellectually to the development of the work. Collaborating in data collection is not sufficient



criteria of authorship. «Alteridad» rejects any responsibility for possible conflicts arising from the authorship of the manuscripts published.

- **Transmission of copyright:** the transfer of rights of the manuscript published in «Alteridad» will be included in the cover letter. The Salesian Polytechnic University (the publisher) has the copyright of published articles; it favors and allows the reuse of these under the license of use indicated above.

