



***International Journal of Technology
and Educational Innovation***

INNOEDUCA-GRUPO DE INVESTIGACIÓN
ISSN-e 2444-2925





COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

Mariano Sanz Prieto, Universidad Autónoma de Madrid, España

Miguel López Zamora, Universidad de Málaga, España

Eloy López-Meneses, Universidad Pablo de Olavide, España

Ernesto Colomo Magaña, Universidad de Málaga, España

Gema de Pablo González, Universidad Autónoma de Madrid, España

Pablo Daniel Franco Caballero, Universidad de Málaga, España

M^a Dolores Moreno Rodríguez, Universidad Internacional de Valencia - VIU, España

Angela E. Arzubiaga, Arizona State University, Estados Unidos

Ramón F. Ferreiro, Nova Southeastern University, Estados Unidos

Sara Julia Castellanos Quintero, Universidad de Cienfuegos, Cuba

Carlos Castaño Garrido, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, España

Pilar Arnaiz Sánchez, Universidad de Murcia, España

Fuensanta Hernández Pina, Universidad de Murcia, España

Claudia Cristina Muller, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Prudencia Gutiérrez Esteban, Universidad de Extremadura

Antonio Matas Terrón, Universidad de Málaga, España

Ángel Pío González Soto, Universitat Rovira i Virgili, España

Dora Lilia Marín-Díaz, Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia

Juana M^a Ortega Tudela, Universidad de Jaén, España

Tel Amiel, Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Francisco Ignacio Revuelta Domínguez, Universidad de Extremadura, España

José Joaquín Brunner, Universidad Diego Portales, Chile

Maricela López Ornelas, Universidad Autónoma de Baja California, México

Carlos R. Morales, TCC Connect Campus, Texas, Estados Unidos

Rodolfo Manuel Vega, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Estados Unidos

Eleuterio Ferreira Calderón, Universidad Católica Tecnológica del Cibao, República Dominicana

Juan J. Leiva Olivencia, Universidad de Málaga, España

Sergio García Cabezas, Universidad Autónoma de Madrid, España

María Teresa Pessoa, Universidad de Coimbra, Portugal

Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura, España

César Calderón Mayorga, Universidad de Guadalajara, México

José Manuel Ríos Ariza, Universidad de Málaga, España

Melchor Gómez García, Universidad Autónoma de Madrid, España

Nali Borrego Ramirez, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Hugo Héctor País Alberto, Universidad Católica de Santa Fe, Argentina

Ascensión Palomares Ruiz, Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación de Albacete, España

Alma Dzib Goodin, Learning & Neuro-Development Research Center

Joaquim José Jacinto Escola, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Fernanda Ozollo, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Francisco J Hinojo-Lucena, Universidad de Granada, España

Dolores Luna Hogan, Learning & Neurodevelopment Research Center, Estados Unidos

María Priscila Rojas Polanco, Universidad de Santo Tomás, Chile

Carmen Fernández Morante, Universidad de Santiago de Compostela, España

M^a Esther Pérez del Moral, Universidad de Oviedo, España

Takayuki Mineshima, Director of Learn For Japan, General Inc, Association, Japón

Massimiliano Fiorucci, Università degli Studi Roma Tre, Italia

David A. Frenkel, Ben-Gurion University, Israel

Tatyana Dronzina, Universidad de Sofía, Bulgaria

Julio Barroso Osuna, Universidad de Sevilla, España

Antenor Rita Gomes, Universidad de Salvador de Bahía, Brasil

Maurício Piñón Vargas, Universidad del Valle de Puebla, México

Joselito Manoel De Jesús, UNEB - Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Víctor Amar Rodríguez, Universidad de Cádiz, España

DISEÑO Y REDES SOCIALES

Pablo Daniel Franco Caballero, Universidad de Málaga, España

REVISIÓN DE TEXTOS EN INGLÉS

Rocío Pérez del Río, Universidad de Málaga, España

CONSEJO TÉCNICO

Rafael Gutiérrez Valderrama, Universidad de Málaga, España

Teresa Linde Valenzuela, Universidad de Málaga, España

Francisco David Guillén Gámez, Universidad de Córdoba, España

CONSEJO EDITORIAL

Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla, España

María Paz Prendes Espinosa, Universidad de Murcia, España

Atsusi (2c) Hirumi, University of Central Florida, Estados Unidos

SECRETARIO DE REDACCIÓN

Ernesto Colomo Magaña, Universidad de Málaga, España

DIRECTORES ASOCIADOS

José Sánchez Rodríguez, Universidad de Málaga, España

Enrique Sánchez-Rivas, Universidad de Málaga, España

DIRECCIÓN

Julio Ruiz-Palmero, Universidad de Málaga, España

PRESENTACIÓN

Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation es una publicación científica que nace auspiciada por el Grupo de investigación Innoeduca (grupo consolidado de la Junta de Andalucía - SEJ-533) de la Universidad de Málaga (España). Innoeduca es un grupo interdisciplinar de docentes e investigadores (pedagogos, matemáticos, informáticos, diseñadores gráficos...) de distintos niveles educativos, que desarrollan productos, investigaciones y formación en el campo de la Innovación y la Tecnología Educativa. Desde sus inicios, el grupo ha desarrollado una labor investigadora permanente y ha tenido como prioridades el contacto y la colaboración con otros investigadores y centros nacionales e internacionales.

Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation es una publicación en línea, abierta y revisada por pares, que proporciona una plataforma para exponer y compartir conocimientos en forma de artículos de investigación empírica y teórica, estudios de caso y revisión de la literatura. Los artículos enviados deberán ajustarse a las normas de publicación y tratar sobre educación, innovación y tecnología.

Esta publicación surge con un compromiso de rigor en el proceso editorial (selección de manuscritos, plazos de edición y calidad del resultado final) avalado por un comité científico de máximo prestigio internacional.

Difundir contenidos de calidad entre la comunidad científica es la finalidad de este proyecto. Por ello, se admitirán artículos escritos en inglés, español o portugués.

Esperamos que este número resulte interés al lector dada la relevancia de las investigaciones publicadas.

Julio Ruiz-Palmero

*Director de Innoeduca. International Journal
of Technology and Educational Innovation*

ÍNDICE

- 4-18** *Los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz sobre las TIC. Análisis desde el modelo TPACK*
MARÍA JESÚS JIMÉNEZ SABINO, JULIO CABERO ALMENARA
- 19-30** *Diversidad de uso tecnológico en el alumnado universitario; lo académico vs. lo personal*
AINARA ROMERO ANDONEGUI, NAIARA BILBAO QUINTANA, ENKO TEJADA GARITANO, ARANTZAZU LÓPEZ DE LA SERNA
- 31-39** *Análisis de motivación de los estudiantes de inglés como segunda lengua en el contexto mexicano*
CAROLINA GUADALUPE ALEMÁN-AGUILAR MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ
- 40-50** *La evaluación en los SPOC: análisis de modelos e instrumentos*
JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ LACORTE, ROCÍO PÉREZ DEL RÍO, FRANCISCO DAVID GUILLÉN GÁMEZ, VICENTE GABARDA MÉNDEZ
- 51-60** *Fusionando la realidad aumentada en la educación bilingüe y ESL: Percepciones de futuros maestros*
JORGE F. FIGUEROA FLORES, LISA HUFFMAN, EMARELY ROSA DÁVILA
- 61-74** *Metodologías activas y gestión del conocimiento para promover la creatividad y la innovación en el aula*
CECILIA INÉS NÓBILE, CELESTE GAUNA DOMÍNGUEZ, MARÍA PAZ AUDE BEROZONCE, JULIÁN PÉREZ
- 75-88** *Knowmads. Innovaciones y retos para la inclusión social en la educación digital no formal en México*
CÉSAR CORREA ARIAS, MAIRA BEATRIZ GARCÍA HÚJAR
- 89-106** *Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia*
RAFAEL RICARDO MANTILLA GUIZA, FRANCISCA NEGRE BENNASAR
- 107-121** *Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista: una revisión sistemática*
SARA DURÁN CUARTERO
- 122-136** *Emergency Remote Teaching: las TIC aplicadas a la educación durante el confinamiento por Covid-19*
M. EULALIA TORRAS VIRGILI

Los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenidos del profesorado universitario andaluz sobre las TIC. Análisis desde el modelo TPACK

The technological, pedagogical and content knowledge of Andalusian university professors on ICT. Analysis from the TPACK model

RECIBIDO 10/2/2021 ACEPTADO 8/03/2021 PUBLICADO 1/6/2021

 **María Jesús Jiménez Sabino**

Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universidad de Sevilla, España
marjimsab@alum.us.es

 **Julio Cabero Almenara**

Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Universidad de Sevilla, España
cabero@us.es

RESUMEN

El modelo TPACK es uno de los modelos de diagnóstico y formación del profesorado que mayor auge ha alcanzado en los últimos tiempos por su interés en los contenidos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos. La literatura científica resalta que implementar este modelo en la enseñanza no solo ayuda a mejorar su calidad, sino que también permite determinar cuáles son los conocimientos del profesorado y diseñar estrategias de capacitación docente. Tomando como base estas consideraciones, los objetivos planteados en el estudio han sido tres: 1) conocer si el índice de fiabilidad del instrumento sobre el TPACK era similar al de otras investigaciones; 2) analizar los niveles de conocimientos de los participantes; 3) conocer si existían diferencias significativas entre los profesores según su Universidad. Por esta razón, hemos optado por una metodología cuantitativa con un diseño descriptivo y transversal. La muestra está formada por 396 profesores de cuatro Facultades públicas de Ciencias de la Educación de Andalucía occidental. Los resultados reflejan altos conocimientos disciplinares en comparación con las bajas puntuaciones alcanzadas en los dominios con presencia tecnológica. También se evidencia que el alfa de Cronbach es similar al de otras investigaciones y que no existen diferencias significativas en los conocimientos docentes según la Universidad. Como conclusiones relevantes, destacamos la homogeneidad en los resultados sobre los conocimientos de los participantes y la utilidad del modelo para la formación del profesorado.

PALABRAS CLAVE conocimiento del contenido pedagógico, formación docente, universidad, tecnología de la información, tecnología educativa.

ABSTRACT

The TPACK model is one of the most popular diagnose and teacher training models in recent times due to its interest in disciplinary, pedagogical and technological content. Scientific literature research that implements this model in teaching, not only helps to improve its quality but also allows us to determine what the teachers' allowance is and to design teacher

training strategies. Based on these considerations, the objectives set out in the study were three: 1) to know if the reliability level of the instrument on the TPACK was similar to other investigations; 2) to analyze the amount of knowledge of the participants; 3) to know if there were significant differences between professors according to their University. For this reason, we have opted for a quantitative methodology with a descriptive and cross-sectional design. The sample is made up of 396 professors from four public Faculties of Education Sciences of western Andalusia. The results reflect high disciplinary knowledge in comparison with the low scores achieved in the domains with technological presence. It is also evident that Cronbach's alpha is similar to other investigations and that there are no significant differences in teaching knowledge according to the University. As relevant conclusions, we highlight the homogeneity in the results on the knowledge of the participants and the usefulness of the model for teacher training.

KEYWORDS pedagogical content knowledge, teacher education, universities, information technology, educational technology.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento ha posicionado a las tecnologías como una de las variables críticas en la enseñanza, y más aún en los momentos de pandemia que estamos viviendo. Las investigaciones evidencian en sus resultados que la tecnología suele emplearse como medio de información, en lugar de una herramienta pedagógica que potencie los niveles cognitivos (Ramma et al., 2018). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) “son consideradas prioritarias, no solo para alcanzar y contribuir a la alfabetización digital, sino también para apoyar el aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida” (Herrero, 2014, p. 175). Son muchos los que afirman que su inclusión es tenue y con escaso impacto en los aprendizajes de los alumnos (Cuban, 2004; González et al., 2018; Howley et al., 2011; Tirado, & Aguaded, 2014;). Por esta razón, es importante que la profesión docente sepa utilizar las tecnologías con fines pedagógicos (Oliver, 2012; Price, & Kirkwood, 2014; Selwyn, 2014), saber qué tecnologías existen, cuáles son sus funcionamientos (De-coito, & Richardson, 2018) y cómo llevarlas a la práctica (Livingstone, 2012). Ante los desafíos emergentes de la sociedad actual, la adquisición de competencias docentes es un tema que ha vuelto a tomar especial relevancia en los sistemas educativos (Infante et al., 2021; Loreli et al., 2019; Recio et al., 2020; Ruiz et al., 2020; Solís, & Jara, 2019), tomando especial énfasis la competencia digital docente (Cabero, & Palacios, 2020).

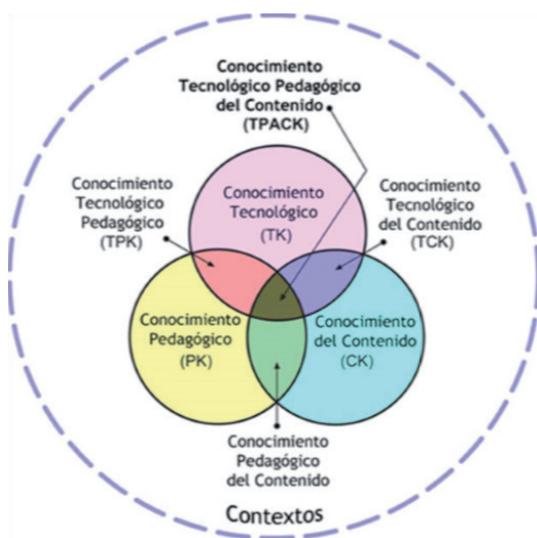
Para la formación docente se han formulado diferentes propuestas y modelos (Cabero, & Martínez, 2019; García, & Gutiérrez, 2020;), siendo el denominado modelo TPACK (Technological Pedagogical And Content Knowledge) de los que mayor significación ha obtenido con el paso de los años (Cabero et al., 2019). Mishra y Koehler (2006) afirman que “la buena enseñanza con tecnología requiere comprender las complejas y dinámicas interrelaciones entre la didáctica, el contenido y la tecnología en conjunto para desarrollar contextos específicos, estrategias y representaciones” (Koehler et al., 2015, en Flores et al., 2018, p. 122).

El TPACK asienta sus bases en los análisis de Lee Shulman (1986) sobre el conocimiento didáctico del contenido, entendido “como la mezcla de contenido y pedagogía en una comprensión de cómo temas, problemas o cuestiones particulares se organizan, representan y se adaptan a los diversos intereses y habilidades de los estudiantes” (Shulman, 1986, en Mailizar, & Fan, 2020, p. 2). Shulman reconoció el valor del razonamiento pedagógico y creó categorías de conocimientos para el docente. Según Escudero et al., (2018), son ocho:

1. Conocimiento de los contenidos disciplinares: comprende las áreas del conocimiento disciplinar que se incluyen en los currículos.
2. Conocimiento pedagógico general: incluye los conocimientos que trascienden a la enseñanza y que todo profesor tiene que conocer y aprender.
3. Conocimiento curricular: engloba programas, materias, recursos y herramientas para la enseñanza.
4. Conocimiento pedagógico/didáctico de los contenidos: hace referencia a las transformaciones del contenido disciplinar para preparar la enseñanza a través de actividades, recursos y decisiones que ayuden a la consecución del aprendizaje.
5. Conocimiento de los estudiantes: son los saberes previos, los estilos de aprendizajes y las características del alumnado.
6. Conocimiento de los contextos educativos: engloba el trabajo en grupo, el gobierno, las finanzas educativas, las comunidades y la cultura de los centros.
7. Conocimiento de las finalidades, valores educativos, bases filosóficas e históricas: formado por la justicia social y la equidad.
8. Razonamiento pedagógico: cómo se interpretan los contenidos, cómo se desarrollan los materiales, la preparación didáctica, la enseñanza, la reflexión y la creación de nuevos escenarios de aprendizajes (tanto individuales como grupales).

Mishra y Koehler (2006) toman las categorías de Shulman y diseñan un modelo teórico y formativo a partir de los diferentes conocimientos necesarios para introducir las TIC. Unwin (2007) agrega que lo llamativo de este modelo son las interrelaciones del conocimiento pedagógico y de contenido con el conocimiento tecnológico (ver Figura 1).

FIGURA 1. Interacciones de conocimientos del modelo TPACK (tpack.org)



De acuerdo con McKenney y Voogt (2017), el modelo no obliga a que el profesor sea experto en el TPACK, pero sí que sepa dominar sus distintos conocimientos (Ramma et al., 2018): los principales (conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido) y sus interacciones (conocimiento del contenido pedagógico, conocimiento tecnológico pedagógico, conocimiento del contenido tecnológico y, por último, conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido). Roig et al. (2015), explican en qué consisten los conocimientos principales del TPACK:

- Conocimiento tecnológico o Technological Knowledge (TK): conocimiento sobre las creencias en tecnología, herramientas, aplicaciones, o recursos.

- Conocimiento pedagógico o Pedagogical Knowledge (PK): conocimiento sobre las metodologías y los procesos de enseñanza.
- Conocimiento del contenido o Content Knowledge (CK): conocimiento de la materia que debe ser aprendida por el alumnado.

El resto de conocimientos del modelo se basan en los siguientes aspectos (Janssen et al., 2019; Samperio, & Barrigán, 2018):

- Conocimiento del contenido pedagógico o Pedagogical Content Knowledge (PCK): conocimiento del sujeto, las actividades y las acciones sobre un tema concreto. Obliga a usar de formada adecuada los recursos pedagógicos para facilitar el aprendizaje de los alumnos.
- Conocimiento del contenido tecnológico o Technological Content Knowledge (TCK): conocimiento que incluye saber crear representaciones sobre un tema mediante las TIC.
- Conocimiento tecnológico pedagógico o Technological Pedagogical Knowledge (TPK): Rodríguez et al. (2019), entienden esta dimensión como las estrategias pedagógicas que son utilizadas cuando se usa la tecnología como puede ser elegir herramientas para una tarea, elegir herramientas según la eficiencia de la tarea o cuando se ponen en marcha elementos pedagógicos mientras se trabaja con TIC.
- Conocimiento tecnológico pedagógico de contenido o en inglés Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK): conocimiento didáctico que tiene el profesorado para incorporar las TIC en cualquier área del conocimiento.

Según Cox (2008, en Phillips, 2016), el contexto hace que el modelo TPACK sea único, ubicado en un tiempo y lugar, idiosincrásico, adaptativo, específico y diferente para cada docente, de ahí la dificultad que genera su medición. Phillips (2016) critica la escasez de estudios acerca de su integración en los lugares de trabajo de los profesores en servicio y la complejidad de medir los niveles de TPACK por su carácter generalista (Özgen, & Narlı, 2020). Por ello, el diagrama del TPACK ha modificado recientemente su imagen canónica y ha convertido el contexto en un dominio de conocimiento (Mishra, 2019). Este nuevo dominio denominado conocimiento contextual o conteXtual knowlege (XK), emplea la X en su denominación al considerar el contexto como una variable que trata sobre el conocimiento que tiene el docente acerca de las tecnologías disponibles y las políticas educativas (Mishra, 2019).

A pesar de las críticas, el TPACK es considerado uno de los modelos más importantes por el énfasis que otorga al componente didáctico en su relación con los elementos tecnológicos e instrumentales (Barac et al., 2017; Cabero, 2014b;). Además, ayuda a diseñar y evaluar cursos de desarrollo profesional docente, conocer los conocimientos del profesorado en diversas áreas de la enseñanza y aumentar la calidad de la enseñanza (Agustin et al., 2019; Atiquil et al., 2019; Bulut y Isiksal, 2019; Deng et al. 2017; Djiwandono, 2019; Gyaase et al., 2019; Jang, & Chang, 2016; Kaplon-Schilis, & Lyublinskaya, 2019; Koh, 2018; Ying et al., 2016).

La significación del modelo ha tenido como consecuencia que se haya extendido su investigación, siendo algunos resultados los que se presentan a continuación:

- Atun y Usta (2019): la formación en TPACK genera mejores resultados en los aprendizajes.
- Beri y Sharma (2019): se han hallado diferencias en los niveles de TPACK según el género, la universidad y el tipo de universidad.

- Cabero et al. (2017): existen altas autoevaluaciones de los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares por separado, pero bajos cuando deben considerarse conjuntamente.
- Horzum (2013): los niveles de TPACK aumentan en los profesores al concluir cursos sobre TIC y TPACK.
- Jang y Tsai (2012): el modelo ha demostrado resultados eficaces en los cursos de matemáticas y ciencias a partir del uso de las TIC.
- Ladrón et al. (2019): la puntuación del TPACK de un docente mejora cuando ha revisado acciones formativas centradas en tecnología.
- Redmond y Peled (2018): el TPACK es eficaz en los cursos de integración TIC para profesores antes del servicio.
- Takacs et al. (2015): la tecnología aporta resultados favorables en la alfabetización temprana, siempre y cuando el profesorado esté formado en el manejo y uso de las aplicaciones que vaya a necesitar.
- Valtonen et al. (2019): los profesores adquieren durante la docencia el conocimiento pedagógico del contenido (PCK). Después se hace difícil la incorporación del TPACK.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Objetivos de la investigación

Los objetivos que hemos perseguido en el estudio han sido los que presentamos a continuación:

1. Conocer si el índice de fiabilidad del instrumento utilizado para el diagnóstico del TPACK de los profesores es similar al alcanzado en otras investigaciones.
2. Analizar las puntuaciones obtenidas por los profesores en los diferentes tipos de conocimientos según el modelo.
3. Conocer si existen diferencias significativas en las puntuaciones alcanzadas en el TPACK entre los profesores de las diferentes Universidades.

2.2 Fases de la investigación

En la tabla 1 detallamos las fases que hemos seguido durante la elaboración del estudio:

TABLA 1. Fases del proceso de investigación

FASES DESARROLLADAS EN LA INVESTIGACIÓN						
FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV	FASE V	FASE VI	FASE VII
Identificación del problema de investigación	Elección del diseño de investigación	Elección de los instrumentos de recogida de datos	Selección de la muestra	Recogida de los datos facilitados por el instrumento utilizado	Análisis de los datos	Conclusiones

2.3 La muestra de la investigación

La muestra está formada por profesores de cuatro Facultades públicas de Ciencias de la Educación de Andalucía occidental: Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla.

Para obtener la muestra averiguamos la población docente de todos los departamentos con sede interna de las cuatro Facultades alcanzando los siguientes valores:

- Cádiz: 198 profesores (100 hombres y 98 mujeres).
- Córdoba: 139 profesores (58 hombres y 81 mujeres).
- Huelva: 172 profesores (94 hombres y 78 mujeres).
- Sevilla: 258 profesores (118 hombres y 140 mujeres).

La muestra utilizada es del tipo no probabilística y del tipo de conveniencia o causal (Alaminos, 2006; Sabariego, 2012), que se basa en la facilidad de acceso del investigador a los sujetos que participan en el estudio.

Las fases de acceso a la población han sido dos: la primera en febrero de 2019 y la segunda retomada en noviembre de 2019 y finalizada en febrero de 2020. El contacto fue por correo electrónico, donde explicábamos quiénes éramos, cuál era nuestra Facultad y departamento y en qué consistía nuestra investigación. Explicamos que debían acceder a un cuestionario on-line realizado con Google Forms y que las respuestas iban a ser anónimas y tratadas para fines académicos.

La fase final nos permitió alcanzar un total de 396 respuestas al cuestionario. Los 396 profesores constituyen la muestra final. La tabla 2 presenta la población y muestra aceptante por Universidad y género.

En la tabla 3 presentamos la categoría profesional del profesorado que cumplimentó el cuestionario.

TABLA 2. Población y muestra de las Facultades de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla

UNIVERSIDAD	GÉNERO	POBLACIÓN	MUESTRA
Cádiz	Hombres	100	46
	Mujeres	98	54
Córdoba	Hombres	58	24
	Mujeres	81	41
Huelva	Hombres	94	42
	Mujeres	78	33
Sevilla	Hombres	118	77
	Mujeres	140	79

TABLA 3. Frecuencia y porcentaje de profesores en función de su categoría profesional

CATEGORÍA PROFESIONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Contratado Predoctoral	14	3.5 %
Ayudante Doctor	71	17.9 %
Contratado Doctor	46	11.6 %
Profesor Titular	119	30.1 %
Catedrático Universidad	36	9.1 %
Profesor Asociado	36	9.1 %
Sustituto Interino	62	15.7 %
Otras categorías	12	3.0 %

2.4 Instrumento de recogida de información

Para este trabajo hemos utilizado la versión castellana de Cabero (2014a) del cuestionario de Schmidt et al. (2009), adaptado a las características de la muestra. Nuestro cuestionario está formado por 28 ítems agrupados en las siete dimensiones correspondientes al modelo TPACK:

- Conocimiento tecnológico (TK): 7 ítems.
- Conocimiento del contenido (CK): 2 ítems.
- Conocimiento pedagógico (PK): 7 ítems.
- Conocimiento pedagógico del contenido (PCK): 1 ítem.
- Conocimiento tecnológico del contenido (TCK): 1 ítem.
- Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK): 5 ítems.
- Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK): 5 ítems.

Las respuestas del instrumento tienen una construcción tipo Likert: MD= muy en desacuerdo, D= en desacuerdo; N= ni de acuerdo ni en desacuerdo; A= de acuerdo; y MA= muy de acuerdo.

Antes de la administración del cuestionario, calculamos su índice de fiabilidad mediante el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach. Según Mateo (2004), los valores comprendidos en el intervalo 0.8 y 1 son considerados muy altos. En nuestro instrumento podemos observar el alto índice de fiabilidad alcanzado, tanto de forma global como en las diferentes dimensiones que lo conforman en comparación con los de otras investigaciones (ver Tabla 4).

TABLA 4. Índices de fiabilidad en las dimensiones del modelo TPACK

DIMENSIONES DEL MODELO TPACK	ÍNDICE DE FIABILIDAD DE SCHMIDT ET AL. (2009)	ÍNDICE DE FIABILIDAD DE CABERO (2014a)	ÍNDICE DE FIABILIDAD DE NUESTRA INVESTIGACIÓN
Dimensión del conocimiento tecnológico (TK)	0.82	0.906	0.862
Dimensión del conocimiento del contenido (CK)	0.85 (Matemáticas) 0.84 (Estudios sociales) 0.82 (Ciencia) 0.75 (Literatura)	0.885	0.867
Dimensión del conocimiento pedagógico (PK)	0.84	0.951	0.862
Dimensión del conocimiento pedagógico del contenido (PCK)	0.85	0.787	0.869
Dimensión del conocimiento tecnológico del contenido (TCK)	0.80	0.834	0.840
Dimensión del conocimiento tecnológico pedagógico (TPK)	0.86	0.912	0.828
Dimensión del conocimiento tecnológico, pedagógico del contenido (TPACK)	0.92	0.899	0.832

3. RESULTADOS

En primer lugar, presentamos las puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas por el profesorado en cada uno de los ítems. En la tabla 5 se puede observar la uniformidad de los valores de las medias. Las medias alcanzadas, con puntuaciones superiores a 3.5, sugieren que el profesorado está de acuerdo con los postulados indicados. Al mismo tiempo, los altos valores alcanzados en las desviaciones típicas sugieren cierta dispersión en las contestaciones.

TABLA 5. Medias y desviaciones típicas para los ítems del cuestionario

	Media	Desviación Típica
1.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)		
1.1 Sé resolver mis problemas técnicos	3.66	.906
1.2. Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente	3.89	.906
Me mantengo al día de las nuevas tecnologías	3.64	.978
1.4. A menudo juego y hago pruebas con la tecnología	3.25	1.215
1.5. Conozco muchas tecnologías diferentes	3.28	1.058
1.6. Tengo los conocimientos técnicos que necesito para usar la tecnología	3.61	.976
1.7. He tenido oportunidades suficientes de trabajar con diferentes tecnologías	3.53	.994
2.CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)		
2.1. Tengo suficientes conocimientos sobre la/s materia/s que imparto	4.54	.600
2.2. Tengo varios métodos y estrategias para desarrollar mis conocimientos	4.49	.630
3.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)		
3.1. Sé cómo evaluar el rendimiento del alumnado en el aula	4.29	.704
3.2. Sé adaptar mi docencia a lo que el alumnado entiende o no entiende en cada momento	4.39	.641
3.3. Sé adaptar mi estilo de docencia a los alumnos con diferentes estilos de aprendizaje	4.08	.796
3.4. Sé evaluar el aprendizaje del alumnado usando diversas maneras	4.29	.714
3.5. Sé utilizar una amplia variedad de enfoques docentes en el entorno del aula	4.07	.800
3.6. Soy consciente de los aciertos y errores más comunes del alumnado en lo referente a comprensión de contenidos	4.27	.699
3.7. Sé cómo organizar y mantener la dinámica en el aula	4.32	.687
4.CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)		
4.1. Puedo seleccionar distintos enfoques docentes eficazmente para el pensamiento y el aprendizaje del alumnado en la/s materia/s	4.10	.708
5.CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)		
5.1. Conozco tecnologías que puedo usar para comprender y elaborar contenidos sobre la/s materias/s	3.86	.840

6. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)		
6.1. Sé seleccionar tecnologías que mejoran los enfoques docentes para una lección	3.69	.849
6.2. Sé seleccionar tecnologías que mejoran el aprendizaje del alumnado en una lección	3.73	.844
6.3. Mi formación como docente me ha hecho reflexionar más detenidamente sobre la forma en que la tecnología puede influir en los enfoques docentes en el aula	3.99	.940
6.4. Adopto un pensamiento crítico sobre la forma de utilizar la tecnología en el aula	4.14	.857
6.5. Puedo adaptar el uso de las tecnologías sobre las cuales estoy aprendiendo diferentes actividades docentes	3.77	.905
7. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)		
7.1. Puedo impartir lecciones que combinan adecuadamente la/s materia/s, las tecnologías y los enfoques docentes	3.83	.838
7.2. Sé seleccionar tecnologías, para usar en el aula, que mejoran los contenidos que imparto, la forma de impartirlos y lo que aprende el alumnado	3.83	.870
7.3. Sé usar en mis materias docentes para el aula estrategias que combinan contenidos, tecnologías y enfoques docentes sobre los cuales he aprendido	3.84	.825
7.4. Puedo guiar y ayudar a otras personas a coordinar el uso de contenidos, tecnologías y enfoques docentes en mi centro docente y/o región administrativa	3.45	1.009
7.5. Puedo seleccionar tecnologías que mejoran el contenido de las lecciones	3.86	.873

A continuación, presentamos las medias alcanzadas en cada una de las dimensiones que conforman el TPACK en la tabla 6. Las medias superan la puntuación 4 en las dimensiones sobre el conocimiento del contenido (CK), el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento pedagógico del contenido (PCK). Las desviaciones típicas sugieren de nuevo dispersión.

TABLA 6. Medias y desviaciones típicas para las dimensiones del cuestionario

DIMENSIONES DEL CUESTIONARIO TPACK	Media	Desviación Típica
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)	3.5519	.81628
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)	4.5164	.55494
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)	4.2453	.56132
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)	4.1010	.70793
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)	3.8561	.84013
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)	3.8662	.72731
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)	3.7626	.77310

Como señalamos, uno de los objetivos era analizar la existencia de diferencias significativas entre las Universidades participantes. Para ello, obtuvimos los valores medios ordenados, de mayor a menor (siendo 1 el valor más alto y 4 el más bajo), alcanzados por las Universidades para cada dimensión del cuestionario (ver Tabla 7).

TABLA 7. Ordenación según la puntuación obtenida en las diferentes dimensiones por Universidad

	UNIVERSIDAD			
	Cádiz	Córdoba	Huelva	Sevilla
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)	2	1	4	3
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)	3	2	4	1
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)	3	4	1	2
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)	3	4	1	2
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)	4	2	3	1
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)	4	2	3	1
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)	4	3	2	1

Posteriormente, aplicamos el estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis para después formular las siguientes hipótesis:

- H0 (hipótesis nula): no existen diferencias significativas entre las dimensiones del cuestionario y la Universidad de los profesores.
- H1 (hipótesis alternativa): sí existen diferencias significativas entre las dimensiones del cuestionario y la Universidad de los profesores.

Al contar con un nivel de significación de 0.01 y un nivel de confianza del 99 %, se aceptó la hipótesis nula para la globalidad del cuestionario (ver Tabla 8).

TABLA 8. Prueba de Kruskal-Wallis para las dimensiones del modelo según la Universidad

	H de Kruskal-Wallis	Sig. asintótica
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO (TK)	1.897	.594
CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO (CK)	2.217	.529
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO (PK)	3.831	.280
CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (PCK)	3.807	.283
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO (TCK)	3.570	.312
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK)	1.967	.579
CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO (TPACK)	2.256	.521

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones de la presente investigación van en diferentes direcciones. Para su concreción se tomarán los objetivos planteados en el trabajo.

Por lo que se refiere a la fiabilidad del instrumento de diagnóstico es elevada, y se encuentra en consonancia con lo alcanzado en otros trabajos (Cabero, 2014a; Cabero et al., 2015; Cabero et al., 2017; Ladrón et al., 2020; Schmidt et al., 2009).

Los resultados coinciden con los obtenidos por diferentes investigaciones que muestran una alta autoevaluación de los conocimientos pedagógicos y disciplinares (Cabero, 2014a; Ladrón et al., 2019; Roig, & Flores, 2014). Al mismo tiempo, el modelo se presenta como un buen referente para la formación del profesorado (Leiva et al., 2018).

Los resultados muestran también cierta bajada en las puntuaciones cuando los diferentes tipos de conocimientos son considerados de forma conjunta. Resultado que coincide con otros trabajos (Cabero et al., 2015; Ladrón et al., 2020).

Finalmente, señalar que no se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes Universidades, lo que sugiere, por una parte, la estabilidad en el colectivo de los conocimientos poseídos por los docentes según el modelo, y por otro cierta homogenización del profesorado en lo que se refiere a la formación y el conocimiento sobre las TIC.

5. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que presenta el trabajo son de diversa índole. Unas se refieren al tipo de instrumento utilizado para analizar el TPACK, que tiene la característica de autoinforme. El cuestionario es un instrumento que no ofrece la realidad, sino la visión que el sujeto tiene de la misma. De ahí que sea necesario comenzar una línea de investigación dirigida a poder analizar el TPACK de los profesores a través de instrumentos más objetivos.

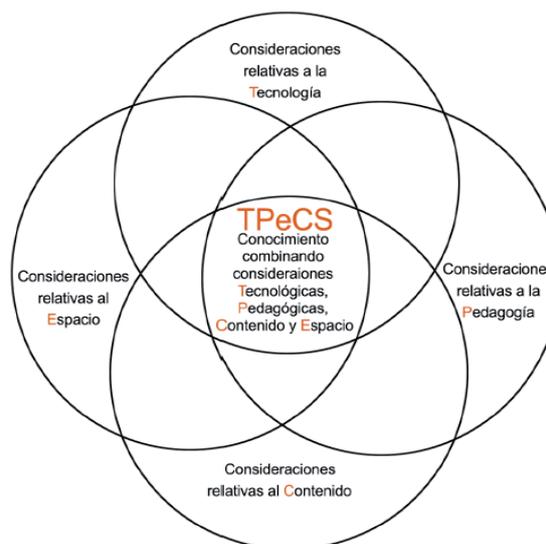
El tipo de muestreo, de conveniencia, tiene sus ventajas para el investigador, pero también sus limitaciones desde un punto de vista metodológico.

Y la investigación se ha centrado en las Universidades de Andalucía occidental, y en una facultad la de educación.

Las limitaciones comentadas sugieren al mismo tiempo líneas futuras de investigación, que van en las siguientes direcciones: realizar la investigación con las Facultades de Andalucía oriental, y contrastar los resultados entre las diferentes Facultades. Extender su aplicación a otras Facultades de diferente tipología y analizar si se dan diferencias entre las mismas, por ejemplo, entre las ingenierías y las de ciencias de la educación.

Finalmente, consideramos conveniente que se comiencen a desarrollar trabajos con la propuesta realizada por Kali et al. (2019) denominada “Modelo TPeCS”, que sugiere la contemplación de una nueva dimensión denominada espacio (ver Figura 2).

FIGURA 2. Modelo TPeCS



6. REFERENCIAS

- Agustin, R. R., Liliyasi, S., Sinaga, P., & Rochintaniawati, D. (2019). Assessing pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) on kinematics, plant tissue and daily life material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022013>
- Alaminos, A. (2006). El muestreo en la investigación social. En A. Alaminos y J.L. Castejón, *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión* (pp. 46-67). Alcoy.
- Atiquil, A. Y. M., Mok, M. M. C., Gu, X., Spector, J. M., & Hai-Leng, C. (2019). ICT in higher education: An exploration of practices in Malaysian universities. *IEEE Access*, 7, 16892-16908. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2895879>
- Atun, H., & Usta, E. (2019). The effects of programming education planned with TPACK framework on learning outcomes. *Participatory Educational Research (PER)*, 6(2), 26-36. <https://doi.org/10.17275/per.19.10.6.2>
- Barac, K., Prestridge, S., & Main, K. (2017). Stalled Innovation: Examining the technological, pedagogical and content Knowledge of Australian university educators. *Australian Educational Computing*, 32(1).
- Beri, N., & Sharma, L. (2019). A study on Technological and Content Knowledge among Teacher-Educators in Punjab Region. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 8(5), 1306-1312. <https://doi.org/10.35940/ijeat.E1186.0585C19>
- Bulut, A., & Isiksal, M. (2019). Perceptions of pre-service elementary mathematics teachers on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 38(2), 153-176.
- Cabero, J, Roig, R., & Mengual, S. (2017). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares de los futuros docentes según el modelo TPACK. *Digital Education*, (32), 73-84. <https://doi.org/10.1344/der.2017.32.73-84>
- Cabero, J. (2014a). *La formación del profesorado en TIC: modelo TPACK*. Plubidisa S.A.
- Cabero, J. (2014b). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 111-132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Cabero, J., Arancibia, M.L., & Del Prete, A. (2019). Conocimientos técnicos y didácticos del LMS de Moodle en la educación superior. Más allá del uso funcional. *Revista de Nuevos Enfoques en la Investigación Educativa*, 8(1), 25-33. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2019.1.327>
- Cabero, J., Marín, V., & Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *@tic, Revista d'innovació educativa*, (14), 13-22. <http://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cabero, J., & Martínez, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Cabero, J., & Palacios, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cejas, R., Navío, A., & Barroso, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (49), 105-119.
- Cuban, L. (2004). *The blackboard and the bottom line*. Harvard University Press.
- DeCoito, I., & Richardson, T. (2018). Teachers and technology: Present practice and future directions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 18(2), 362-378.
- Deng, F., Sing, C., So, H., Qian, Y., & Chen, L. (2017). Examining the validity of the technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework for preservice chemistry teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 1-14. <https://doi.org/10.14742/ajet.3508>
- Djiwandono, P. I. (2019). How language teachers perceive information and communication technology. *Indonesian Journal*

- of *Applied Linguistics*, 8(3), 608-616. <https://doi.org/10.17509/ijal.v8i3.15260>
- Escudero, J. M., González, M. T., & Rodríguez, M. J. (2018). Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿Qué docentes se están formando? *Educación XX1*, 21(1), 157-180. <https://doi.org/10.5944/educXX1.15807>
- Flórez, L. D., Ramírez, C. R., & Ramírez, S. R. (2016). Las TIC como herramientas de inclusión social. *3C TIC*, 5(1), 54-67. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2016.51.54-67>
- García, Y., & Gutiérrez, P. (2020). El rol docente en la sociedad digital. *Digital Education Review*, (38), 1-22. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/27102>
- González, N., Ramírez, A., & Salcines, I. (2018). Competencia mediática y necesidades de alfabetización audiovisual de docentes y familias españolas. *Educación XX1*, 21(2), 301-321. <https://doi.org/10.5944/educXX1.16384>
- Gyaase, P. O., Gyamfi, S. A., & Kuranchie, A. (2019). Gauging the e-readiness for the integration of information and communication technology into pre-tertiary education in Ghana: An assessment of teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *International Journal of Information & Communication Technology Education*, 15(2), 1-17. <https://doi.org/10.4018/ijicte.2019040101>
- Herrero, R.M. (2014). El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumno. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45), 173-188. <http://hdl.handle.net/11441/46215>
- Horzum, M. B. (2013). An investigation of the technological pedagogical content knowledge of pre-service teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(3), 303-317. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.795079>
- Howley, A., Wood, L., & Hough, B. (2011). Rural elementary school teachers' technology integration. *Journal of Research in Rural Education*, 26(9), 1-13.
- Infante, A., Infante, J., & Gallardo, J. (2021). The acquisition of ICT skills at the university level: the case of the Faculty of Business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (60), 29-58. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79471>. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79471>
- Jang, S.Y., & Chang, Y. (2016). Exploring the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of Taiwanese university physics instructors. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), 107-122. <https://doi.org/10.14742/ajet.2289>
- Jang, S.Y., & Tsai, M.F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.023>
- Janssen, N., Knoef, M., & Lazonder, W. (2019) Technological and pedagogical support for pre-service teachers' lesson planning. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(1), 115-128. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1569554>
- Kali, Y., Sagy, O., Benichou, M., Atias, O., & Levin, R. (2019). Teaching expertise reconsidered: The Technology, Pedagogy, Content and Spaces (TPeCS) knowledge framework. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2162-2177. <https://doi.org/10.1111/bjet.12847>
- Kaplon-Schilis, A., & Lyublinskaya, I. (2019). Analysis of relationship between five domains of TPACK framework: TK, PK, CK math, CK science, and TPACK of pre-service special education teachers. *Technology, Knowledge and Learning*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09404-x>
- Koh, J. H. L. (2018). TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change. *Educational Technology Research and Development*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9627-5>
- Ladrón, L. (2020). *Las TIC en la educación física actual: estudio del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK) en el profesorado universitario de educación física en España*. [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de Sevilla.
- Ladrón, L., Cabero, J., & Almagro, B. (2019). El conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del profesorado de Educación Física. *Retos*, (36), 362-369. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.68898>
- Leiva, J. P., Ugalde, L., & Llorente, C. (2018). El modelo TPACK en la formación inicial de profesores: modelo Universidad de Playa Ancha (UPLA), Chile. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (53), 165-177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.11>

- Livingstone, S. (2012). Critical Reflections on the benefits of ICT in Education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. <https://doi.org/10.1080/03054985.2011.577938>
- Loreli, A., Gamiz, V., & Romero, M.A. (2019). Niveles de desarrollo de la competencia digital docente: una mirada a marcos recientes del ámbito internacional. *Innoeduca, International Journal Of Technology And Educational Innovation*, 5(2), 140-150. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.5600>.
- Mailizar, M., & Fan, L. (2020). Indonesian Teachers' Knowledge of ICT and the Use of ICT in Secondary Mathematics Teaching. *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/110352>
- Mateo, J. (2004). La investigación ex-post-facto. En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 195-230). La Muralla.
- McKenney, S., & Voogt, J. (2017). Expert views on TPACK for early literacy: Priorities for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 1-14. <https://doi.org/10.14742/ajet.2502>
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., & Koehler, J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Oliver, M. (2012). Technology and Change in Academic Practice. En P. Trowler, M. Saunders & V. Bamber (Eds.), *Tribes and Territories in the 21st Century: Rethinking the Significance of Disciplines in Higher Education*. International Studies in Higher Education: ERIC.
- Özgen, K., & Serkan, N. (2020). Intelligent Data Analysis of Interactions and Relationships among Technological Pedagogical Content Knowledge Constructs via Rough Set Analysis. *Contemporary Educational Technology*, 11(1), 77-98. <https://doi.org/10.30935/cet.646769>
- Phillips, M. (2016). Processes of practice and identity shaping teachers' TPACK enactment in a community of practice. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1771-1796. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9512-y>
- Price, L., & Kirkwood, A. (2014). Using technology for teaching and learning in higher education: a critical review of the role of evidence in informing practice. *Higher Education Research and Development*, 33(3), 549-564. <https://doi.org/10.1080/07294360.2013.841643>
- Ramma, Y., Bhoola, A., Watts, M., & Sylvain, P. (2018) Teaching and learning physics using technology: Making a case for the affective domain. *Education Inquiry*, 9(2), 210-236. <https://doi.org/10.1080/20004508.2017.1343606>
- Recio, F., Silva, J., & Abricot, N. (2020). Análisis de la Competencia Digital en la Formación Inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (59), 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>.
- Redmond, P., & Peled, Y. (2018). Exploring TPACK among pre-service teachers in Australia and Israel. *British Journal of Educational Technology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/bjet.12707>
- Roig, R., Mengual, S., & Quinto, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar*, 23(45), 151-159. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-16>
- Roig, R., & Flores, C. (2014). Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinario del profesorado: el caso de un centro educativo inteligente. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (47). <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.93>
- Ruiz, A., Medina, M., Pérez, E., & Medina, A. (2020). University teachers' training: the Digital Competence. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (58), 181-215. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74676>.
- Sabariago, M. (2012). El proceso de investigación (parte 2). En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 127-163). La Muralla.
- Samperio, V.M., & Barragán, J.F. (2018). Análisis de la percepción de docentes, usuarios de una plataforma educativa a través de los modelos TPACK, SAMR Y TAM3 en una institución de

- educación superior. *Apertura*, 10(1), 116-131. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1162>
- Selwyn, N. (2014). *Digital Technology and the Contemporary University: Degrees of Digitization*. Routledge.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 1(2), 4-14.
- Solís de Ovando, J., & Jara, V. (2019). Competencia digital de docentes de Ciencias de la Salud de una universidad chilena. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (56), 193-211. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.10>.
- Takacs, Z. K., Swart, E. K., & Bus, A. G. (2015). Benefits and pitfalls of interactive features in technology-enhanced storybooks. A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 698-739. <https://doi.org/10.3102/0034654314566989>
- Tirado, R., & Aguaded, J.I. (2014). Influencias de las creencias del profesorado sobre el uso de la tecnología en el aula. *Revista de Educación*, (363), 230-255. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-179>
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Mäkitalo, K., Häkkinen, P., Järvelä, S., Näykki, P., Virtanen, A., Pöntinen, S., Kostiainen, E., & Tondeur, J. (2019). Examining pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge as evolving knowledge domains: A longitudinal approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(4), 491-502. <https://doi.org/10.1111/jcal.12353>
- Yi, Y., Ying, H., Hsin, W., & Sung, C. (2016). Exploring the structure of TPACK with videoembedded and discipline-focused assessments. *Computers & Education*, 104, 49-64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.106>

Diversidad de uso tecnológico en el alumnado universitario; lo académico vs. lo personal

Diversity of technological use in university students; the academic vs. the personal

RECIBIDO 12/2/2020 ACEPTADO 27/04/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 **Ainara Romero Andonegui**
ainara.romero@ehu.eus

 **Naiara Bilbao Quintana**
naiara.bilbao@ehu.eus

 **Eneko Tejada Garitano**
eneko.tejada@ehu.eus

 **Arantzazu López de la Serna**
arantzazu.lopez@ehu.eus

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad del País Vasco, España

RESUMEN

La integración de la tecnología en el ámbito universitario requiere tanto de herramientas tecnológicas como de diseño pedagógico que lleve a prácticas efectivas. Nuestras universidades han invertido en recursos y en formación para ello, pero la repercusión esperada en los procesos de enseñanza-aprendizaje está tardando en darse. En este estudio se quiere partir de la percepción del alumnado sobre los recursos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) universitarios y su uso, y comparar las expectativas y uso que realizan en este entorno académico con el que realizan en su ámbito personal. Participan en el estudio 186 estudiantes del Grado de Educación a los que se les facilitó el test ECAR. Los resultados muestran que el alumnado desconoce gran parte de los recursos TIC universitarios y las posibilidades pedagógicas que éstos ofrecen. Se subraya que los estudiantes prefieren una enseñanza presencial y con una utilización mínima de tecnología, a pesar de reconocer su implicación en el éxito académico. También se ha encontrado que las expectativas y uso que realiza de los recursos TIC en el plano académico difiere sustancialmente al que hace fuera del aula. En líneas futuras, habría que resolver por qué el alumnado desconoce los recursos TIC universitarios y sus posibilidades educativas y en qué medida afecta el uso e integración de la tecnología que hace el profesorado en las expectativas y uso de ellas por parte del alumnado.

PALABRAS CLAVE tecnología, educación superior, uso, contexto.

ABSTRACT

The integration of technology in the university environment requires both technological tools and pedagogical design that leads to effective practices. Our universities have invested in resources and training for this, but the expected repercussion

in the teaching-learning processes is taking time. In this study we want to start from the perception of the students about the university ICT resources and their use, and compare the expectations and use they make in this academic environment with the one they perform in their personal field. 186 students of the Degree in Education participated in the study and were given the ECAR test. The results of the descriptive and correlational analysis show that students ignore part of the university ICT resources and the pedagogical possibilities they offer. They prefer face-to-face teaching with minimal use of technology. It also found that the expectations and use made of ICT resources at the academic level differ substantially from what it does outside the classroom. In future lines, it would be necessary to solve why students do not know the university ICT resources and their educational possibilities and to what extent it affects the use and integration of the technology made by teachers in the expectations and use of them by students.

KEYWORDS technology, higher education, use, context.

1. INTRODUCCIÓN

Millennials (Howe, & Strauss, 1991), Generación Net (Tapscott, 1998) o Nativos Digitales (Prensky, 2001) son algunos de los términos que han acuñado diferentes autores para referirse a las personas nacidas en la década de los ochenta y noventa.

Toda esta terminología fundamentalmente hace referencia a la primera generación que ha crecido rodeada de tecnología y que, de forma particular, muestra familiaridad y confianza hacia las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (Gallardo et al., 2016). Sin embargo, este hecho no predispone a estos jóvenes a poseer una competencia digital innata, es decir, “la generación sola no define adecuadamente si alguien es un nativo digital o no” (Helsper, & Eynon, 2010, p.515), ya que el uso de la tecnología, por sí mismo, por muy natural e intensivo que sea, no capacita en la práctica correcta de las TIC.

Por lo tanto, deben quedar atrás las atribuciones realizadas en torno a toda esa nomenclatura y a la idea de que los actuales estudiantes universitarios han desarrollado capacidades inherentes para el uso de las TIC en todos los contextos de su vida, sólo por el mero hecho de haber nacido rodeados de tecnología (Gallardo et al., 2015).

1.1 El estudiante universitario en la era digital

Hoy sabemos que el patrón de acceso y uso de la tecnología por parte de los estudiantes es diverso. Esto se traduce en que un mismo estudiante utiliza la tecnología de forma diferente en función del contexto (Romero et al., 2017). No obstante, en la literatura científica sobre el uso y actitud que tiene el alumnado universitario respecto a las TIC, se encuentran investigaciones con posturas y resultados contrapuestos. De esta forma, algunos estudios sugieren que los estudiantes universitarios poseen una cultura propia de participación, destrezas para acceder de forma rápida a la información, capacidades para adherirse a nuevas vías comunicativas que responden a sus necesidades, y un perfil de carácter prosumer, es decir, orientado a la producción de contenido (Erstad, 2010; Pedró, 2009). Por contra, otros trabajos señalan que, a pesar de que los estudiantes tienen un mayor acceso a las fuentes de información, no saben gestionarla e interpretarla de forma adecuada y que sólo una minoría de los universitarios es partidaria de crear contenido en la red (Bennet et al., 2008; Boyd, 2014).

En cualquiera de los casos, las diferentes investigaciones sí recogen que los estudiantes tienen una actitud y usan las TIC en contexto personal de forma diferente al que lo hacen en el ámbito de trabajo o aprendizaje formal (Corrin, 2014; Kennedy et al., 2007; Waycott et al., 2010). Se entiende que el alumnado no transfiere sus habilidades y destrezas al mundo académico en términos de aprendizaje (Gisbert, & Esteve, 2016; Waycott et al., 2010) y que las actividades digitales que realiza reflejan múltiples dimensiones en uno u otro sentido (Hietajärvi et al., 2019).

Por todo ello, los cambios en la enseñanza universitaria deben comprenderse a partir de cómo traducen los estudiantes el uso de las tecnologías en el ámbito personal al del contexto de aprendizaje formal (Kumar, 2009).

1.2 Los desafíos en Educación Superior con la tecnología educativa

La Tecnología de la Información y Comunicación se ha insertado en todas las esferas de la Educación Superior. Y es que además de haber influido de forma notable en la administración y gestión universitaria, también lo ha hecho en el ámbito pedagógico.

En este último sentido, cabe destacar que en la actualidad el alumnado tiene a su alcance diferentes modalidades de formación y que hoy, más que nunca, dispone de medios de calidad que contribuyen a su instrucción formal (Tejada, & Maíz, 2013). Sin embargo, para hacer un uso adecuado de todos estos recursos tecnológicos y beneficiarse de todas sus potencialidades, todavía hoy en día, se necesita de un cambio de paradigma en la enseñanza superior, tanto en el profesorado como en los estudiantes (Sánchez et al., 2013).

Si bien las universidades han destinado partidas presupuestarias a implantar Campus Virtuales y fomentar la creación de Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) como *Open Course Wares* (OCW) y *Massive Open Online Courses* (MOOC), etc., el cambio en el uso, actitud y sobre todo la implementación de las TIC a nivel metodológico por parte del profesorado, está tardando en darse. Y es que todavía son muchas las plataformas universitarias que se utilizan más como repositorios que como entornos de enseñanza-aprendizaje (Vázquez et al., 2016).

El mero uso de la tecnología, *per se*, no contribuye a que esta se integre pedagógicamente. Como afirman Gros y Noguera (2015), la elección de tecnología educativa emergente en las propuestas de enseñanza-aprendizaje debe fundamentarse en la implementación de metodologías activas, es decir, en prácticas de enseñanza-aprendizaje efectivas que pongan el acento en el estudiante y en las acciones que realiza por medio de ellas con objeto de formarse (Hernández, & Torrijas, 2018).

Por su parte, los estudiantes también tienen desafíos, ya que deben implicarse activamente y asumir la cuota de responsabilidad que les corresponde como sujetos activos en proceso de formación. Es por ello, que el Informe Horizon (2018) sigue señalando como objetivo el desarrollo de la competencia digital del estudiante universitario, ya que éstos presentan dificultad para instrumentalizar sus habilidades digitales en su proceso de aprendizaje y, en general, en el desarrollo de su formación (Gisbert, & Esteve, 2016).

Por todo ello, es necesario conocer si los esfuerzos de la universidad y del profesorado universitario para integrar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje influyen en el uso y actitud del alumnado hacia las TIC en este contexto. Así pues, en este estudio se pretende dar respuesta a dos cuestiones: a) ¿Qué opina el alumnado de los recursos TIC que ofrece la universidad?, b) ¿El alumnado universitario es capaz de trasladar el uso y expectativas en torno a la tecnología desde el ámbito personal al académico?

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

La siguiente investigación persigue identificar y comparar la percepción sobre el uso y expectativas de la tecnología en el ámbito personal y en el académico por parte de los estudiantes universitarios.

Para ello se han planteado las siguientes hipótesis;

- H1: Los estudiantes se muestran satisfechos con los recursos tecnológicos que implementa el profesorado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- H2: Los estudiantes consideran beneficioso el uso de la tecnología para el desarrollo de su formación académica y futuro profesional.
- H3: El uso de las tecnologías en el ámbito personal es diferente al ámbito académico.

3. METODOLOGÍA

Se plantea un estudio de carácter descriptivo para identificar la disponibilidad por parte del alumnado de herramientas y recursos necesarios para utilizar la tecnología en todos los ámbitos (social y académico) y, en concreto, aquellos disponibles en la universidad. Por otro lado, también se realiza un estudio correlacional para analizar la relación entre las expectativas y uso de la tecnología que realizan en el entorno académico con el que realizan en su ámbito personal.

3.1 Muestra

La muestra no probabilística de corte incidental la componen 186 alumnos y alumnas de la Facultad de Educación de Bilbao (UPV/EHU; España; Vizcaya) que cursan los grados de Educación Infantil y Educación Primaria. Un 66.44% son mujeres y casi el 70% se sitúa entre los 18 y 20 años (Tabla 1).

TABLA 1. Distribución de la muestra

Muestra	Educación Primaria	Educación Infantil	Edad		
			18-20	20-25	25-30
Mujeres	75	43	89	29	0
Hombres	18	50	40	24	4
Total	93	93	129	53	4

Los criterios de inclusión fueron haber cursado la asignatura de “Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación” que se da en segundo de carrera. Con ello, se pretendía que todos los participantes tuvieran al menos un año y medio de experiencia universitaria y que hubiesen tenido opción de acceder a los diferentes recursos TIC que dispone en la universidad.

3.2 Instrumentos

Para la investigación se construyó un instrumento de recogida de información, elaborado a partir de la prueba ECAR, *Study of Undergraduate Students and Technology* (Brooks, & Pomerantz, 2017). El cuestionario ECAR ha sido utilizado desde 2004 por el gobierno de los Estados Unidos para analizar la infraestructura TIC necesaria, desde el punto de vista de los estudiantes. Este instrumento busca comprender las preferencias y experiencias de los estudiantes.

A través del cuestionario se persigue realizar una exploración en la Educación Superior sobre el compromiso de los estudiantes con la tecnología. La encuesta consta de 38 preguntas divididas en cuatro secciones: a) la importancia de la tecnología; b) las experiencias con la tecnología universitaria; c) las preferencias y experiencias de los estudiantes con la tecnología educativa; d) preguntas sociodemográficas.

Para la adaptación, estandarización y traducción de la prueba a nuestro contexto lingüístico, el euskera (idioma cooficial junto al español de la Comunidad Autónoma Vasca), así como a los recursos disponibles y utilizados en nuestra facultad, se han tenido en cuenta las directrices de la Comisión Internacional de Tests (ITC). Asimismo, para evaluar la validez de la prueba, se han seguido las indicaciones de Escobar y Cuervo (2008), seleccionando el juicio de expertos como procedimiento para estimar la validez de contenido.

En total han participado 5 jueces, todos ellos expertos en tecnología educativa y con el perfil lingüístico superior de euskera (C2). Con el fin de facilitar su trabajo y recoger sus respuestas, se diseñó una rúbrica mediante el *software Corubric* (herramienta *online* que permite crear rúbricas), la cual medía la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems para cada dimensión, en base a unos rangos que iban de 1 (Poco) a 4 (mucho). A los jueces también se les facilitó la información relacionada con el uso que se iba a dar a la prueba.

Para medir el grado de asociación de las respuestas dadas en *Corubric* por los diferentes jueces, se analizó el coeficiente de concordancia W de Kendall. Las respuestas a las 38 preguntas planteadas tienen un nivel de concordancia superior a 0.7, siendo la media 0.786 y $p < 0.05$. Por lo que se concluye que hay concordancia entre los rangos asignados por los jueces, y se identifican de forma adecuada los indicadores de logro expuestos.

El Alfa de Cronbach es de 0.748 lo que muestra que la consistencia interna de los ítems es aceptable. Se recurrió igualmente al Alfa de Cronbach para cada dimensión identificando los ítems menos consistentes. Para la validez de constructo se sometió el instrumento a un análisis factorial exploratorio, aplicando el método máxima verosimilitud y rotación oblicua, con la intención de concentrar la pertenencia de los ítems a un factor y así discriminar mejor entre factores. Se eliminan 12 ítems con índice de saturación inferior a 0.40. Finalmente, la prueba ECAR adaptada consta de 26 preguntas distribuidas en cuatro factores/secciones, como se muestra en la tabla 2.

TABLA 2. Prueba ECAR adaptada

Sección	Preguntas
Propiedad, acceso y uso del dispositivo	¿Cuántos dispositivos dispone con acceso a Internet? ¿A cuántos de los siguientes dispositivos tiene acceso? De los dispositivos a los que tiene acceso, ¿cómo accede a ellos? En los últimos 12 meses, ¿qué uso le ha dado a cada dispositivo en su ámbito personal? En los últimos 12 meses, ¿qué uso le ha dado a cada dispositivo en su vida académica? ¿Cómo de importante es cada dispositivo para su éxito académico?

Experiencia con la tecnología	<p>¿Cómo describiría su experiencia con la tecnología en la universidad?</p> <p>En los últimos 12 meses, ¿ha participado en algún curso que haya sido completamente online? Teniendo en cuenta los últimos 12 meses, ¿cómo ha sido su experiencia en torno a la conexión <i>WIFI</i> de la universidad?</p> <p>Para la mejora de su conocimiento, ¿cómo describiría los recursos de ayuda para trabajar con la tecnología (ordenadores, enchufes, tutoriales...)</p> <p>¿Cuáles considera que son las mejores herramientas de la universidad para aprender online?</p> <p>En los últimos 12 meses, ¿cuánto ha utilizado las plataformas online?</p> <p>¿Cuál es su grado de satisfacción con cada una de ellas?</p> <p>En caso de dificultades de aprendizaje, las plataformas universitarias ofrecen posibilidades de adaptación.</p> <p>¿Con qué frecuencia utiliza las plataformas abiertas (<i>drive, sites, Gmail...</i>)</p> <p>Su satisfacción sería mayor si utilizáramos las plataformas abiertas en la Universidad. Grado de acuerdo.</p>
Preferencias, experiencias y aprendizaje con la tecnología educativa	<p>¿Qué entorno de aprendizaje prefiere?</p> <p>En un día corriente, ¿cuánto tiempo dedica a realizar cada una de las siguientes acciones online?</p> <p>¿En qué grado le gustaría que las siguientes acciones se utilizaran en su formación universitaria?</p> <p>En los últimos 12 meses, teniendo en cuenta sus experiencias online universitarias, seleccione su grado de acuerdo con los siguientes enunciados.</p> <p>Pensando en su futuro, seleccione su grado de acuerdo con los siguientes enunciados.</p> <p>¿Qué le gustaría que realizara el profesorado con la tecnología para mejorar su proceso de aprendizaje?</p> <p>¿Qué le gustaría que realizara la Universidad con la tecnología para mejorar su proceso de aprendizaje?</p>
Datos sociodemográficos	<p>Sexo</p> <p>Edad</p> <p>Grado</p>

3.3 Procedimiento de recolección de datos

El cuestionario se digitalizó en la plataforma *Google Form* y en el mismo se adjuntaba el consentimiento informado para los participantes. El cuestionario se dispuso en la plataforma de la universidad, servicio que da soporte a las aulas virtuales de los estudios de Grado y Másteres Oficiales, además de en la página web de la asignatura “TIC para Educación”. Finalmente, de los 400 estudiantes que podían acceder a dichos entornos, un 46.5% participó en el estudio, un total de 186 alumnos y alumnas. Los estudiantes tardaron una media de 16 minutos en cumplimentar los formularios. El análisis de los resultados se ha realizado mediante el *software* SPSS v.24.

4. RESULTADOS

4.1 Descripción de la disponibilidad y uso de la tecnología

La tabla 3 muestra las respuestas a los ítems 1, 2 y 3. Éstos indican que los encuestados tienen una media de entre 3 y 4 (3.7) dispositivos por persona y que la mayoría de los estudiantes disponen de un ordenador portátil y un teléfono *Smartphone*. Asimismo, la mitad de los encuestados disponen de ordenador de mesa y de tableta propios, y los restantes tienen a su disposición estos dispositivos por medio de

TABLA 3. Alumnado que tiene acceso a cada dispositivo

	Mi propiedad	Un familiar	Universidad	No tengo
Ordenador de mesa	43.5	17.7	29.6	9.1
Ordenador portátil	93	5.4	0	1.6
Tableta	53.2	22.6	4.3	19.9
Smartphone	100	0	0	0
Smartwatch	10.2	5.9	0	83.9
Disp. Real. Virtual	3.8	10.2	0	86
Disp. 3D	8.1	2.2	0	89.8
Juegos	32.8	18.3	0	48.9
Disp. Stream	17.2	25.8	0	57
Disp. Voz	3.8	6.5	0	89.8

TABLA 4. Media y desviación típica de las respuestas sobre las experiencias con la tecnología de la Universidad

	N	Max	Min.	x	Desv.
Exper_TecUniv	186	1	6	3.34	1.013
Part_CursosOnline	186	1	3	1.26	.518
Exp_WIFI	186	1	4	2.86	1.01
Exp_Rec	186	1	5	3.30	1.170
Satis_eGela	186	1	6	4.81	.726
Satis_CampusVirtual	186	1	6	1.09	.407
Satis_GAUR	186	1	6	4.55	1.003
Satis_OCW	186	1	6	1.09	.407
Satis_MiriadaX	186	1	6	1.09	.407
Valor_Adaptación	186	1	6	3.67	1.421
Predis_RecAbierto	186	1	5	3.96	.866

valorados de forma negativa por parte del alumnado; como son los MOOCs en Universidad-Miriadax ($x=1.09$), *Open Course Ware* ($x=1.09$) o *Campus Virtual* ($x=1.09$). Habría que considerar si este resultado es fruto de su desconocimiento o insatisfacción con los esos recursos.

4.3 El uso de las TIC en el desarrollo académico y profesional

Respecto al uso de las TIC, los resultados indican que los estudiantes utilizan diariamente el ordenador ($x=4.34$; $s=1.12$) y el *Smartphone* ($x=4.81$, $sd=0.64$) para actividades académicas. Del mismo modo, los encues-

un familiar o de los recursos universitarios. Por el contrario, no disponen de *Smartwatch*, dispositivos 3D, controladores de voz o de realidad virtual.

Por lo tanto, los estudiantes disponen de las herramientas y recursos para utilizar la tecnología tanto en el ámbito académico como social.

4.2 Valoración de la experiencia con tecnología en la Universidad

Para el análisis del grado de satisfacción de los estudiantes respecto a los recursos tecnológicos (H1) se han analizado las respuestas dadas a las preguntas de la sección “Experiencias con la tecnología de la universidad” (tabla 4). El análisis realizado pone de manifiesto que los recursos tecnológicos que implementa el profesorado de la universidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje son los que mejor valoración obtienen, ya que la plataforma corporativa *eGela (Moodle)* es la que mayor puntuación ha alcanzado ($x=4.81$), siendo su valoración muy alta. Además, el alumnado también se muestra muy predispuesto a incorporar recursos y plataformas abiertas a su proceso de enseñanza-aprendizaje ($x=3.96$).

Por otra parte, la plataforma que utiliza el alumnado y profesorado para la gestión académica universitaria es valorada de forma muy satisfactoria ($x=4.55$).

Así pues, aquellos recursos que conoce y utiliza de forma continua para su aprendizaje son valorados positivamente, aceptando la hipótesis 1. Sin embargo, hay recursos tecnológicos que no se utilizan ordinariamente para una asignatura pero que están disponibles para el alumnado y que son

TABLA 5. Media y desviación típica de las respuestas sobre las Preferencias, experiencias y aprendizaje con tecnología educativa

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. St.
Preferencia Entorno	1	6	1.85	1.254
Preferencia RRSS univ.	1	5	2.63	.990
Preferencia videos univ.	1	4	2.51	1.077
Preferencia juegos univ.	1	4	1.94	.937
Preferencia activ. Colab. Univ.	1	5	3.19	1.078
Preferencia foros univ.	1	4	2.72	.992

TABLA 6. Media y DT del uso de cada dispositivo en el ámbito personal y académico (escala del 1-5)

	Personal		Académico	
	x	Des. St.	x	Des. St.
Uso Ord. mesa	2.54	1.437	2.56	1.26
Uso Ord. Portátil	4.34	1.120	4.48	.74
Uso Tableta	2.81	1.729	2.20	1.53
Uso Smartphone	4.81	.645	2.41	1.12
Uso Smart-watch	1.28	1.054	1.09	.407
Uso Disp. Real. Virt.	1.00	.000	1.09	.407
Uso Disp. 3D	1.00	.000	1.09	.407
Uso Juegos	1.60	1.052	1.09	.407
Uso Disp. Stream	1.74	1.198	1.09	.407
Uso Disp. Voz	1.00	.000	1.09	.407

tados consideran que el uso de dicha tecnología adquiere un papel importante en su proceso de aprendizaje, así los resultados indican que el ordenador es muy importante para su éxito académico ($x=4.55$; $s=0.91$). Además, las respuestas también indican que el alumnado considera importante el papel que juega la tecnología en la profesión docente ($x=4.39$, $s=.691$), y que la tecnología utilizada en las aulas ($x=3.87$, $s=.903$), así como la competencia digital que se desarrolla es adecuada para su futuro profesional ($x=3.85$, $s=1.007$).

Sin embargo, a pesar de lo señalado, los estudiantes se inclinan más por una enseñanza presencial y mediada sin tecnología o con una utilización mínima de la misma, ya que los estudiantes prefieren prescindir de actividades en las que medie la tecnología educativa (tabla 5).

4.4 Uso de las tecnologías en el ámbito personal y académico

Tal y como se describe en el apartado anterior, los datos obtenidos indican que los estudiantes disponen de las herramientas y recursos necesarios para utilizar la tecnología tanto en el ámbito académico como social, por lo que las diferencias de uso que se han encontrado no pueden atribuirse a este hecho.

Los resultados señalan que el uso de las tecnologías en el ámbito personal y académico difiere en función del dispositivo (H3). Mientras los estudiantes utilizan de forma indiferente el ordenador portátil o las *tablets* para el ámbito académico y personal, el uso del *Smartphone* es diferente para el ámbito privado y académico (tabla 6).

Esa diferenciación también se mantiene en función del género, así tanto hombres como mujeres utilizan su *Smartphone* más para su vida personal-social (VS) que académica (VA). Por el contrario, no se observan diferencias en el uso del resto de dispositivos, ni para el ámbito académico ni para el ámbi-

to personal (tabla 7). Solo se observa una ligera diferenciación en cuanto al dispositivo utilizado; hay una ligera preferencia por dispositivos móviles de parte de las mujeres.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

TABLA 7. Media y DT del uso de cada dispositivo en función del contexto y género

		N	Media	Desv. Desviación
Uso Ord. Mesa VS	H	65	3.12	1.536
	M	121	2.22	1.281
Uso Portatil VS	H	65	3.95	1.328
	M	121	4.55	.931
Uso Tableta VS	H	65	2.43	1.686
	M	121	3.01	1.725
Uso Smartp VS	H	65	4.94	.242
	M	121	4.74	.772
Uso OrdMesa VA	H	65	3.00	1.436
	M	121	2.32	1.097
Uso Portatil VA	H	65	4.23	.932
	M	121	4.62	.581
Uso Tableta VA	H	65	2.05	1.363
	M	121	2.29	1.610
Uso Smartp VA	H	65	2.78	1.256
	M	121	2.29	1.012

El objetivo principal de este estudio ha sido identificar y comparar la percepción sobre el uso y expectativas de la tecnología en el ámbito personal y en el académico por parte de los estudiantes universitarios.

Respecto al uso y actitud de la tecnología para el ámbito académico cabe resaltar que los participantes reconocen que la tecnología juega un papel importante en su proceso de aprendizaje y en su éxito académico. Sin embargo, prefieren una enseñanza presencial y con una utilización mínima de la tecnología. No son partidarios de las experiencias *e-learning* o *b-learning* que disponen en la facultad y universidad, ni del uso de las prácticas activas mediadas por tecnología. Esto coincide con los estudios en los que se concluye que el estudio individual y las explicaciones del profesor siguen siendo los ambientes más valorados por los estudiantes en términos de eficacia para el logro de los objetivos de aprendizaje universitario (Baeten et al., 2016; Navaridas, & Jiménez, 2016).

Por lo tanto, la resistencia al cambio incide en la aceptación a la tecnología (García-Peñalvo, & Montoya, 2017; Muñoz et al., 2017; Zempoalteca et al., 2018).

Cabe destacar que el alumnado ha opinado solo en base a aquella tecnología educativa y prácticas que conoce y ha mostrado un desconocimiento importante sobre las posibilidades que dan las diferentes plataformas de la universidad, así como de las prácticas activas que se pueden llevar a través de ellas. De estos datos se concluye que el alumnado sólo conoce las plataformas y aplicaciones que son obligatorias para continuar con sus estudios y su participación en ellas es pasiva. Esto coincide con estudios que ponen de manifiesto la relación que hay entre estilos de aprendizaje y preferencias de enseñanza. Así, en el estudio desarrollado por Baeten et al. (2016) encuentran que aquellos estudiantes que realizan un aprendizaje superficial prefieren una enseñanza dirigida y un estilo pasivo, mientras que aquellos estudiantes que realizan un aprendizaje profundo prefieren la construcción del conocimiento y el aprendizaje cooperativo. Sin embargo, hay que ser cautelosos con esta conclusión puesto que no sabemos qué uso de los medios digitales realiza el profesorado y cómo influye ello en la actitud y uso de la tecnología por parte del alumnado y en su estilo de aprendizaje. De hecho, el estilo de aprendizaje de los estudiantes podría variar de superficial a

profundo, y viceversa, en función de las demandas del profesorado y de la forma de evaluar (Baeten et al., 2016; Gargallo López et al., 2015; Navaridas, & Jiménez, 2016), así como de la elección de recursos (Recio et al., 2020). Por lo tanto, en líneas futuras habría que estudiar el estilo de enseñanza del profesorado, qué uso de la tecnología realiza y qué metodología sigue, para analizar en profundidad la respuesta del alumnado.

Por otra parte, al igual que para su vida académica, el alumnado identifica las TIC como un elemento importante de cara a su futura vida laboral, ya que, consideran les ayudará a desarrollarse profesionalmente. Sin embargo, ya se ha visto que el considerar la tecnología importante, no se traduce en utilizarla e integrarla. Eso nos lleva a cuestionar si al igual que en el caso del proceso de aprendizaje, aun siendo conscientes de la importancia de la tecnología para su futuro profesional, preferirán no integrarla en su práctica. Así pues, en líneas futuras habría que analizar si esa actitud influye en el uso futuro de la tecnología, tal y como lo han analizado Prieto et al., (2017).

Por último, se subraya que los resultados de este estudio varían sustancialmente del plano académico al plano personal. En el caso del plano personal, el uso de la tecnología por parte del alumnado para relacionarse y comunicarse socialmente es diario, proactivo y se realiza de igual forma por hombres que por mujeres. Esta diferencia de actitud y uso de las TIC entre el plano personal y el académico concuerda con otras investigaciones en las que se demuestra que los estudiantes no trasladan el uso y actitud favorable respecto al uso de las TIC de la vida personal y principalmente social, a otros ámbitos como el académico o laboral (Corrin, 2014; Kennedy et al., 2007; Waycott et al., 2010).

Uno de los argumentos podría ser que no conocen el alcance de las herramientas disponibles en la Universidad o las potencialidades que ofrecen éstas, ya que, los resultados indican que únicamente conocen dos plataformas propias de la Universidad y que el uso de las mismas está dirigido a gestión y/o repositorio.

Así pues, en líneas futuras habría que analizar por qué los recursos disponibles en la Universidad no llegan hasta el alumnado y cómo influye el uso que hace el profesorado en la actitud del alumnado sobre ellas. Necesitaríamos estudiar si desde la universidad se está dando la visibilidad y formación adecuada al profesorado y alumnado.

Por otra parte, habría que analizar también por qué el profesorado no hace un uso (adecuado) de los recursos tecnológicos disponibles y de cómo integra éstos de forma constructiva en sus asignaturas. La sola introducción de las TIC en la actividad docente no representa un cambio innovador (Bates, 2009), se han de dar cambios también en la metodología, en el sistema de evaluación y en el rol del profesor y de los estudiantes (Romero et al., 2017). Es necesario analizar por qué los estudiantes prefieren una formación mediada sin tecnología cuando en el resto de ámbitos se desenvuelve mejor con ella.

6. REFERENCIAS

- Baeten, M., Dochy, F., Struyven, K., Parmentier, E., & Vanderbruggen, A. (2016). Student-centred learning environments: an investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning. *Learning Environments Research, 19*(1), 43-62. 10.1007/s10984-015-9190-5
- Bates, T. (2009). Promesas y mitos del aprendizaje virtual en la educación post-secundaria. In M. Castells (Ed.), *La sociedad Red: una visión global* (pp. 335-359). Alianza
- Becker, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., & Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: Higher Education Edition*. EDUCAUSE, 2018

- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Boyd, D. (2014). *It's complicate: The social lives of networked teens*. Yale University Press.
- Brooks, D., & Pomerantz, J. (2017). *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology. Research report*. ECAR.
- Corrin, L. (2014). *Examining digital natives: an investigation of university students' engagement with technology* [Doctoral dissertation, University of Wollongong]. <http://ro.uow.edu.au/theses/4121>
- Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. Exploring media literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10, 85-102.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Gallardo, E., Bullen, M., & Marqués, L. (2016). Student Communication and Study Habits of First-Year University Students in the Digital Era. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 42(1), 1-21. <https://doi.org/10.21432/t2d047>
- Gallardo, E. E., Marqués, L., Bullen, M., & Strijbos, J. W. (2015). Let's talk about digital learners in the digital era. *The International Review of research in open and distributed learning*, 16(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2196>
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2016). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, (7), 48-59.
- Gross, B., & Noguera, I. (2015). Fructuoso, Ingrid Noguera. Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. *Campus virtuales*, 2(2), 130-140.
- Helsper, E. J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: Where is the evidence? *British Educational Research Journal*, 36(3), 503-520. 10.1080/01411920902989227
- Hernández, J.P. & Torrijos, P. (2018). Percepción del profesorado sobre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las modalidades docentes. Influencia del género y la edad. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(1), 128-146. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.10537>
- Hietajärvi, L., Salmela-Aro, K., Tuominen, H., Hakkarainen, K., & Lonka, K. (2019). Beyond screen time: Multidimensionality of socio-digital participation and relations to academic well-being in three educational phases. *Computers in Human Behavior*, 93, 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.049>
- Howe, N., & Strauss, W. (1991). *Millennials Rising: The Next Great Generation*. Vintage Original.
- Kennedy, G., Dalgarno, B., Gray, K., Judd, T., Waycott, J., Bennett, S., & Chang, R. (2007). The net generation are not big users of web 2.0 technologies: Preliminary findings. En Ascilite (Ed.), *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore 2007* (pp. 517-525). Ascilite.
- Kumar, S. (2009). Undergraduate Perceptions of the Usefulness of Web 2.0 in Higher Education: Survey Development. En D. Remenyi (Ed.), *Proceedings of 8th European Conference on E-learning* (pp. 308-314). ECEL
- Muñoz, M. L. A., Zamorano, I. V., Riveros, S. M. A., & Cabero-Almeñara, J. (2017). Tipologías para la Innovación tecnológica en Docentes de Educación Superior a partir de un análisis de conglomerados: un estudio exploratorio. *Revista de Educación a Distancia*, (55), 1-25. <https://doi.org/10.6018/red/55/5>
- Navaridas, F., & Jiménez, M. A. (2016). Concepciones de los estudiantes sobre la eficacia de los ambientes de aprendizaje universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 503-519. <https://doi.org/10.6018/rie.34.2.239481>
- Pedró, F. (2009). *New millennium learners in higher education: evidence and policy implications*. Centre for Educational Research and Innovation (CERI). OECD.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Prieto, J. C. S., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. (2017). ¿Utilizarán los futuros docentes las tecnologías móviles? Validación de una propuesta de modelo TAM extendido. *Revista de Educación a Distancia*, (52), 1-31. <https://doi.org/10.6018/red/52/5>

- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 29-47. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18884>
- Recio Muñoz, F., Silva Quiroz, J., & Abricot Marchant, N. (2020). Análisis de la Competencia Digital en la Formación Inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (59), 125-146. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>
- Romero, M. R., Castejón, F. J., López, V. M., & Fraile, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar*, 52(25), 73-82. <https://doi.org/10.3916/c52-2017-07>
- Romero, A., Tejada, E., & López, A. (2017). Desarrollo de la competencia TIC a través del Aprendizaje Servicio: una experiencia en la formación del profesorado de educación infantil. *Revista Educativa Hekademos*, 22, 46-57.
- Sánchez, J. J. M., Ruiz, A. B. M., Sánchez, F. A. G., & Pina, F. H. (2013). Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *Revista de investigación educativa*, 31(2), 554. <https://doi.org/10.6018/rie.31.2.151891>
- Tapscott, D. (1998). *Growing up digital: the rise of the Net generation*. McGraw-Hill.
- Tejada, E., & Maiz, I. (2013). Nuevos escenarios digitales. Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular. En: J. Barroso & J. Cabero, (Coords.), *La utilización de las redes sociales desde una perspectiva educativa* (pp. 307-319). Pirámide.
- Vázquez, S.; Alemán, L., & Gómez, M. (2016). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12 (7), 76-84.
- Waycott, J., Bennett, S., Kennedy, G., Dalgarno, B., & Gray, K. (2010). Digital divides? Student and staff perceptions of information and communication technologies. *Computers & Education*, 54(4), 1202-1211. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.006>
- Zempoalteca, B., González, J., Barragán, J., & Guzmán, T. (2018). Factores que influyen en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en universidades públicas: una aproximación desde la autopercepción docente. *Revista de la Educación Superior*, 47(186), 51-74. <https://doi.org/10.36857/resu.2018.186.348>

Análisis de motivación de los estudiantes de inglés como segunda lengua en el contexto mexicano

Analysis of the motivation of English as a second language in higher education students in Mexican context

RECIBIDO 5/5/2020 ACEPTADO 3/08/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 Carolina Guadalupe Alemán-Aguilar

Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma de Chapingo, México
carolinaalemanaguilar@gmail.com

 Marcos Portillo Vázquez

Universidad Autónoma de Chapingo, México
mportillo49@yahoo.com.mx

ABSTRACT

This research looks motivation of students of English as a second language in the Autonomous University of Mexico State, UAEM Texcoco, in the framework of the Doctorate Science in Higher Agricultural Education that is taught at Chapingo Autonomous University, Mexico. This analysis is the foundation of the research and is based on the characteristics of students and adapted to the context of a Mexican University. It takes advantage of techniques such as AMTB (Attitude Motivation Test Battery) of R.C. Gardner, to identify main factors that affect learning of a second language.

Results show that students are motivated by activities such as listening to music and conversations, but more so by getting a good job when they graduate. Furthermore, they feel discouraged because they lack adequate study techniques and are affected by negative past experiences.

KEYWORDS language, learning, motivation, university students.

RESUMEN

La presente investigación forma parte del trabajo de tesis doctoral "Factores que afectan la motivación para el aprendizaje de los alumnos en las clases de inglés a nivel superior", en el marco del Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior que se imparte en la Universidad Autónoma Chapingo, México. Tiene como objetivo realizar un diagnóstico inicial de la motivación de los estudiantes de inglés como segunda lengua en la Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM Texcoco. Dicho diagnóstico será el punto de partida que permita con base en las características de los alumnos diseñar un cuestionario adaptado al contexto de una universidad mexicana, haciendo uso de las variables del cuestionario AMTB (Test de Actitud y Motivación), de R C Gardner, que se adecuen al contexto de los estudiantes de la UAEM identificar los principales factores que afectan el aprendizaje de L2 de los estudiantes.

Los resultados muestran que los alumnos manifiestan sentirse motivados por actividades como escuchar conversaciones o música en inglés y principalmente por acceder a un buen empleo al terminar sus estudios, en contraste manifiestan sentirse desmotivados por no contar con técnicas de estudio adecuadas, así como malas experiencias en cursos anteriores.

PALABRAS CLAVE lengua, aprendizaje, motivación, estudiantes universitarios.

1. INTRODUCTION

In order to examine the motivational factors related to English-learning students of the UAEM Texcoco, these students study the Bachelor of Administrative Computing, Law and Tourism, and take the subject of English as a compulsory subject included in their academic programs. This directly influences the way in which students perceive the study of a second language (L2); The objective is to get an initial analysis of the motivation of these students.

Bachelor students in general have little or no interest in learning an L2. They show very little or no motivation for their acquisition, in this case English language, even when most of them are aware that mastering a second language is a tool that can help them open doors to employment and social opportunities.

There's a need in the institutions to offer their students the possibility of learning a LE due to the processes of internationalization of education, this process forces us to reflect on the difficulties that "it can present both for students, teachers, educational institutions and the competitiveness of student's countries" (Ramírez et al., 2018, p.13)

The aim of this study is to elaborate on a descriptive analysis in order to determine the motivational characteristics of the students of the Bachelor of Administrative Computing, Law and Tourism of the UAEM Texcoco.

According to Navarro (2008), motivation is essential in any type of learning. In the case of these students, maintaining motivation is the primary task. The concept of motivation has been widely discussed by various authors, but for the purposes of this research, we will analyze the Socio-Educational Model of R.C. Gardner. This model asserts that students can possess two types of motivation: integrative motivation and instrumental motivation.

Learners with an integrative motivation want to learn the language because they want to get to know the people who speak that language, wanting to acquire an L2 for reasons such as interest in culture, or to become part of a group. Learners with an instrumental motivation want to learn the language for utilitarian reasons such as getting or improving job opportunities. (Yau, 2013)

2. THEORETICAL FRAMEWORK

Global education implies changes in national policies and institutions, including in the attitude people may have towards it, which is why Institutions of Higher Education (HEI) play an important role in the articulation of educational policies to improve the teaching of English. Although the level of English proficiency tends to increase with the educational level of the person, the universities have not been able to better prepare graduates in this type of competences (IMCO, 2013).

Learning English as a Foreign Language (LE) should give students the necessary tools for the knowledge and development of the four basic language skills (listening, speaking, reading and writing) through activities in which they are integrated skills in a real way, which in the future will provide opportunities for communication within and outside the country (SEP, 2010).

Thus, the study of how learning LE affects motivation has become a subject of analysis, to make the process of teaching and learning English successfully. LE learning is affected within the teaching process by

the initiatives of organizations such as the Council of Europe and some other international organizations, such as UNESCO and the United Nations (UN), to changes in public policy and the need to excel in the labor and social aspect, as a student and professional.

The Council of Europe establishes the fundamental goals, to support students to develop the knowledge, strategies, and skills for language learning, according to the Common European Framework of Reference for Language Learning (CEFR), people that are in charge of educational institutions must base their work on the needs, motivations, characteristics, and resources of students (Council of Europe, 2002, p. 11).

Motivation influences, whether positively or negatively, the performance of students, directly influences their self-esteem. In the case of UAEM students, they face English classes as part of the curriculum, which directly influences the way they perceive the study of an LE.

Among other things, the motivation that teacher provides to students can help improve learning processes, involves interaction and collaboration, the development of self-regulation, encourages students to be aware and to develop their own cognitive and motivational processes (Woolfolk, 2010). The term motivation has its origin in the Latin word *motus* which means movement, and to explain motivation when is referred to a person, this hypothetical construct is used to elucidate agitation of the spirit, to explain the beginning, direction, intensity and persistence of the directed behavior towards an objective (Good, & Brophy, 1990, cited by Çalışkan, 2014).

In this way, motivation is the motor that drives all behavior, and allows changes to take place both at school and in life in general. In other words, it is a combination of intellectual, physiological and psychological processes.

Likewise, it is usually defined by psychologists as the set of processes that involve awakening, directing and maintaining behavior. It indicates, for example, why a subject works on some tasks and not on others in which he should work, and why he persists in those tasks instead of doing other activities (Madrid, 1999, cited by Zaman, 2015).

However, motivation as a generic term (Koontz, & Weirich, 1999) can be applied to a wide range of impulses, desires, needs, and similar forces. For the present investigation, a definition that can give a current approach to the term motivation, is the one proposed by Dale (2012) where, it is defined as the process by which the activities directed to goals are encouraged and maintained.

While De La Fuente and Justice (2004) argue that motivation is a variable of importance, since there is no learning model that does not incorporate a theory of motivation, it is implicit or explicit. Among the main theories about motivation that have emerged so far are the following:

Theory of impulses. (behavioral approach) according to Díaz Barriga, (2010) explains motivation in terms of learned behavior, impulse, and reinforcement. It affirms that individuals can be motivated basically by punishments and rewards or incentives.

Intrinsic motivation or “self-purposefulness,” is considered the most desired motivation, intrinsically motivated students normally take part in activities related to the LE learning because they think the activities are enjoyable, in the opposite side the students extrinsically motivated participate in the activities because they think will obtain some benefit or recognition, “the risk of these perspective that students must enjoy studying would add some extra pressure on them, encouraging their extrinsic motivation, driving them to try to find motivation from outside themselves” (Takahashi, 2018, p.170)

In addition, students who study English in an ex-lingual teaching situation (as a foreign language) need to interact in real communication contexts and, consequently, have a motivation (intrinsic and extrinsic) to learn. Because language emerges from the multiple interactions that occur from the relationships between people, in which emotion and acceptance of the other as legitimate is essential.

Theories of social learning, whose representative (Bandura, 1969), give some value to the learning mechanisms posed by behavioral approaches, their contributions had added value to the study of information processing involved in learning, which is done through cognitive-type procedures, this theory is a social cognitive model of expectation-value of motivation.

Humanistic theories, in the 1940s, emerged as a reaction to behavioral perspectives, and maintain the belief that behavior is determined by our thinking, and not just by stimulus and response. For supporters of humanistic psychology, such as Carl Rogers, Richard Atkinson, these theories emphasize the intrinsic sources of motivation as the needs for self-realization (Woolfolk, 2010).

Cognitive approaches to motivation Díaz Barriga (2010) explain motivation in terms of an active search for meaning and satisfaction. A unique aspect of this approach is that it considers people as beings capable of seeking information for themselves, since they are curious in nature, and in this way, they can solve the problems they face.

Research focused on the area of motivation has dedicate efforts to find ways to increase student's language learning success, considering the multiple elements that may influence the learning process, the affective factors, influence the mentality, sociability and the academical life of students. (Guillén et al., 2012)

Theories of motivation that have arisen around the learning of an L2 are those of Gardner (2001), Gardner and Lambert (1972), and Oxford (1999). It should be noted that some of the research was carried out in Spain, Chile, Colombia, Canada, and Mexico. In particular, Robert Gardner and Wallace Lambert (1972), in their book "Attitudes and motivation in learning a second language", conducted numerous studies in Montreal, Louisiana, Maine, Connecticut and the Philippines, whereby they have favored the field of linguistics applied when conducting research on foreign languages, analyzing the role of attitudes towards language, and even against foreign speakers. They found a considerable correlation between integrative motivation and competition.

However, this led us to Reflect, most of the researches in the LE field are trying to answer the the fundamental question of Why do people behave as they do? Consider the motivation responsible for Why people decide to do something? How long will they keep up the activity and how intensely will they look for it? Dörnyei (2009).

Boza and Toscano (2012), carried out an evaluation of the factors associated with motivated learning in university students, with a randomly sampled, stratified proportional study of 938 students of the University of Huelva. The study evaluated goals, attitudes, and motives, as well as conditions, strategies and involvement in the study to determine which features differentiate the most motivated students from the least motivated.

Yau, (2013) from the perspective of the main concepts of the instrumental integrative model of Gardner, conducted research with students based on the motivational model of Dörnyei, and the notion of English as an international language. They analyzed the motivation to study English with 267 students from the University of New Taipei City in Taiwan, with night and daytime schedules. They found that most participants study English for instrumental and integrative reasons to travel, as well as for internal reasons to learn

English as L2, but not because of external pressures. No significant differences were found between the night and daytime students.

In fact the big number of investigations about motivation in the learning of a LE, allow us to see that in some curricula the learning of a LE is as relevant as the learning of some other subject like math, but beyond that “the learning of a LE is connected with the attitudes, self, and identity of the student dealing with the language” (Ushioda, & Dörnyei, 2017, p.451)

About the measures that increase intrinsic motivation, some authors propose to support students with measures inside and outside the university, “favoring their academic concerns, adapted itineraries, support between students through mentoring, electives, extracurricular practices, and other activities outside the environment. of the University” (Llanes et al., 2020, p. 64)

Among the research done in Mexico about motivation to learn an L2, Ordorica (2001), analyzes the motivation of university students of the Autonomous University of Baja California, Mexico towards the study of the English as a foreign language. In his study, he analyzes the degree to which a student’s motivation to study English determines aspects such as personality, learning, existential competence, intercultural awareness, and the environment in which he or she finds himself.

3. MATERIAL AND METHOD

The design is rooted in research that can be classified as non-experimental quantitative, based on a descriptive analysis, through the objective, systematic and quantitative description of the content. Because “it is intended to point out a phenomenon, analyzing its structure and the existing associations between the characteristics that define the students of the three educational programs at the undergraduate level” (Kabir, 2016, p.116)

The primary information will be collected through a questionnaire that includes two open questions, both of which were categorized according to a frequency criterion, with the intention of classify them. The collection of spontaneous information allows the enrichment of the final report (by including the answers that are considered significant), particularly its usefulness to explain and understand the response associated with a phenomenon; It also provides information about the opinion of a group of people.

The information obtained was analyzed through content analysis, which is the set of techniques for analyzing communications to obtain indicators (quantitative or not) by systematic and objective procedures of the description of the content of the messages, allowing the inference of knowledge (Bardin, 1996).

The instrument contains the following questions: “What motivates you to learn English?” and “What discourages you from learning English?”

The population consisted of 225 students from the UAEM Texcoco. The students were surveyed in the period from January 2016 to January 2017. 47% of the students belong to the Law Degree program, 29% to the Administrative Computer Degree program and 24% to the Tourism Degree program.

The statistical technique for the analysis of textual data and the post-coding of the responses were categorized from the most frequent, obtaining categories in which the data were analyzed (Hernández, 1994). Thus, the content analysis is a technique that describes objectively, systematically, and qualitatively the content manifested in communication.

4. RESULTS

From the first question posed to the students (Figure 1), the following themes were obtained: the students said they felt motivated to be able to speak, read and write, to master the language and factors associated with the class such as difficulty of the tasks, relationship with classmates and teacher, or the use of materials.

The results were presented as follows:

- 3% of students said they felt motivated to learn to read in English.
- Only 2% of students feel motivated to learn to write in English.
- 4% of students are motivated by listening to conversations or music in English.
- 24% of students would like to be able to speak in English to communicate with other speakers.
- 17% of students feel attracted to the language in general.
- 12% of students feel motivated by aspects related to the class.
- 38% of students consider English to be of vital importance in accessing a better job when they finish their studies.

In reference to the second question (Figure 2), the students expressed feeling unmotivated by factors such as writing, understanding what they hear, speaking with adequate pronunciation and fluency, grammar different from that of their L1 (mother tongue), the schedule, factors associated with the class, and the lack of adequate study techniques. Specifically, the following was found:

- 1% of students consider their difficulty to understand reading among the factors that discourage them
- 3% of students feel unmotivated when facing tasks such as writing.
- 3% of the students are discouraged by not understanding what they hear in English.
- 8% of students feel unmotivated by factors associated with the language in general.
- 16% of the students are demotivated by the class in general, either by previous experiences or by facing the unknown.
- 23% of students agree that grammar other than Spanish is one of the main factors that de-motivate them.

FIGURE 1. Question: What motivates you to learn English?

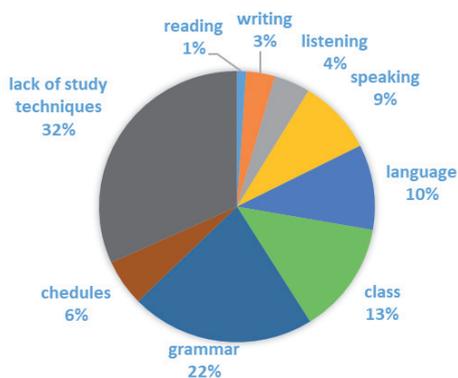
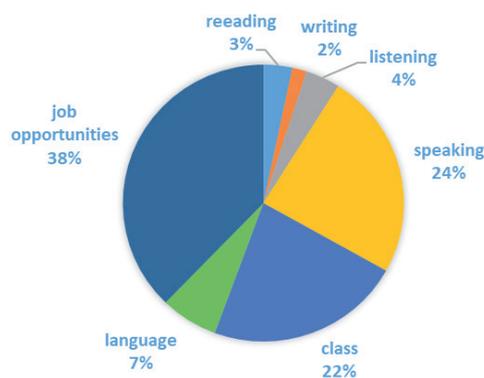


FIGURE 2. Question: What discourages you to learn English?



Variable schedules, in the case of those respondents who take their subjects in the morning or in the afternoon, is a factor that affects 6% of the respondents.

It is observed that 32% of the students consider that they lack adequate study techniques that allow them to achieve the expected learning.

5. DISCUSSION

This research found that only 24% of students would like to be able to speak in English to communicate with other speakers, and 17% of students are attracted to the language in general.

These could be considered important aspects to evaluate to what degree these students have integrative motivation, possesses a positive attitude, and the intention of becoming a member of a group of speakers.

The integrative motivation is seen as the interest in the L2 group, the student shows an openness and identification with the target language community and its culture. It does not mean that they want to become a member of another culture, rather their disposition to be open to speak with the characteristics of another cultural -linguistic group. (Gulbinskiene, & Dubovicienè, 2015, p.139)

It is significant to note that 38% of the students surveyed consider that the English language is of vital importance, in order to be able to access a better job upon finishing their studies, what happens when the acquisition of a foreign language is due to some utilitarian aspect, such as getting a job or improving job opportunities.

These results are analyzed in the context of these students, an important thing to attach is the fact that motivation would vary from one context to other, in some context students are more integrative oriented and, in some others, they display an instrumental orientation. (Quan, 2014)

6. CONCLUSIONS

This research describes in broad strokes, the motivational characteristics towards English as L2 of the students of the Bachelor of Administrative Computing, Law and Tourism of the UAEM Texcoco. The analysis was done in order to identify firsthand what students consider their motivations and lack thereof when facing English courses, and thus be able to contextualize their reality.

And from there, to carry out a more in-depth study of these factors which will employ The Attitude Motivation Test Battery (AMTB) proposed by R.C. Gardner.

It is important to recognize that it is not enough to ask the student what motivates or demotivates them. In the Socio-Educational Model for the Acquisition of a Second Language Gardner (2010), he proposes that integrative motivation is multidimensional, since it involves affective, cognitive and behavioral components. The results found will allow analyzing the different factors that affect the motivation of students in their context.

Teachers must be aware, L2 students may have many particularities, they could be high motivated, low motivated, could be extrovert or introvert; according with each students characteristics they develop different language learning strategies, that influence their learning process; teachers' labor is to direct these strategies to increase or develop students skills.

Foreign language teachers should know theories and types of motivation and be able to identify the characteristics of their students depending on the motivating agents that influence their learning, in order to create a safe environment in the classroom where students feel stimulated and engaged this will be helpful in performing appropriate activities to their age, interests allowed them to experience success, and to facilitate their path to knowledge and mastery of an L2. (Cristofol, & Serrat, 2015, p.7)

At the same time, it empowers us to observe that students do not measure their learning in terms of the four language skills, giving priority to speaking writing, reading, or listening, together with the recognition of the lack of study techniques, which are needed to concrete their learning.

7. REFERENCES

- Bandura, A. (1969). *Principles of behavior modification*. Holt, Rinehart y Winston.
- Bardin, L. (1996). *Análisis de contenido*. Akal.
- Bigge, M. (2014). *Teorías de aprendizaje para maestros*. Trillas.
- Boza, C.A., y Toscano, C.M.O. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Profesorado. Revista del Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 125-142.
- Çalışkan, I. (2014). A case study about using instructional design models in science education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 394-396.
- Dale, H. (2012) *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson.
- De la Fuente, J., & Justicia, F. (2004). Regulación de la enseñanza para la autorregulación del aprendizaje en la Universidad. *Aula Abierta*, 82, 161-171.
- Díaz Barriga, F. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill.
- Dörnyei, Z. (2001). *Teaching and researching motivation*. Essex: Longman.
- Dörnyei, Z. (2009). The L2 motivational self-system. In Z. Dörnyei & E. Ushioda (Eds.), *Motivation, language identity and the L2 self* (pp. 9-42). Multilingual Matters.
- Gardner, R.C., (2005). *Integrative motivation and second language acquisition*. University of Western Ontario.
- Gardner, R.C. (2010). *Motivation and second language acquisition: The socioeducational model*. Peter Lang.
- Gardner, R.C., & Lambert, W.E. (1972). *Attitudes and motivation in second language learning*. Rowley
- Guillen, F, F. Pérez-Luzardo, J, & Arnaiz, P (2013) Relación Entre Motivación y Optimismo Disposicional en Aprendices de Inglés como Lengua Extranjera en un Contexto Universitario. *Revista de Educación*, (Ext.), 104-128. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2013-EXT-243>
- Grünewald, A. (2009). La motivación de los alumnos en la clase de lengua extranjera. Resultados de una investigación empírica en el contexto del uso de las tecnologías de comunicación e información. *Pulso*, (32). 75-94.
- Hernández, R. (1994). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill.
- IMCO (2015). *Inglés es posible: Propuesta de una agenda nacional*. https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/04/2015-Boletin_Ingles_es_posible.pdf
- Kabir, S.M.S. (2016) *Basic Guidelines for Research: An Introductory Approach for All Disciplines*. Book Zone Publication
- Koontz, H., & Weihrich, H. (1999). *Administración, una perspectiva global*. McGraw Hill.
- Llanes Ordóñez, J., Méndez-Ulrich, J.L., & Montané López, A. (2021). Academic motivation and satisfaction among students of education: an international perspective. *Educación XX1*, 24(1), 45-68, <http://doi.org/10.5944/educXX1.26491>
- Lovato, C. (2011, November 8-10) *Motivation in Second Language Acquisition - Gardner's Socio-Educational Model* [Conference presentation]. 9a. Muestra Académica UNIMEP, São Pau

lo, Brasil. <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/9mostra/4/443.pdf>

Madrid, D. (1999) *La investigación de los factores motivacionales en el aula de idiomas*. Grupo Editorial Universitario.

Navarro, B.M (2008). Dos casos para el estudio de la evolución de la motivación en el estudiante de inglés. *CAUCE, Revista Internacional de Filología y su Didáctica*, (31), 231-257.

Ordorica, D. (2010). Motivación de los alumnos universitarios para estudiar inglés como lengua extranjera. En *Lea Lenguas en Aprendizaje Auto dirigido. Revista Electrónica de la Mediateca del CELE-UNAM*, 3(2). http://cad.cele.unam.mx/leaa/cnt/año_03/num01/Nombre_del_archivo/0302a04.pdf

Oxford, R. (1999). Relationships between second language learning strategies and language proficiency in the context of learner autonomy and self-regulation. *Revista Canaria de Estudios Ingleses*, (38), 109-126.

SEP (2010). *Orientaciones para la enseñanza de inglés en el bachillerato general*. México.

Woolfolk, A.A. (2010). *Psicología educativa*. Pearson.

Yau. H.L.T. (2013). The motivation of learners of English as a foreign language revisited. Published by Canadian Center of Science and Education. *International Education Studies*. 6(10), 90-101.

La evaluación en los SPOC: análisis de modelos e instrumentos

The evaluation in the SPOC: analysis of models and instruments

RECIBIDO 28/5/2020 ACEPTADO 3/08/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 **José María Fernández Lacorte**

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Málaga, España
jfernandezlacorte@gmail.com

 **Rocío Pérez del Río**

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Málaga, España
rperezdelrio@uma.es

 **Francisco David Guillén Gámez**

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Córdoba, España
dguillen@uco.es

 **Vicente Gabarda Méndez**

Departament de Didàctica i Organització Escolar, Universitat de València, España
vicente.gabarda@uv.es

RESUMEN

La evaluación varía según la metodología y alumnado al que va dirigido el proceso de enseñanza, ya que esta se adapta a su contexto y nivel de instrucción. En relación con el objeto de nuestro estudio, los SPOC (del inglés Small Private Online Course), mantienen diferentes variaciones en cuanto a los modelos e instrumentos de evaluación. La forma de evaluar en los SPOC varía según el alumnado al que va dirigido el curso, el propio diseño del SPOC y el enfoque que el propio docente quiera darle. El objetivo principal de esta investigación es analizar los modelos e instrumentos de evaluación que se implementan en los SPOC. Se pretende comprender como se desarrolla la evaluación en los SPOC, a través de las líneas de investigación más actuales. Para ello, la investigación se ha llevado a cabo a través de un estudio teórico de la bibliografía actual y específica en la materia. Los resultados reflejan una preferencia, en lo que respecta a la finalidad, por la evaluación sumativa. En relación con el momento de recogida de información, la evaluación inicial junto con la final, son los modelos más utilizados. En cuanto al agente evaluador, la autoevaluación es el modelo más implementado. Entre los instrumentos, las autoevaluaciones y las pruebas tipo test son las herramientas más implementadas para recoger evidencias sobre el proceso de aprendizaje. Como conclusión, pese a que las características pedagógicas de los SPOC favorecen la adopción de unos modelos e instrumentos de evaluación, el acuerdo sobre modelos y herramientas de evaluación queda subordinado a la intención concreta de cada SPOC.

PALABRAS CLAVE evaluación, métodos de evaluación, SPOC, cursos en línea, educación a distancia.

ABSTRACT

The evaluation varies according to the methodology and students to whom the teaching process is directed, since it is adapted to their context and level of instruction. In relation to the object of our study, SPOCs (Small Private Online Course), maintain different variations in terms of assessment models and instruments. The way of evaluating in the SPOC varies according to the students to whom the course is directed, the design of the SPOC itself and the approach that the teacher himself wants to give. The main objective of this research is to analyze the evaluation models and instruments that are implemented in SPOCs. The aim is to understand how assessment is carried out in SPOCs, through the most current lines of research. For this, the research has been carried out through a theoretical study of the current and specific bibliography on the subject. The results reflect a preference, in terms of purpose, for summative assessment. In relation to the moment of collecting information, the initial evaluation together with the final one, are the most used models. As for the evaluating agent, self-evaluation is the most widely implemented model. Among the instruments, self-evaluations and test-type tests are the most widely used tools to collect evidence on the learning process. In conclusion, despite the fact that the pedagogical characteristics of SPOCs favor the adoption of evaluation models and instruments, the agreement on evaluation models and tools is subordinated to the specific intention of each SPOC.

KEYWORDS evaluation, evaluation methods, SPOC, online courses, distance education.

1. INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de evaluar nos estamos refiriendo a la actividad que tiene por objeto investigar, entre otros, la calidad de los resultados deseados y en que grado se han adquirido las competencias y objetivos propuestos, en el proceso de enseñanza aprendizaje (Caturla, 2010; Maldonado Gil, 2011; Mayorga Fernández, & Madrid Vivar, 2011). Uno de los pilares básicos de todo proceso de enseñanza aprendizaje sin duda es la evaluación (Romero Farfán, 2007). Por esta razón, el impacto que supone la evaluación en el alumnado condiciona de forma decisiva al mismo, en relación con el resto del proceso de enseñanza aprendizaje (Nodos, & Nudos, 2004).

Entre las diferentes estrategias, propuestas metodológicas y recursos para el aprendizaje, el desarrollo de instrumentos que permitan el acceso a la formación, por parte de diferentes colectivos, evitando las barreras de la presencialidad o el área y nivel de conocimiento, han supuesto una revolución para los procesos educativos.

En este sentido, los SPOC son una variación de los MOOC en algunas de sus características, como la reducción del número de participantes, la posibilidad de establecer discusiones y debates, o una tutorización más individualizada, dando así respuesta a algunas de las limitaciones de los MOOC (Colomo Magaña et al., 2020; López de la Serna et al., 2018). Dado que el objetivo de esta investigación es la evaluación en los SPOC, debemos realizar una breve aproximación a los MOOC y su modelo metodológico, para poder entender la estructura y funcionamiento de los SPOC.

Los MOOC nacen como una nueva posibilidad en la adquisición de conocimientos (López de la Serna, & Tejada Garitano, 2019). Su gran novedad radica en que son cursos masivos, donde cualquiera puede participar sin importar su nivel de instrucción, de forma on-line, y donde la impartición de contenidos se realiza a través de videos de breve duración y textos en diferente formato (Cabero Almenara, 2015; Ruiz-Plamero et

al., 2021). Otra de sus peculiaridades radica en que los participantes se erigen en protagonistas de su aprendizaje, siendo el profesor un guía en la impartición del contenido y donde la evaluación se realiza a través de pruebas automáticas o queda en manos del alumnado que participa en este (García Barrera et al., 2017; Mailhes, & Raspa, 2015; Méndez García, 2013; Peñafiel Aguilar, 2018).

Además de lo anterior, también existen dos variantes en los MOOC, los xMOOC y los cMOOC, si bien en la evaluación estos presentan realidades similares. De la misma forma que los MOOC presentan distintos formatos con variantes metodológicas, ocurre igual en los SPOC (Lopez de la Serna & Garrido, 2018; Santamaría Lancho, 2014) *Self pace on line course*, donde el curso está siempre abierto y se comienza y termina según el propio deseo del estudiante; *Small private open course*, dirigido a grupos reducidos donde estos pueden acceder a los materiales y bajo licencia abierta modificarlos en cualquier momento; *small private on-line courses*, que mantiene las características del MOOC, pero restringe las acciones de los participantes.

Partiendo de lo anterior, la evaluación en los SPOC varía, considerablemente, frente a los MOOC. En concreto, en los MOOC la evaluación no se puede personalizar dada la masificación de los participantes y la falta de protagonismo del docente, (Ruiz Bolívar, 2015), realizándose a través de formularios cerrados o por pares, donde incluso se rebaja su nivel de exigencia (Méndez García, 2013), lo que presenta, en ocasiones, problemas en la retroalimentación en relación con la evaluación (Baloco Navarro, & Ricardo Barreto, 2018). Por el contrario, en los SPOC, los docentes mantienen una comunicación y tutorización que permite una atención más personalizada a los participantes del curso.

De este modo, los SPOC ofrecen diferencias fundamentales frente a los MOOC en el proceso e instrumentos de evaluación. En cuanto al alumnado, los SPOC promueven la autorregulación y una mejor eficiencia en el aprendizaje (Zhang et al., 2019), ya que los contenidos están en línea a disposición de los participantes (Mejón et al., 2018). La presencia continua y el acceso ilimitado a los contenidos, junto con la autorregulación y eficiencia del proceso, permite adaptar e individualizar la evaluación (Utray et al., 2018). En cuanto a los instrumentos de evaluación, debemos de tener en cuenta que los SPOC, en la mayoría de los casos, nacen como adaptaciones o transformaciones de modelos metodológicos, como la conversión de un MOOC en SPOC, la combinación del flipped classroom con el SPOC, o modelos blended learning en los que conviven clases presenciales junto con un SPOC (Jong, 2016; Zhang et al., 2019). Esta circunstancia hace que los instrumentos de evaluación en los SPOC sean de lo más variados, entre los que podemos encontrar desde utilizar la actividad del alumnado en la plataforma y su número de interacciones, (Uijl et al., 2017) o un examen final en el que se combina el uso de formularios con preguntas de opción múltiple o verdadero o falso, que suelen ser lo más utilizados (Vaysse et al., 2018). La implementación de diferentes instrumentos de evaluación permite individualizar la evaluación en los SPOC, según el perfil del alumnado, el SPOC que se desea diseñar, o el criterio del docente, dentro del contexto de enseñanza aprendizaje. Hay que señalar también que en los SPOC no solo se evalúa al alumnado, sino también al docente. (Fu, 2019). Por último, es importante subrayar que si bien los SPOC son cursos online, muchos de ellos se insertan en plataformas las cuales tienen limitaciones técnicas, lo que supone que no todos los modelos e instrumentos de evaluación se pueden implementar en los SPOC, dadas las limitaciones señaladas (López de la Serna, & Garrido, 2018). Por todo ello, se pretende analizar los modelos e instrumentos de evaluación que se implementan en los SPOC.

2. MATERIAL Y MÉTODO

La metodología seguida para llevar a cabo nuestro estudio se basa en una revisión sistemática, a través de diferentes publicaciones de literatura especializada sobre los SPOC, abordando la evaluación como tema principal de investigación. Primeramente, se ha realizado una breve descripción de los SPOC, para comprender el nacimiento y su evolución como adaptaciones de los MOOC, Flipped Classroom y otros modelos.

Para el diseño de esta investigación hemos seguido el método cualitativo, realizando una búsqueda de datos que responden a las preguntas de nuestra investigación (Colomo, & Domínguez, 2015; Iño Daza, 2018). Nuestro análisis se ha centrado en los modelos e instrumentos de evaluación en los SPOC. Las búsquedas se han realizado entre enero-febrero del 2020, en las bases de datos Scopus, Web of Sciences, Dialnet y Google académico. Se han utilizado las siguientes palabras clave en los comandos de búsqueda: “SPOC”, “Small private online course” OR “SPOC” AND “SPOC evaluación”, acotando el año de búsqueda (en las bases de datos donde se puede realizar esta acción) desde el 2013, año de nacimiento de los SPOC. Se han analizado un total de 16 artículos que tratan los diferentes aspectos de los SPOC, con los cuales se ha procedido a llevar a cabo la investigación, que exponemos en este estudio.

En relación con el procedimiento, se ha realizado una revisión y lectura de los artículos escogidos, para poder describir y detallar los modelos e instrumentos de evaluación y su tratamiento en los SPOC. Una vez llevada a cabo la lectura, se procedió al estudio de los diferentes modelos e instrumentos de evaluación utilizados en los SPOC.

En cuanto a los modelos de evaluación, hemos comenzado por la finalidad de la evaluación, teniendo en cuenta sus tres variantes: la evaluación sumativa, la cual se centra en resultados finales de forma objetiva; la evaluación formativa, que tiene en cuenta el desarrollo y evolución del proceso de enseñanza; y la evaluación mixta, que, partiendo de la evaluación formativa, unifica el control y evolución del proceso de enseñanza aprendizaje con el resultado que se alcanza. A continuación, tenemos en cuenta el momento de recogida de la información, existiendo también diferentes variantes: la evaluación inicial, la cual se lleva a cabo con el fin de recoger información para conocer el nivel de conocimientos del alumnado, y en algunos casos, para adaptar los contenidos del SPOC a las necesidades concretas de los participantes en este; la evaluación continua, donde la recogida de información es constante en todo el proceso de enseñanza aprendizaje; y la evaluación final, donde la información que se recopila sobre el proceso de enseñanza se realiza en el momento final del SPOC. Por último, hemos considerado el agente responsable de realizar la evaluación de los SPOC, diferenciando entre: heteroevaluación, donde el docente es el que marca los criterios y es el único responsable del proceso; autoevaluación, donde el alumnado es el protagonista, valorando su evolución y desarrollo según los criterios marcados por el docente del SPOC; y coevaluación, donde la valoración es fruto de una triangulación entre las evaluaciones de dos, entre los que podemos considerar al docente, el estudiante o los compañeros de clase.

En lo que respecta a los instrumentos para recopilar las evidencias, se han considerado todas aquellas herramientas que han sido utilizadas en las diferentes experiencias e investigaciones realizadas con cursos SPOC que han conformado la muestra de estudio. De este modo, conseguiremos tanto una aproximación a los diferentes instrumentos como a la frecuencia y resultados obtenidos con los mismos.

3. RESULTADOS

Hemos procedido a analizar una selección de 16 artículos que tienen como temática los SPOC. Con su estudio hemos extraído información sobre los modelos e instrumentos de evaluación en los SPOC. En estos cursos, el modelo de evaluación se puede adaptar al alumnado y temática del curso (López de la Serna et al., 2018), configurando así diferentes variantes, gracias a la propia naturaleza de los SPOC. Un ejemplo de lo señalado, sería un SPOC, donde además de tener en cuenta el rendimiento en línea se pondera el rendimiento en el aula (Lu, 2018), incorporando así el factor espacial como un elemento a considerar en la valoración de los resultados alcanzados.

Estamos ante un fenómeno cuya valoración se puede realizar de múltiples formas, a tenor del contexto, la intervención de los participantes o el espacio en que se realicen, por ejemplo. Inclusive, el foco puede situarse en la motivación del alumnado respecto a su participación en el SPOC, valorando las interacciones entre estudiantes, las cuales se miden (análisis de la frecuencia de participación) y revisan (calidad de las aportaciones desde un análisis pedagógico en función de los contenidos del curso) con el fin de comprender la motivación del alumnado (Uijl et al., 2017).

Hemos comenzado el estudio analizando la evaluación según su finalidad. Dentro de este modelo existen tres variantes, la evaluación sumativa, la formativa y la mixta.

Dentro de estas variantes la más utilizada en los SPOC es la sumativa (9 veces). La variante sumativa presenta diferentes opciones, entre otras la combinación de tareas en línea y fuera de línea para completar la evaluación (Fu, 2019), una práctica libre (Mejón et al., 2018), una tarea final (Kang, & He, 2018; Vaysse et al., 2018), un examen (Uijl et al., 2017), o una cantidad tasada de actividades para superar con éxito el SPOC (Santamaría Lancho, 2014). Tras la sumativa, tenemos la evaluación formativa, registrada en 2 ocasiones, donde se interviene durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, utilizando la evaluación como método para fomentar el aprendizaje. En los SPOC este modelo presenta dos variantes, una evaluación que consiste en grupos de discusión durante todo el curso con el fin de obtener propuestas de los estudiantes que ayuden a la confección del SPOC (Mejón et al., 2018), y otro modelo donde la evaluación formativa se utiliza para obtener información del diseño de recursos y el número de actividades en el SPOC (Fu, 2019). Finalmente, la última variante es la evaluación mixta (2 ocasiones al igual que la formativa), que persigue verificar el resultado final de forma objetiva teniendo en cuenta la evaluación durante todo el proceso (Lu, 2018). Un ejemplo de la evaluación mixta se da en un SPOC donde se evalúa el tiempo de aprendizaje, el nivel de actividad (interacciones) y los resultados finales de la evaluación (Fu, 2019).

TABLA 1. Modalidad de evaluación según la finalidad.
Fuente: elaboración propia

Finalidad	Frecuencia
Sumativa	9
Formativa	2
Mixta	2

TABLA 2. Modalidad de evaluación según el momento de recogida de la información. Fuente: elaboración propia

Momento	Frecuencia
Inicial	6
Continua	4
Final	6

Tras ello, analizaremos el momento de recogida de la información, pudiéndose implementar la evaluación inicial, continua o final.

En los SPOC, el momento de recogida de información más frecuente, es el de la evaluación inicial (6 veces). Esta evaluación inicial presenta diferen-

TABLA 3. Modalidad de evaluación según el agente. Fuente: elaboración propia

Momento	Frecuencia
Heteroevaluación	1
Autoevaluación	8
Coevaluación	1

actividades previstas en el SPOC (Santamaría Lancho, 2014). Tras la inicial, con 6 registros también, encontramos la evaluación final, donde se obtiene la información al finalizar el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo múltiples los instrumentos que pueden utilizarse y sobre los que profundizaremos más adelante.

Por último, hemos analizado la evaluación en los SPOC teniendo en cuenta el agente que desarrolla el proceso educativo.

El modelo más utilizado es la autoevaluación (8 registros), la cual suele consistir en un formulario que el alumnado cumplimenta valorando sus progresos y aprendizajes (González Burgos et al., 2018; López de la Serna, & Tejada Garitano, 2019; Santamaría Lancho, 2014; Zhang et al., 2019). Si bien la autoevaluación es el modelo más común, la heteroevaluación (1 registro) es una modalidad también presente, donde la evaluación se lleva a cabo por el docente responsable del curso (Santamaría Lancho, 2014) o las pruebas adoptan un sistema de puntuación automático previamente determinado por el docente del SPOC. La modalidad denominada coevaluación también presenta un único registro, aunque hay diferentes experiencias en las que se evalúa al alumnado y a su vez el alumnado se autoevalúa a través de la evaluación por pares (Fu, 2019). Finalmente existen SPOC donde además de evaluar al alumnado el docente también evalúa el efecto de su docencia en relación al impacto de esta en la enseñanza y aprendizaje del alumnado (Fu, 2019), considerando así en este tipo de recursos la autoevaluación del docente.

En relación con los instrumentos de evaluación, en los SPOC también existen diferentes variantes. Las opciones son múltiples, estando determinadas por la finalidad perseguida, el momento de recogida y los agentes que la implemente.

Encontramos instrumentos de evaluación que tienen, como punto de partida, los propios comentarios del alumnado, junto con cuestionarios después de cada clase, los cuales asignan una puntuación automática a las respuestas recibidas (Song et al., 2016), implementando así herramientas de autocorrección como una posibilidad de herramienta de evaluación.

En cuanto a la implementación de los instrumentos de evaluación en los SPOC y su valoración como más efectivos por parte del alumnado, nuestro estudio refleja que las pruebas de autoevaluación con su feedback son uno de los instrumentos mejor valorados por el alumnado participante en los SPOC (Santamaría Lancho, 2014). Entre las opciones más recurrentes, podemos encontrar una autoevaluación con ejercicios finales (Yu, 2019), o realización de ejercicios de autoevaluación junto con la valoración de calificaciones mutuas entre el alumnado (Zhu et al., 2018)

Le siguen las preguntas tipo test elaboradas por el propio alumnado junto con las propias actividades de autoevaluación incluidas en el SPOC (González Burgos et al., 2018). Los test o cuestionarios permiten valorar el conocimiento del alumnado (González Burgos et al., 2018) de diferentes formas: preguntas con opciones múltiples de respuesta, combinadas con preguntas cerradas, las cuales se tienen que contestar en un tiempo concreto (Jong, 2016); y preguntas de opción única o múltiple (Yu, 2019).

Entre otras opciones existentes, pero con menor asiduidad que las comentadas, encontramos la entrega de un producto final a presentar al término del SPOC (Kang, & He, 2018), una práctica libre (Mejón et al., 2018), o un examen de evaluación (Uijl et al., 2017). Una alternativa menos individualizada y que promueve la identidad de grupo-clase, es la corrección de tareas entre grupos participantes en los SPOC, donde a partir de unos criterios preestablecidos y definidos (bien por estipulación del docente o como resultado de acuerdos entre el alumnado y el profesor) se valoran las tareas realizadas y el nivel de consecución adquirido (Vaysse et al., 2018).

No obstante, durante el análisis se han encontrado desventajas en algunos instrumentos de evaluación. En un SPOC donde se implementa la autoevaluación se recomienda establecer mecanismo de evaluación múltiple que permita una evaluación más integral (Yu, 2019). Otra limitación en la implementación de la evaluación dentro de los SPOC, es que estos recursos se integran en diferentes plataformas, las cuales no permiten determinados modelos de evaluación (Lopez de la Serna, & Garrido, 2018).

La investigación demuestra la gran capacidad de adaptación de los SPOC, en cuanto al modelo e instrumentos de evaluación. Analizar estos aspectos y su influencia en la futura confección de los SPOC es un requisito fundamental ya que, como es conocido, la evaluación es una de las partes más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Inicialmente, hemos de matizar que no existen investigaciones previas cuyo objetivo haya sido valorar y analizar los modelos de evaluación e instrumentos implementados en los SPOC, encontrándonos ante una realidad innovadora en la que podemos aportar ciertas conclusiones. Partiendo de que cada SPOC adapta la evaluación según la temática y alumnado participante en el curso, los modelos e instrumentos de evaluación son tan variados como SPOC se confeccionen.

4. DISCUSIÓN

La investigación demuestra que la propia naturaleza y configuración de los SPOC permite una gran capacidad de adaptación en cuanto a los modelos e instrumentos de evaluación. Como hemos comentado, los SPOC han sido pensados para reducir la masificación que se da en otros modelos y homogenizar la participación del alumnado. Teniendo en cuenta lo señalado, analizar estos aspectos y su influencia en la futura confección de los SPOC es un requisito fundamental ya que, como es conocido, la evaluación es una de las partes más importantes en el proceso de enseñanza. Nuestra investigación pretende realizar una aportación sobre los diferentes modelos e instrumentos de evaluación, para futuros proyectos donde se implementen los SPOC, como método pedagógico. Inicialmente, hemos de matizar que no existen investigaciones previas cuyo objetivo haya sido valorar y analizar los modelos e instrumentos de evaluación implementados en los SPOC. Esto supone una limitación importante para poder contrastar nuestros resultados, con otras investigaciones que puedan corroborar o refutar nuestro estudio.

Los resultados de nuestra investigación arrojan la conclusión de que, según la finalidad de la evaluación, el modelo de evaluación más utilizado es el sumativo, con una frecuencia de nueve registros, seguido de la evaluación formativa y la mixta, donde ambos modelos obtenían dos resultados. Creemos que el hecho de que se utilice más este modelo tiene que ver con los orígenes de los SPOC en los MOOC. Pese al intento por personalizar y desmasificar la formación con los SPOC respecto a los MOOC, a la hora de evaluar ha seguido vigente la consideración de un producto final que sea exponente de los conocimientos, compe-

tencias y aprendizajes adquiridos durante la formación. Pese a ello, consideramos que, para ajustarse de forma más idónea al espíritu de los SPOC, con procesos más personalizados e individualizados, se debería apostar por una evaluación formativa o mixta, convirtiéndose en prioritario el seguimiento continuo de los avances y desarrollos del alumnado, pudiendo incorporar la realización de un producto final si se considera preciso y factible para la valoración del desempeño del proceso formativo.

En lo que respecta al momento de recogida de la información, la evaluación inicial junto con la final (ambas modalidades con seis registros), son las más utilizadas, seguida de la evaluación continua presente en cuatro ocasiones. Respecto a la inicial, debemos considerar que los datos al comienzo del curso son de inestimable ayuda para la individualización del SPOC, a la vez que se convierten en un excelente medio para conocer el nivel del alumnado y los intereses de este. Este factor encaja con el sentido y modelo pedagógico de los SPOC que, como antes señalábamos, busca principalmente la individualización de la formación para sus participantes. Por el contrario, la alta presencia de la evaluación final está vinculada a la presencia mayoritaria de la finalidad sumativa de la evaluación, arrastrando componentes de los modelos MOOC sin la consiguiente adaptación y personalización que requieren los SPOC, por lo que su presencia no está justificada pedagógicamente en relación con el modelo, como lo tiene la evaluación inicial. En este sentido, consideramos interesante la incorporación de los tres momentos de recogida de información (inicial, continua y final) para lograr la personalización y adaptación a la que aspira el modelo formativo de los SPOC, conociendo intereses previos, nivel y necesidades; analizando la evolución de los aprendizajes; y comprobando el nivel de desarrollo final adquirido.

En cuanto al agente que interviene en la evaluación, los resultados concluyen que, en los SPOC, la variante más utilizada es la autoevaluación con ocho resultados, seguida de la heteroevaluación y la coevaluación con un resultado por variante. El hecho de que el alumnado autoevalúe su propio proceso de enseñanza revierte en la individualización de la enseñanza, encajando este uso con el espíritu de los SPOC. No obstante, una coevaluación en la que se triángule información (docente, compañeros o el propio estudiante) respecto a unos estándares preestablecidos, con diferentes niveles de consecución, nos permitirá una visión más real del rendimiento y aprendizajes adquiridos.

A continuación, se analizaron los instrumentos de evaluación utilizados en los SPOC, presentando diferentes variantes. Como instrumentos más valorados por el alumnado se encuentran las pruebas de autoevaluación con un feedback. Estas pruebas de autoevaluación se desarrollan de diferentes formas en los SPOC, pudiendo presentar diferentes formatos: cuestionario de autoevaluación con ejercicios finales; cuestionario de autoevaluación con calificaciones mutuas entre alumnos; preguntas tipo test elaboradas por el alumnado del SPOC; y test o cuestionarios para valorar el conocimiento del alumnado con preguntas de opción múltiple, combinadas con preguntas cerradas, a contestar en un tiempo concreto. Como anteriormente se ha señalado, en muchos casos los SPOC se utilizan como complemento de asignaturas en enseñanza superior o al comienzo de un grado, con el fin de complementar o nivelar contenidos entre el alumnado. Por este motivo, consideramos la autoevaluación como un instrumento útil para que el alumnado tome conciencia de sus conocimientos, recibiendo en algunos casos una retroalimentación, lo que redundaría en una personalización del proceso formativo en sintonía con el objetivo privatizador de los SPOC. Finalmente, es preciso referirnos a otros instrumentos de evaluación con menor presencia en los SPOC como la entrega de un producto final, una práctica libre o un examen de evaluación, los cuales consideramos como

opciones muy interesantes que guardan relación con el espíritu individualizador que persiguen los SPOC. Como hemos señalado, no existen estudios que aborden, de forma específica, los modelos e instrumentos de evaluación en los SPOC, por lo que no podemos comparar este estudio con otros de similar naturaleza con el fin de poder comprobar el porqué de este uso minoritario en estas opciones.

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio, hay que destacar la escasa producción científica de los SPOC por el hecho de su prematura implementación en la educación en el año 2013, siendo uno de los motivos de que la muestra final sea de 16 publicaciones para trabajar el tema de la evaluación en los SPOC. Además de lo señalado, no existen estudios que analicen los modelos e instrumentos de evaluación en los SPOC de forma específica, lo que impide contrastar nuestra investigación con otras semejantes.

Como líneas futuras de investigación proponemos profundizar en el estudio de los modelos e instrumentos de evaluación, partiendo de la propuesta de nuestro estudio como los más adecuados en consonancia con el modelo pedagógico de los SPOC. En este sentido, la propuesta de investigación consistiría en la confección de un SPOC donde se implementasen los modelos e instrumentos de evaluación que se han considerado como más positivos, para analizar posteriormente los resultados y la satisfacción del alumnado del curso en relación con estos.

5. REFERENCIAS

- Baloco Navarro, C.P., & Ricardo Barreto, C.T. (2018). Los MOOC en la educación superior. *Saber, ciencia y libertad*, 13(2), 250-260.
- Cabero Almenara, J. (2015). Visiones educativas sobre los MOOC. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 39-60. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13718>
- Caturla, E. (2010). Evaluar por competencias. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (329), 14-16.
- Colomo, E., & Domínguez, R. (2015). Definiendo Identidades: el "Canciograma" como Herramienta Metodológica de Autoconocimiento. *REICE, Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(2), 131-146.
- Colomo, E., Fernández, J.M., Sánchez, E., & Trujillo, J.M. (2020). SPOC y formación del profesorado: aproximación bibliométrica y pedagógica en Scopus y Web of Science. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 37-51. <https://doi.org/10.6018/reifop.413541>
- Fu, Y. (2019). A «Maker education + SPOC» teaching model for college political economics courses. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3), 139-150. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.10103>
- García Barrera, A., Gómez Hernández, P., & Monge López, C. (2017). La atención a la diversidad en los MOOCs: Una propuesta metodológica. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 20(2), 215-233. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19038>
- González Burgos, E.M., García García, L., Gómez Serranillos Cuadrado, M.P., García Broncano, R., Sieteiglesias Mansilla, V., & Gómez Oliver, F. (2018, junio 7). *Creación de un SPOC (Small Private Open Course) colaborativo entre docentes y estudiantes para la mejora del aprendizaje de la Farmacología* [Proyecto de Innovación Docente]. <https://eprints.ucm.es/47950/>
- Iñio Daza, W. G. (2018). Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: La historia oral como método. *Voces de la Educación*, 3(6), 93-110.
- Jong, J.P. (2016). The effect of a blended collaborative learning environment in a small private online course (SPOC): A comparison with a lecture course. *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 194-203.
- Kang, Z., & He, L. (2018). Construction and Practice of SPOC Teaching Mode based on MOOC. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(12), 35-49.

- López de la Serna, A., Castaño Garrido, C., & Herrero Fernández, D. (2018). Integración de los cursos SPOC en las asignaturas de grado. Una experiencia práctica. *Píxel-bit. Revista de Medios y Educación*, (52), 139-149. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.10>
- López de la Serna, A., & Garrido, C.C. (2018). Estudio de las emociones, el aprendizaje autorregulado y la motivación en un curso SPOC. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (10), 299-316.
- López de la Serna, A., & Tejada Garitano, E. (2019). Análisis del nivel de aprendizaje autorregulado dentro de un curso SPOC en una asignatura de grado. *Hekademos: revista educativa digital*, (27), 39-49.
- Lu, H. (2018). Construction of SPOC-based Learning Model and its Application in Linguistics Teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(02), 157-169.
- Mailhes, V., & Raspa, J. (2015). MOOC: De la revolución educativa a la supervivencia. *Letra. Imagen. Sonido: Ciudad Mediatizada*, (14), 75-91.
- Maldonado Gil, L. (2011). ¿En qué consiste evaluar? *Pedagogía Magna*, (11), 142-149.
- Mayorga Fernández, M.J., & Madrid Vivar, D. (2011). Metodología de evaluación de los cursos on line. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (20), 1-12.
- Mejón, A., Utray, F., & Rodríguez Mateos, D. (2018). Opiniones y propuestas de los estudiantes de Comunicación Audiovisual sobre los SPOC. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 21(2), 305-324.
- Méndez García, C.M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): Expectativas y consideraciones prácticas. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (39), 4-19.
- Nodos y Nudos, R. (2004). ¿Evaluar para mejorar? *Nodos y Nudos*, 2(17), e 17. <https://doi.org/10.17227/01224328.1226>
- Peñafiel Aguilar, M.G. (2018). *Aportaciones para la mejora de la educación virtual en la enseñanza de la ingeniería* [Tesis Doctoral]. Universitat d'Alacant, Alicante, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=146839>
- Romero Farfán, L.J. (2007). Concepciones de evaluación y de evaluación docente. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (10), 137-148.
- Ruiz Bolívar, C. (2015). El MOOC: ¿un modelo alternativo para la educación universitaria? *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 7(2), 110-131.
- Ruiz-Palmero, J., López-Álvarez, D., & Sánchez-Rivas, E. (2021). Revisión de la producción científica sobre MOOC entre 2016 y 2019 a través de SCOPUS. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (60), 95-107. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77716>
- Sánchez, E. (2013). De la tiza a la pizarra digital. En J. Sánchez y J. Ruiz (Eds.), *Recursos didácticos y tecnológicos en educación* (pp. 143-157). Síntesis.
- Santamaría Lancho, M. (2014). Moocs y Spocs (Small Private Online Courses): Sus posibilidades para la Formación del Profesorado. *Hamut'ay*, 1(1), 6-17.
- Song, Q.P., Fang, H.G., Teng, Y., & Jiao, B.C. (2016). Analysis and Research about Characteristics of Online Learning Behaviours of SPOC Learners. *ITM Web of Conferences*, 7, 04011. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20160704011>
- Uijl, S., Filius, R., & Ten Cate, O. (2017). Student Interaction in Small Private Online Courses. *Medical Science Educator*, 27(2), 237-242. <https://doi.org/10.1007/s40670-017-0380-x>
- Utray, F., Mejón, A., & Rodríguez Mateos, D. (2018). Los SPOC en los estudios de Comunicación Audiovisual. Utilidad percibida por los estudiantes para las clases de contenido práctico. En I. Postigo, M.J. Recorder (Coords.), *Los y las tics en los estudios de comunicación* (pp. 209-216). Atic.
- Vaysse, C., Chantalat, E., Beyne-Rauzy, O., Morineau, L., Despas, F., Bachaud, J.M., Caunes, N., Poublanc, M., Serrano, E., Bugat, R., Bugat, M.E. R., & Fize, A.L. (2018). The Impact of a Small Private Online Course as a New Approach to Teaching Oncology: Development and Evaluation. *JMIR Medical Education*, 4(1), e6. <https://doi.org/10.2196/mededu.9185>
- Yu, J. (2019). Analysis and Design of Course Website for Software Testing Based on SPOC. *Journal of Physics: Conference Series*, 1187(5), 052015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1187/5/052015>

Zhang, X.M., Yu, J.Y., Yang, Y., Feng, C.P., Lyu, J., & Xu, S.L. (2019).

A flipped classroom method based on a small private online course in physiology. *Advances in physiology education*, 43(3), 345-349. <https://doi.org/10.1152/advan.00143.2018>

Zhu, Y., Zhang, W., He, Y., Wen, J., & Li, M. (2018). Design and Implementation of Curriculum Knowledge Ontology-Driven SPOC Flipped Classroom Teaching Model. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(5), 1351-1374. <https://doi.org/10.12738/estp.2018.5.034>

Fusionando la realidad aumentada en la educación bilingüe y ESL: Percepciones de futuros maestros

Infusing Augmented Reality in Bilingual and ESL Education: Perceptions from Pre-service teachers

RECIBIDO 30/6/2020 ACEPTADO 13/10/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 Jorge F. Figueroa Flores

Department of Teacher Education, Texas Woman's University, United States of America
jfigueroa2@twu.edu

 Lisa Huffman

Department of Human Development, Family Studies and Counseling, Texas Woman's University, United States of America
lhuffman@twu.edu

 Emarely Rosa Dávila

Department of Social Work, Texas Woman's University, United States of America
erosadavila@twu.edu

RESUMEN

En los últimos años, los programas de Formación Docente han aumentado el interés por capacitar a sus futuros maestros en la integración de las tecnologías inmersivas. Esto había llevado a un mayor auge y exploración de las posibilidades de enseñanza de estas tecnologías, especialmente con la realidad aumentada y su integración al aula bilingüe y de inglés como segundo idioma (ESL). El siguiente artículo presenta un estudio reciente que se realizó en la Texas Woman's University con $n = 27$ futuros maestros bilingües y de ESL. Sirvió como piloto y buscó determinar las percepciones de los futuros maestros en sobre las fortalezas y limitaciones en el uso de la realidad aumentada (RA) para el aula bilingüe y de ESL. También buscó proporcionar una comprensión de posibles aplicaciones móviles, implicaciones educativas y actividades para el aula. El estudio utilizó un método cualitativo siguiendo un diseño exploratorio e integró un análisis de contenido. Los resultados indicaron que los participantes ven la RA como una fortaleza para mantener a los estudiantes comprometidos y motivados. Por otro lado, el acceso a la tecnología fue percibido como una limitación. La integración de aplicaciones de RA como Quiver y HP Reveal junto con la integración de la Enseñanza Culturalmente Relevante (Gay, 2013) apoyó en la creación de actividades (por ejemplo, muros de RA y demostraciones de clase) que fueron percibidas por los candidatos a maestros como posibilidades para apoyar el aprendizaje en el aula bilingüe y de ESL. El estudio también señaló la necesidad de más investigación sobre el tema.

PALABRAS CLAVE realidad aumentada, formación docente, educación bilingüe, ESL, tecnologías inmersivas.

ABSTRACT

In recent years there has been an increased interest by Teacher Education programs to train its pre-service teachers with immersive technologies. This had led to a greater boom and exploration of teaching possibilities of these technologies, especially with augmented reality and its integration to the bilingual and ESL classroom. The following article presents a recent study that was conducted at Texas Woman's University with n=27 bilingual and ESL pre-service teachers. It served as a pilot and sought to determine pre-service teachers' perceptions on the strengths and limitations in the use of augmented reality for the bilingual and ESL classroom. It also sought to provide an understanding of potential mobile applications, educational implications and activities for the classroom. The study used a qualitative method following an exploratory design and integrated a content analysis. The findings indicated that the participants view AR as a strength to keep students engaged and motivated. On the other hand, access to AR technology was perceived as a limitation. The integration of AR applications such as Quiver and HP Reveal along with the integration of Culturally Relevant Teaching (Gay, 2013) supported the creation of activities (e.g., AR walls and class demonstrations) that were perceived by pre-service teacher candidates as possibilities to support learning in the bilingual and ESL classroom. The study also pointed out the need for more research on the topic.

KEYWORDS augmented reality, teacher education, bilingual education, ESL, immersive technologies.

1. INTRODUCTION

Increased use of technology in educational settings has created the need to reexamine the teaching and learning process. We've moved from a traditional classroom setting to one focusing on innovation, where Information and Communications Technologies (ICTs) play an important role (Marín-Díaz et al., 2015). Innovations seen in K-12 classrooms have encouraged teacher education programs to include training with some of the latest technologies available while moving away from the Web 2.0. One of these technologies is Augmented Reality (AR) which is a simulated, but enhanced, reality that combines both computer-generated virtual and real-world data to allow users to complete real-time interactions with computer-generated graphics, imagery, and objects, in a smooth way and with an illusion of these layers of information coexisting in the same space (Kang, & Yang, 2020). When used properly, this technology gives the student the opportunity to layer data and images over material in actual spaces. In order for the digital layer to come to life, it will use a trigger or target. This is similar to the concept of the QR code (Donally, 2018). In addition, AR energizes the learning processes by promoting the development of digital competencies (George, 2020).

In the field of bilingual and ESL education, technology has transformed dramatically the teaching and learning process. Throughout the years this field has become more technology oriented and transitioned effectively from Computer Assisted Language Learning (CALL) to Web 2.0 (Figueroa-Flores, 2015). Today, the use of technology in the bilingual and ESL classroom has become the biggest scaffold for second language acquisition and a connection between different generations (Figueroa-Flores, 2016). In addition, it has been demonstrated that technology lowers the affective filter (Krashen, 1982). Training bilingual and ESL pre-service teachers on how to integrate AR in the classroom will give them a leverage in strengthening skills of students when they arrive at their classroom. In addition, AR is a non-linguistic technology that will permit the learner to generate a mental image and elaborate knowledge. This will give an additional leverage to the

bilingual and ESL teachers when they link AR in order to strengthen the vocabulary skills of their emerging bilinguals and it will give them the opportunity to integrate Translanguaging (García, & Kleifgen, 2018).

Decidedly, there is very limited research on the use of AR in teacher education, and the opportunities it could provide to the bilingual and ESL classroom, but the research that has been done has found effective use and best practices for the teaching and learning process (Bonner, & Reinders, 2018). This is why more than ever it's relevant to do research in this field, especially for bilingual and ESL students. The following article showcases a pilot study that sought to determine the perceptions of bilingual and ESL pre-service teachers on the strengths and limitations in the use of AR for the classroom. It also sought to provide an understanding of the potential mobile applications that could be integrated, along with educational implications and activities for the bilingual and ESL classroom.

2. METHODOLOGY

This study served as a pilot and was conducted during Spring 2019 with n=27 bilingual and ESL pre-serving teachers from Texas Woman's University (TWU), a higher education institution located in the city of Denton, TX. This institution is a hispanic serving institution (HSI) and is the largest university primarily for women in the United States. The study sought to determine the perception of bilingual and ESL pre-service teachers with the strengths and limitations of AR for the classroom. In addition to providing an understanding based on experiences with AR mobile applications, educational implications, and activities. The study questions were:

- Q1: What are the strengths of integrating augmented reality in the bilingual and ESL classroom?
- Q2: What are the limitations of integrating augmented reality in the bilingual and ESL Classroom?
- Q3: Which augmented reality applications would you integrate to your bilingual or ESL classroom?
- Q4: What educational implications would you integrate to your bilingual or ESL classroom?
- Q5: What activities with augmented reality would you integrate to your bilingual or ESL classroom?

From the n=27 participating bilingual and ESL pre-service teachers, 96% identified themselves as female and 13% as male. In addition, 100% of the pre-service teachers were undergraduate students enrolled in three different undergraduate course sections of EDBE 4453-Theories of Second Language Acquisition for ESL and Bilingual Teachers. Regarding their academic year, 15% indicated they were in their sophomore year, 64% indicated that they were in their junior year and 21% indicated that they were in their senior year. A total of 55% of the participants were pursuing an ESL certification, 35% a bilingual education certification, and 10% a triple certification in elementary education, ESL, and special education. None of the participants had academic experience with the use of AR.

All pre-service teachers received six hours of specialized classroom training in the educational use of AR. In addition, supplemental resources were provided online to all the students throughout the course. The classroom training and online supplemental resources included: classroom presentations with examples on AR, online videos and tutorials about AR, potential activities for the bilingual and ESL classroom with AR, alignment with state standards, and exploration of AR applications. For the classroom training, students were provided with iPads. In addition, some used their own devices (iOS and Android, smartphones, iPads or Android tablets). The AR applications presented in Table 1 were integrated as part of the classroom training and instruction.

TABLE 1. AR Applications

	App name
App 1	Quiver
App 2	JigSpace
App 3	HP Reveal
App 4	Metaverse
App 5	Augment
App 6	StoryFab
App 7	Google Translate
App 8	Animals +4D
App 9	PhotoMath
Total apps	9

In addition, e, all pre-service teachers were provided a e link to access the free resources page of the website created by Mark Anderson, known as ICT Evangelist, <https://ictevangelist.com/free-resources/> and specifically the periodic tables of iOS Apps for AR and VR that he created along with Steve Bambury (Anderson & Bambury, 2018; 2019).

2.1 Design

This study followed a qualitative method and used an exploratory design. The theoretical framework was based on Grounded Theory (Glaser & Strauss, 1967). According to Chun Tie, Birks and Francis (2019), Grounded Theory, sets out to discover or

construct theory from data, systematically obtained and analysed using comparative analysis. The instrument for data collection included guided reflections using the study questions. The categories of the guided reflections were classified in strengths of integrating AR, limitations of integrating AR, applications, educational implications, and activities of AR in the classroom. Upon data collection, answers were coded and Content Analysis was implemented. According to Krippendorff (2004), Content Analysis is the systematic reading of a body of texts, images, and symbolic matter, not necessarily from an author’s or user’s perspective. For data collection, the technique used was guided reflections. This approach was used to analyze and interpret the reflections. After the six hours of classroom training were met, the participants were given a worksheet with the study questions on which they reflected. The total number of references were gathered by category and NVivo Plus 12 for Windows software was used to provide support to the analysis.

3. RESULTS

Table 2 below shows the categories, number of participants, coded number of references and percentages of total coded references for the study.

TABLE 2. Categories

	Num.of Participants	Coded References	Percentage
Strenghts of integrating AR	27	203	45%
Limitations of integrating AR	27	71	16%
Applications	27	58	13%
Educational implications	27	53	12%
Activities	27	67	14%
Total	27	451	100%

The categories included: strengths, limitations, applications, educational implications, and activities.

In the category titled strengths of integrating AR a total of 203 entries were coded. The participants highlighted with 46% (93) as the top strength that AR in the bilingual or ESL classroom enhances classroom engagement. In addition, 28% (56) of the pre-service teachers participating in the study mentioned that it motivates students to learn. Other strengths highlighted as part of this category included: fun and new ways to learn with 11% (23%), promotes a visual learning experience with 9% (17),

lowers the affective filter with 3% (7), and inclusive technology with 3% (7). Below are examples of some of the pre-service teachers reflections with this category:

Participant 6 - "Using augmented reality in my bilingual classroom will make students feel more engaged and motivated to learn. This is one of the many strengths I see. Students will have the opportunity to participate in a relaxed atmosphere that will lower their affective filter. I believe with AR all my students will be able to participate. This is one of the most inclusive technologies I've seen."

Participant 13 - "The experience with augmented reality was surreal. This technology enhances classroom engagement, so beneficial for emerging bilinguals. Most of all it's fun and inclusive. Everyone in my classroom can get involved and learn".

Participant 23 - "One benefit that I see for augmented reality is that I can help students learn a new subject in a new and fun way".

As it was previously mentioned, another category was limitations of integrating AR. A total of 71 entries were coded in this category. Pre-service teachers participating in the study highlighted with 46% (33) accessibility to mobile devices as the primary limitation followed by access to the Internet with 25% (18). Other highlighted mentions by the participants included: students not able to follow instructions with 14% (10), technology setup with 4% (3), teachers not familiarized with the technology with 3% (2). Examples of the pre-service teachers reflections can be found below:

Participant 1 - "It's hard to see limitations with this type of technology, but definitely not everyone has a smartphone or mobile device. Also, there are places in the state where the internet never arrives. This type of technology needs the support of the internet and what will happen if we don't have it".

Participant 8 - "A limitation that I see is regarding to teachers not knowing how to set up this technology for the classroom and the familiarization. There are teachers that don't know how to access the internet and this technology could frustrate them.

Participant 17 - "Limitations for me include no access to mobile and other technology devices. Not all students have a device, and if the school doesn't provide any, students can be left behind.

The third category of this study was applications and a total of 58 items were coded. The primary application highlighted by the participants was HP Reveal with 50% (28), followed by Quiver with 21% (12) and JigSpace with 17% (10). Other mentions included StoryFab with 9% (8), and Augment with 3% (2). Examples of the pre-service teachers reflections with this category can be found below:

Participant 13 - "From all the applications I experienced, HP Reveal was the best. HP Reveal will give me the opportunity to teach a subject. I can't wait to use this in my ESL classroom. It will be fun to create projects with it too".

Participant 19 - "I loved HP Reveal and I also enjoyed working and creating a video with JigSpace. My bilingual students will benefit from its existing content. Also, it will be of great support for the teacher. It's easy to work with. I enjoyed the different projects".

Participant 23 - “I will combine HP Reveal, Quiver, and JigSpace. HP Reveal will stimulate the mind of my students. Overall, The most I liked was Quiver. I plan to integrate it with my ESL students. I can adjust it to any age and the visual scaffolding is great”.

Next in the categories, with a total of 53 items coded was educational implications. The participants highlighted vocabulary support as the top educational implication with 36% (19) followed by culturally relevant teaching with 23% (12), and project based learning with 19% (10). Other mentions included: collaborative work with 13% (7), homework support with 9% (5), and flipped classroom with 8% (4). Some examples of the pre-service teachers reflections with this subcategory can be found below:

Participant 5 - “I understand that vocabulary support with AR is an educational implication for the bilingual and ESL classroom. The technology works as a scaffold and will help non-native speakers of English with technical vocabulary”.

Participant 13 - “After checking the possibilities of AR for the bilingual and ESL classroom, I think the educational implications of vocabulary support, culturally relevant teaching, and homework support should be considered. I see the power it has for enabling conversations with families whose English is their second language and most of all to strengthen cultural connections through culturally relevant teaching and project that enhance it”.

The last of the categories was activities. In this category a total of 67 items were coded with the activity of AR walls leading with 42% (28). I was followed by content demonstrations with 24% (16), and cognates exercises with 15% (10). Finally, the participant mentioned science fair with 12% (8), and scavenger hunts with 7% (5). Following are examples of the entries by the participants in this category:

Participant 11 - “With AR I’m able to do AR video walls. My students will be able to work with projects and place the trigger image or paper on the wall. Then using one of the apps available, like HP Reveal the trigger image will come to life. This can also serve to showcase students’ work, especially during parent and teacher conferences. Another activity will be creating cognates exercises. This will be great for my bilingual class! Spanish and English has similar words and my students will benefit from this”.

Participant 27 - “After receiving training with AR, I saw many possibilities for my future ESL classroom. One of them will be for me to conduct class demonstrations. I envision me teaching about a specific subject as part of a class and students seeing the concept come to life through AR. I also plan to record myself in video and share the class demonstrations on the class website. Another activity that I will use with my students will be during the scientific fair. Students will be able to integrate AR technology to their projects”.

4. DISCUSSION

The top perception regarding strengths of AR highlighted by participants was that AR enhances student engagement. This finding aligns with the perception that integrating technology in the classroom provides

means to enhance student learning and engagement (Folkestad, & O'Shea, 2011; Lee, 2012; Saidin et al., 2015). Another strength perceived and highlighted by participants was motivation. This is aligned with the work of De la Horra Villacé (2017), who mentioned that motivation is one of the pillars by which learning methodologies are created. Therefore, AR provides the means to achieve this end. For many years' bilingual and ESL teachers have worked to enhance the personality factors of their emerging bilinguals as a way to increase language learning (Figueroa-Flores, 2016). Integrating AR could motivate emerging bilinguals based on the opportunity it gives of discovering resources (Kerawella et al, 2006; Khan et al., 2019). Motivation can also lower the affective filter (Krashen, 1982) of the emerging bilinguals giving them the opportunity to learn the language more rapidly and less h anxiety. Lowering the affective filter was another strength highlighted by the participants along with fun and new ways to learn, promotes visual learning and inclusive technology.

The participants of the study perceived accessibility to the mobile devices and to the internet as a possible obstacle or limitation to integration of this technology to their classrooms. According to McFarland et al. (2017), AR applications are readily available and the needed tools are in the hands of young people. But for the bilingual and ESL pre-service teachers participating in this study it is evident that not all schools and/or school districts have mobile devices or the economical flexibility to acquire such devices or to increase bandwidth of the internet. At the same time, while studies have reported that over 80% of K-12 and over 95% of university students either own or have access to a smartphone or tablet (Dahlstrom, & Bichsel, 2014), not all students are allowed to bring a smartphone or tablet into the classroom. Beyond hardware, access to the internet is not universally available and in some areas the majority of households can not afford to pay for access. These two potential limitations foster the digital divide (Marín-Díaz, 2017).

The other limitations highlighted by the students included: students not being able to follow instructions, difficulty with technology setup, and teachers not being familiar with AR technology. Additionally, in the classrooms emerging bilinguals will have different levels of proficiency with their native language and/or the target language. As such, the teacher will have to spend more time in preparing and differentiating materials, while also dealing with the personality factors of the students to keep students motivated. As with technology setup and teachers not familiarized with technology, the school and/or the school districts will need to devote training for the teachers in order to use this technology effectively in the classroom, but most of all make the teachers feel confident about using it by familiarizing with it and learning to set it up. Training is necessary for teachers. Depend solely in an individual auto formation could create problems in the long run. Not all teachers are digital natives and not all teachers are technology driven.

At the moment this study was conducted, the participants highlighted HP Reveal as the main application they would integrate to their classrooms. Regretfully, this application is no longer available as Hewlett Packard discontinued it. This application, formerly known as Aurasma, was available for iOS and Android and permitted in-service teachers, pre-service teachers, and students to create and view AR experiences. This application gave the opportunity to the participants of the study of creating content without coding. In addition, the participants mentioned Quiver. This free version of the brand permitted them to closely experience AR through coloring worksheets. Its ease of use gives the teacher the opportunity to periodically integrate it in different age groups and grades, align it with the content delivered and the state standards, and promote culturally relevant teaching. All of this will benefit greatly the emerging bilinguals. The participants in the study experienced a volcano erupt, move around different birds, and see in 3D movement a firetruck. Quiver offers a variety of paid resources like Quiver Edu. Another application mentioned by the participants

was JigSpace. This application comes with content that could be integrated to the classroom. The participants were able to record themselves and observe their explanations of the content. The application comes with specific descriptions but teachers and emerging bilinguals could create content by integrating it sister application JigWorkshop and then uploaded to the JigSpace app. The only limitation perceived by the participants of the study with JigSpace is that it only works with iOS. Finally, StoryFab and Augment, which were the last two highlighted by the participants, provided an immersive AR experience more aligned to strengthening the literacy skills of the emerging bilinguals. The participants in the study were able to create simulated worlds, scenes, and stories.

The participants of this study highlighted vocabulary support as the top educational implication for the bilingual and ESL classroom with AR. This technology permits the teachers to present new vocabulary and technical vocabulary in an engaging and 3D format, instead of an abstract way. According to Goodwin-Jones (2016), there are a number of projects that use AR to help teach vocabulary. Another educational implication highlighted included Culturally Relevant Teaching. Combining AR and CRT has many possibilities, as seen in the work of Petrucco and Agostini (2016). One example could be by integrating and solving relevant mathematical word problems referencing diverse cultures and using an AR app to support the math process. This process becomes culturally relevant when the emerging bilinguals provide alternatives to work with the situation presented and are trained in the use of abstract questions. Lastly, other educational implications mentioned included collaborative work, homework support, and the flipped classroom.

As part of this study, the participants highlighted AR walls, and content demonstrations as their top two activities to integrate to the bilingual and ESL classroom with AR. Using AR walls in the classroom provides teachers and students the ability to showcase their projects to everyone who visits the classroom. This involves using markers, images that are hard-coded into the application, which trigger some kind of action (Godwin-Jones, 2016). In addition, it's a great way for students to share knowledge. In the bilingual and ESL classroom the teacher could assign a project to a group of emerging bilinguals. The different parts of the project could be showcased using an AR wall. In this AR wall the trigger images or QR codes will be placed in one of the classroom walls and everyone will be able to see the trigger images come to life. This type of activity is very engaging and can be set for emerging bilinguals to practice their Translanguaging skills. In addition, content demonstrations give the teachers and the emerging bilinguals the opportunity to demonstrate a concept live in AR. With this strategy classroom the classroom becomes a huge lab for creation and elaboration of content. All of this enabled and shared through one of the many available AR applications. The other activities mentioned included cognate exercises, Science fair, scavenger hunts.

5. CONCLUSIONS

The future of AR in the bilingual and ESL classroom looks bright. This pilot provided valuable content where it can be concluded that it's very important that educator preparation programs continue training future educators with the latest technologies available and explore new ways to adapt them to the learner's generation. In the case of the bilingual and ESL classroom, this study has shown that pre-service teachers consider AR as a powerful scaffold that will enhance student engagement, motivation, and will lower the affective filter of the emerging bilinguals. This will benefit tremendously the teaching and learning process

of K-12 students. However, more research is needed in this field, specifically in the areas of accessibility, equity and inclusion. As it was mentioned by the participants of the study, not every school district or school has the economic means for this type of technology. Beyond that many schools and schools districts have policies prohibiting the use of personal mobile tools that could offset costs. Further, many emerging bilinguals come from underrepresented and low income households that cannot afford such tools adding to the digital divide.

More research is needed to examine the future of AR and AR applications, along with its efficiency and effectiveness, in the K-12 classrooms with emerging bilinguals and ESL learners. This study mentioned the potential of integrating AR and Culturally Relevant Teaching. Combining AR with this educational implication, is something that bilingual and ESL education pre-service and in-service teachers should continue to explore, because cultures and technology play an integral part in the development of second language acquisition (Ybarra, & Green, 2003). Finally, this study exposed the necessity of training and workshops to support teacher skill development and to ensure that all instructors are future ready and able to build effective learning environments with AR.

6. REFERENCES

- Anderson, M., & Bambury, S. (2018). *The Periodic Table of iOS Apps for AR and VR*. <https://ictevangelist.com/the-periodic-table-of-ios-apps-for-ar-and-vr/>
- Anderson, M., & Bambury, S. (2019). *The New Periodic Table of iOS Apps for AR and VR*. <https://ictevangelist.com/the-new-periodic-table-of-ios-apps-for-ar-and-vr-2019/>
- Bonner, E., & Reinders, H. (2018). Augmented and Virtual Reality in the Language Classroom: Practical Ideas. *Teaching English with Technology*, 18(3), 33-53.
- Chun Tie, Y., Birks, M., & Francis, K. (2019) Grounded Theory Research: A design framework for novice researchers. *Journal of Indexing Metrics* <https://doi.org/10.1177/2050312118822927>
- Dahlstrom, E., & Bichsel, J. (2014). *ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology*, Research report. Louisville, CO. <http://www.educause.edu/ecar>.
- De la Horra Villacé, I. (2017). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*, 6(1), 9-22. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5762>
- Donally, J. (2018). *Learning Transported: Augmented, Virtual and Mixed Reality for All Classrooms*. International Society of Technology in Education.
- Figueroa-Flores, J.F. (2015). Using Gamification to Enhance Second Language Learning. *Digital Education Review*, 21,32-54. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.32-54>
- Figueroa-Flores, J.F. (2016). Gamification and Game-Based Learning: Two Strategies for the 21st Century Learner. *World Journal of Educational Research*, 3(2),507-522. <http://dx.doi.org/10.22158/wjer.v3n2p507>
- Folkestad, J., & O'Shea, P. (2011). An Analysis of Engagement in a Combination Indoor/Outdoor Augmented Reality Educational Game. *Journal on School Educational Technology*, 7(1), 30-37.
- García, O., & Kleifgen, J. (2018). *Educating Emergent Bilinguals: Policies, programs and practices for English Learners* (2nd ed.). Teachers College Press
- Gay, G. (2013). Teaching to and through cultural diversity. *Curriculum Inquiry*, 43, 48-70. <https://doi.10.1111/curi.12002>
- George, C. E. (2020). Percepción de estudiantes de bachillerato sobre el uso de Metaverse en experiencias de aprendizaje de realidad aumentada en matemáticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (58), 143-159. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74367>

- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Sociology Press.
- Godwin-Jones, R. (2016). Augmented reality and language learning: From annotated vocabulary to place-based mobile games. *Language Learning & Technology* 20(3), 9–19.
- Kang, Y., & Yang, K. (2020). Employing Digital Reality Technologies in Art Exhibitions and Museums: A Global Survey of Best Practices and Implications. In G. Guazzaroni & A. S. Pillai (Eds), *Virtual and Augmented Reality in Education, Art, and Museums* (pp. 139-162). IGI Global. <http://doi:10.4018/978-1-7998-1796-3>
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174. Springer-Verlag London Ltd.
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*. 2019(7208494), 1-14. <https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- Krashen, S. D. (1982). *The Affective Filter Hypothesis. Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Pergamon Press Inc.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (2nd ed.). Sage
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *Tech Trends*, 56(2), 13–21. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- Marín-Díaz, V. (2017) The Relationship Between Augmented Reality and Inclusive Education in Higher Education. *ICT and Inclusive Education. Bordón*, 69(3), 125-142. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51123>
- Marín Díaz, V., Ramírez Hernández, M., & Maldonado Berea, G. A. (2015). Valoraciones del profesorado universitario sobre la integración de las TIC en el aula. *EDMETIC*, 5(1), 177-200. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v5i1.4022>
- McFarland, J., Hussar, B., de Brey, C., Snyder, T., Wang, X., Wilkinson-Flicker, S., Gebrekristos, S., Zhang, J., Rathbun, A., Barmer, A., Bullock Mann, F., & Hinz, S. (2017). *The Condition of Education 2017 (NCES 2017-144)*. National Center for Education Statistics. <https://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2017144>
- Petrucchio C., & Agostini D. (2016), Teaching our Cultural Heritage using Mobile Augmented Reality. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(3), 115-128.
- Saidin, N.F., Abd Halim, N.D., & Yahaya, N. (2015). A Review of Research on Augmented Reality in Education: Advantages and Applications. *International Education Studies*, 8(13), 1-8. <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v8n13p1>
- Ybarra, R., & Green T. (2003). Using technology to help ESL/EFL students develop language skills. *The Internet TESL Journal*, 9(3). <http://iteslj.org/Articles/Ybarra-Technology>

Metodologías activas y gestión del conocimiento para promover la creatividad y la innovación en el aula

Active methodologies and knowledge management to promote creativity and innovation in the classroom

RECIBIDO 8/7/2020 ACEPTADO 22/10/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 Cecilia Inés Nóbile

Instituto de Investigaciones Administrativas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. De Bs. As. (CIC)
cecilia.nobile@econo.unlp.edu.ar

 Celeste Gauna Domínguez

Instituto de Investigaciones Administrativas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
celeste.dominguez@econo.unlp.edu.ar

 María Paz Aude Berozonce

Instituto de Investigaciones Administrativas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
mariapaz.aude@econo.unlp.edu.ar

 Julián Pérez

Instituto de Investigaciones Administrativas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
julianperez267@gmail.com

RESUMEN

La gestión del conocimiento es un concepto que se originó y aplicó con frecuencia en el ámbito empresarial, asociado al estímulo de la creatividad e ideas innovadoras para incrementar la competitividad. Sin embargo, es posible utilizar sus ideas rectoras en otros ámbitos, donde también es relevante la creatividad y la innovación, la generación de nuevos conocimientos y la aplicación de métodos para explicitarlos y gestionarlos en las organizaciones educativas.

El presente trabajo presenta la propuesta pedagógica de una asignatura universitaria y se indaga sobre la percepción que tienen los estudiantes sobre el proceso formativo desarrollado en ella, en particular si creen que se ha promovido la innovación y la generación de conocimientos en vistas a su futura contribución a la sociedad. El relevamiento se ha realizado a través de una encuesta aplicada al finalizar el ciclo lectivo.

Administración II es una asignatura ubicada al final de Ciclo Básico de la Facultad, que tiene una duración de 2 años. Recibe en promedio 800 estudiantes cada año, pertenecientes a todas las carreras que se dictan. La propuesta se basa en el diseño e implementación de dinámicas de simulación para analizar el ambiente de una organización, juegos de rol para interpretar lo que hace un gerente, resolución de problemas relacionados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), simulación del funcionamiento de una industria para trabajar el impacto de la responsabilidad social empresaria, discusión en pequeños grupos para analizar la toma de decisiones en contexto de certeza, riesgo o incertidumbre, aplicación de técnicas de creatividad como matrices combinatorias para desarrollar nuevas ideas, entre otras.

Para poder evaluar de manera integral la propuesta de cátedra es relevante conocer las opiniones de los protagonistas, los estudiantes, quienes pueden brindar retroalimentación relevante para conocer las transformaciones y experiencias vividas. La percepción de los estudiantes acerca de su proceso formativo es diferente para Administración II respecto a las otras materias cursadas. Se han sentido más motivados a ser creativos, tanto por estímulo del docente, por las actividades desarrolladas dentro y fuera del aula y por el tipo de trabajos y presentaciones solicitadas. Asimismo, se han utilizado herramientas y métodos que fueron considerados originales respecto a experiencias anteriores. Esto resulta relevante si consideramos que la mayoría de los estudiantes cree que clases creativas favorecerían su aprendizaje y que lo aprendido los ayudará a ser innovadores en su trabajo, actual o futuro.

PALABRAS CLAVE gestión del conocimiento, creatividad, metodologías activas, percepción de los estudiantes.

ABSTRACT

Knowledge management is a concept that originated and frequently applied in the business environment, associated with the stimulation of creativity and innovative ideas to increase competitiveness. However, it is possible to use its guiding ideas in other areas, where creativity and innovation, the generation of new knowledge and the implementation of methods to make them explicit and manage them in educational organizations are also relevant.

This work presents the pedagogical proposal of a university subject and investigates the perception that students have about the training process developed in it, in particular if they believe that innovation and the generation of knowledge have been promoted in view of their future contribution to society. The survey has been carried out through a survey applied at the end of the school year.

Administration II is a subject located at the end of the Basic Cycle of the Faculty, which has a duration of 2 years. It receives an average of 800 students each year, belonging to all the courses that are taught. The proposal is based on the design and implementation of simulation dynamics to analyze the environment of an organization, role-playing games to interpret what a manager does, problem solving related to the Sustainable Development Goals (SDG), simulation of the operation of an industry to work on the impact of corporate social responsibility, discussion in small groups to analyze decision-making in the context of certainty, risk or uncertainty, application of creativity techniques such as combinatorial matrices to develop new ideas, among others.

In order to comprehensively evaluate the chair proposal, it is relevant to know the opinions of the protagonists, the students, who can provide relevant feedback to learn about the transformations and experiences lived. The perception of students about their training process is different for Administration II compared to the other subjects studied. They have felt more motivated to be creative, both because of the teacher's encouragement, because of the activities carried out inside and outside the classroom, and because of the type of work and presentations requested. Likewise, tools and methods have been used that were considered original with respect to previous experiences. This is relevant if we consider that the majority of students believe that creative classes would favor their learning and that what they have learned will help them be innovative in their current or future work.

KEYWORDS knowledge management, creativity, active methodologies, perception of students.

ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

El presente artículo muestra las opiniones de los estudiantes sobre el trayecto formativo desarrollado en una materia del Ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, a la luz de los conceptos de la gestión del conocimiento.

En primer lugar, se realiza un recorrido por los principales ejes de la propuesta pedagógica de la materia mencionada y por los conceptos de la gestión del conocimiento utilizados. Luego, se muestran los resultados obtenidos, su análisis y las conclusiones a las que se arribaron.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza que caracteriza generalmente a las universidades, comúnmente llamada tradicional, se basa en clases magistrales, evaluaciones masivas y procedimientos estandarizados, especialmente si la cantidad de estudiantes dificulta la realización de un diálogo uno a uno e impide un seguimiento personalizado.

Esta es la situación que enmarca a la Facultad de Ciencias Económicas, perteneciente a Universidad Nacional de La Plata, fundada en 1953, la cual es abierta, laica, gratuita, cogobernada y con un régimen de ingreso irrestricto, que contribuye a que más de 2300 estudiantes inicien sus estudios anualmente¹. La asignatura “Administración II” pertenece al Ciclo Básico de esta Casa de Estudios, su cursada es teórico - práctica y recibe a más de 800 alumnos cada año, independientemente de la carrera que elegida (Técnico en Cooperativas, Contador Público, Licenciado en Administración o Licenciado en Economía).

La propuesta incluye la implementación de metodologías activas en el aula porque, tal como lo sintetiza Fernández March (2006), los cambios en el contexto han cuestionado diversos aspectos del modelo educativo, como por ejemplo la acumulación de contenido de manera fraccionada, sin relación entre disciplinas. Así, surgen voces que se reclaman una formación crítica, reflexiva y creativa, con sólidos conocimientos científicos y técnicos que permita a los nuevos profesionales resolver problemas reales. Un aspecto importante a revisar es el modo de pensar la relación teoría - práctica, ya que es necesario buscar espacios de integración curricular y de aplicación de metodologías de aprendizaje y enseñanza que faciliten un acercamiento a la realidad profesional.

En este marco, el perfil del alumno - profesional que se inserta en este nuevo modelo se caracterizaría por “[...] aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo, responsable” (Fernández March, 2006, p. 39). Si se desea integrar este perfil a nuestra aula, es necesario proponer a los estudiantes otro tipo de actividades, que les permitan mantenerse activos y puedan desarrollar ciertas competencias, las cuales podemos definir como:

Las competencias en el ámbito universitario son una serie de atributos en relación al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y responsabilidades que tratan los resultados del aprendizaje de un programa y cómo los estudiantes serán capaces de desarrollarse al final del proceso educativo (Martínez-Martínez et al., 2012, p. 378).

Es necesario entonces que las Instituciones de Educación Superior incluya dentro de sus programas acciones para fomentar la actitud emprendedora, contribuya a la creatividad, a gestionar las emociones y la felicidad, lo que mejorará el rendimiento académico y favorecerá la inserción en el mundo laboral (Caballero García et al., 2019).

Por su parte, las metodologías activas son aquellas que promueven que el estudiante sea protagonista activo de su propio aprendizaje, en palabras de Espejo y Sarmiento (2017, p. 5) “es una brújula para no caer en el activismo lúdico, o en el mito de la clase entretenida. Todo aprendizaje requiere esfuerzo y esto no puede nunca ser olvidado ni por el estudiante, ni por el profesor”.

¹ En el año 2018 los ingresantes fueron 2635, dato obtenido del documento “La Facultad en cifras” elaborado por la Secretaría de Planificación y Control Institucional”

El presente trabajo presenta la propuesta pedagógica de esta materia y la opinión de los estudiantes respecto al desarrollo de la gestión del conocimiento a través de sus prácticas áulicas, comparando esa experiencia con las de otras asignaturas cursadas anteriormente.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es indagar sobre la percepción que tienen los estudiantes universitarios sobre el proceso formativo desarrollado en “Administración II”, en particular si creen que se ha promovido la innovación y la generación de conocimientos en vistas a su futura contribución a la sociedad.

Varios autores (Latorre Cosculluela et al., 2019; Morán-Barrios et al., 2020; Sologuren et al., 2019) describen propuestas concebidas usando este tipo de metodologías, dando cuenta de resultados positivos en lo referido a satisfacción y el desarrollo de competencias. En este sentido se contribuye a reforzar estos aportes, siempre desde la óptica de los estudiantes. Asimismo, se propone un paso más en el análisis, instando a los encuestados a comparar la experiencia con el resto de las asignaturas cursadas, lo que da una perspectiva distinta al contar con un punto de referencia.

Como se mencionó anteriormente, esta asignatura recibe una gran cantidad de alumnos, distribuidos en 10 comisiones. Cada comisión se configura de una manera única y particular, dado el estilo del docente, la cantidad de auxiliares, las características de los estudiantes, etcétera. Si bien la propuesta de la cátedra es la misma para todas las comisiones, cada una adapta las dinámicas y actividades a esa configuración propia, por lo que el relevamiento es general y no contempla particularidades de cada una de las actividades realizadas.

1.1 Ejes de la propuesta de cátedra

Tal como se mencionó anteriormente, “Administración II” es una asignatura perteneciente al ciclo Básico de la Facultad de Ciencias Económicas, cuya modalidad es teórico – práctica, su régimen es semestral, de cursada obligatoria, con una carga de 96 horas totales distribuidas en 6 horas por semana. La cátedra se compone de una profesora titular, 9 profesores adjuntos, 10 ayudantes diplomados y 30 colaboradores alumnos aproximadamente. Es importante resaltar la labor de estos últimos, ya que permiten el seguimiento personalizado de los estudiantes y de los grupos de trabajo que se conforman.

El objetivo general es brindar conocimientos básicos sobre la organización y las técnicas administrativas provenientes de los cambios contextuales, el diseño adaptativo de la organización, las decisiones en las organizaciones, así como el impacto de la innovación tecnológica y la responsabilidad social y ética de la administración, a los alumnos de las carreras de Técnico en Cooperativas, Contador Público, Licenciado en Administración y Licenciado en Economía. Los objetivos de aprendizaje son:

- Comprender los fundamentos de los enfoques contingenciales de la administración y el cambio de paradigmas en la gestión de las organizaciones desde un punto de vista integrador y reconocer las tecnologías administrativas apropiadas para el diseño eficiente de las organizaciones.
- Adquirir competencias para la aplicación de tecnologías administrativas en relación con la estrategia y la dinámica de las organizaciones.
- Adquirir competencias para dar respuestas a los nuevos desafíos de la gestión en las organizaciones frente a las demandas sociales y del mercado.

Considerando estos objetivos de aprendizaje, se desarrolla una propuesta basada en metodologías activas. Dentro de estas metodologías pueden considerarse el trabajo basado en equipos, el aprendizaje basado

en proyectos (ABP), el método de casos, el aprendizaje más acción (A+A), la simulación, entre otros. Si bien no hay un único listado de este tipo de metodologías, puede afirmarse que se diferencian de las tradicionales porque promueven la participación activa del estudiante en una situación diseñada y guiada por un tutor - docente - moderador que tendrá diferentes roles, según sea la actividad propuesta (Aude et al., 2019)

De manera muy sintética puede mencionarse que se diseñan y utilizan dinámicas de simulación para analizar el ambiente de una organización, juegos de rol para interpretar lo que hace un gerente, resolución de problemas relacionados con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), simulación del funcionamiento de una industria para trabajar el impacto de la responsabilidad social empresarial, discusión en pequeños grupos para analizar la toma de decisiones en contexto de certeza, riesgo o incertidumbre, aplicación de técnicas de creatividad como matrices combinatorias para desarrollar nuevas ideas, entre otras.

Respecto a los materiales de estudio, se revisa y actualiza la bibliografía para utilizar diferentes fuentes de información, de esta manera se han incorporado libros de texto, artículos de revistas especializadas, artículos científicos, videos explicativos y material didáctico elaborado por los docentes de la cátedra en vistas al cumplimiento de objetivos específicos.

1.2 La gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es un tema incluido en la unidad temática 10, donde se aborda la creatividad, la innovación y las técnicas para fomentarla en las organizaciones. Si bien es un tema surgido en la década de los 90, cuyo interés académico y científico fue descendiendo paulatinamente desde el año 2004 (Pérez Montoro, 2016), es de interés su estudio y análisis ampliando sus alcances y relacionándolo con otras temáticas abordadas durante la cursada.

Aunque no hay una única definición, puede citarse la de Bueno Campos (citado por Ordoñez de Pablos, & Parreño Fernández, 2005) quien define la gestión del conocimiento como “la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales” (p. 17). Aquí se destaca el ámbito empresarial donde se desarrolla el conocimiento, en vistas a una mejora en la competitividad.

Nonaka (citado por Farfán Buitrago, & Garzón Castrillón, 2006) al referirse a este tema afirma lo siguiente:

es un sistema facilitador de la búsqueda, codificación, sistematización y difusión de las experiencias individuales y colectivas del talento humano de la organización, para convertirlas en conocimiento globalizado, de común entendimiento y útil en la realización de todas las actividades de la misma, en la medida que permita generar ventajas sustentables y competitivas en un entorno dinámico (p. 9).

En este caso el ámbito donde se desarrolla la gestión del conocimiento es más amplio, ya que se refiere a las organizaciones, empresas o no, y adquiere importancia el factor humano como promotor de ese conocimiento nuevo y capaz de gestionarlo y convertirlo para que sea útil a la sociedad.

En las organizaciones, sean empresas, organismos de ciencia y técnica públicos o privados o universidades, públicas o privadas, se genera conocimiento en numerosas ocasiones, pero lo más relevante es lograr su interiorización ya sea de manera física o en la mente de las personas, para poder transmitirlo. En este sentido, podemos identificar el conocimiento tácito y el explícito, siendo el primero interno, comprendido por representaciones o modelos mentales, valores y creencias adquiridas a través de la experiencia y difíciles de

comunicar y formalizar. El segundo es el conocimiento que puede estructurarse, almacenarse y comunicarse, entre individuos o a través de instrumentos como manuales o documentos (Angulo Rincón, 2017).

Identificar y promover estos procesos resulta fundamental, ya que, como afirma Nofal (2007) una efectiva estrategia de gestión del conocimiento en la organización “facilita la apropiación e integración del conocimiento proveniente de diversas fuentes, dinamiza la creación de nuevo conocimiento y la acción innovadora y contribuye a la generación de ventajas competitivas sostenibles” (p.86).

Sin embargo, el proceso por el cual debe transformarse este conocimiento no es sencillo, pues los modos de conversión de este conocimiento requieren tiempo y recursos para llevarse a cabo. Según Nonaka y Takeuchi (1995) hay ciertos mecanismos que permiten la transformación del conocimiento tácito al explícito, modos que, desarrollados y combinados a través del tiempo, alternando momentos individuales, grupales y organizacionales, forman un espiral de creación de conocimiento del que emerge la innovación. El primero es la socialización, por el que puede compartirse información y experiencias, que se trasladan de una persona a otra. La externalización se logra desarrollando modelos, conceptos, hipótesis que hacen explícito lo tácito a través del diálogo y la reflexión entre individuos. A través de la internalización se transforma lo explícito en tácito, cuando los miembros de la organización adoptan conductas, perspectivas de análisis, hábitos a través de la interacción con otros. Por último, existe la combinación, a través de la expansión y articulación del propio conocimiento explícito que se transfiere y combina para generar nuevos conceptos.

La importancia de conocer y desarrollar estos mecanismos en las organizaciones en general y en las universidades en particular, radica en la relación con el contexto. “La aparición de una sociedad basada en el conocimiento ha llegado y las organizaciones que pueden tener éxito en la sociedad global de la información son aquellas que pueden identificar, valorar, crear y desarrollar sus conocimientos” (Rojas Dávila, & Torres Briones, 2017, p.37)

En este sentido, el rol de las universidades frente a la gestión del conocimiento es sumamente relevante no sólo para generarlo y divulgarlo, sino para formar profesionales capaces de implementar sus prácticas y contribuir a desarrollar innovaciones en las organizaciones donde se desempeñen. La importancia de esto es resaltada por numerosos autores (Aguerrondo, 2009; Fainholc, 2006; Rodríguez-Gómez, & Gairín Sallán, 2012; 2015) que, con sus propias miradas y posicionamientos teóricos, señalan no sólo el papel fundamental de las universidades frente a la innovación y el desarrollo, sino de la necesaria gestión del conocimiento que debe desarrollarse en ellas.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Como se ha mencionado, el objetivo del trabajo es conocer la opinión de los estudiantes respecto de su proceso formativo, si creen que se promueve la innovación y la gestión del conocimiento en “Administración II” respecto al resto de las asignaturas cursadas.

Para cumplirlo, se llevó a cabo una investigación descriptiva, de tipo cualitativa, ya que se relevan percepciones de los sujetos que componen la muestra. Ésta es casual, ya que se encuestó a los estudiantes de segundo año de la Facultad de Ciencias Económicas que se encontraban concluyendo la cursada.

La encuesta se realizó a través de un formulario autoadministrado con 13 preguntas referidas a 13 reactivos que se respondían a través de una escala de Likert para indicar la frecuencia de uso de las prácticas que proponían las afirmaciones, desde 1 que significaba nunca, 2 a veces, 3 casi siempre y 4 siempre. Dicho

instrumento fue diseñado y probado por un equipo de investigación de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (Sevilla et al., 2019), por lo que sólo se hicieron modificaciones menores a determinadas palabras para adaptarlas a los usos y costumbres locales y se llevó a cabo una pequeña prueba entre un grupo reducido de colaboradores alumnos.

Las preguntas se referían al estímulo de la creatividad y la innovación en general y a los 4 mecanismos para transformar el conocimiento, socialización, externalización, internalización y combinación, mencionados con anterioridad.

A fin de relevar información importante para el rediseño de la propuesta pedagógica de la asignatura mencionada, se solicitó a los estudiantes que en cada pregunta respondieran sobre la formación recibida por la Facultad hasta el momento, por un lado, y por otro la recibida en la cursada que terminaba recientemente. Se obtuvieron 419 cuestionarios, de los cuales fueron válidos para su posterior análisis 390.

3. RESULTADOS

La muestra está compuesta por 56% de encuestados identificados con el sexo femenino y 44% con el masculino. Respecto a las carreras dictadas en la facultad, la mayoría de los encuestados afirman que estudiarán Contador Público (54%), seguido por Licenciatura en Administración (42%), distribuyéndose el resto según se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. Distribución por carrera

Carrera	Respuestas (abs)	Respuestas (%)
Contador Público	212	54%
CP/TC	1	0.3%
LA/CP	3	0.8%
Lic. en Adm.	163	42%
Lic. en Ec.	9	2.3%
Tec. en Coop	2	0.5%
TOTAL	390	100%

GRÁFICO 1. Motivación a ser innovador - comparado



La primera afirmación fue “Los profesores me motivaron a ser innovador en mis tareas, prácticas y ejercicios”. Un 45% de las respuestas se ubican en Casi Siempre y un 34% en Siempre, refiriéndose a “Administración II”. Si comparamos con el resto de la carrera, vemos ciertas diferencias, tal como indica el gráfico 1.

Respecto a la frase “Se promovieron actividades dentro y fuera de clase que me ayudaron a ser más creativo”, los estudiantes de “Administración II” respondieron en un 38% que Casi Siempre y en un 24% Siempre, acumulando el 62% de las respuestas. Para el resto de la carrera, estas opciones fueron 4% y 14% respectivamente (gráfico 2).

También con diferencias, pero en proporciones distintas se observan ante la frase “Los profesores me convocaron a participar con exposiciones novedosas”. Para la materia bajo estudio respondieron 14% Siempre, 28% Casi siempre y 38% A veces, mientras que para la facultad en general esas opciones obtuvieron un 3%, 10% y 60% respectivamente, como se ve en el gráfico 3.

GRÁFICO 2. Actividades para desarrollar creatividad - comparado



GRÁFICO 3. Exposiciones novedosas - comparado



GRÁFICO 4. Métodos y herramientas creativas - comparado

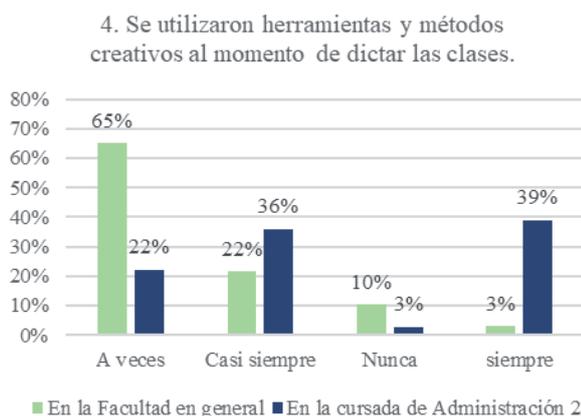
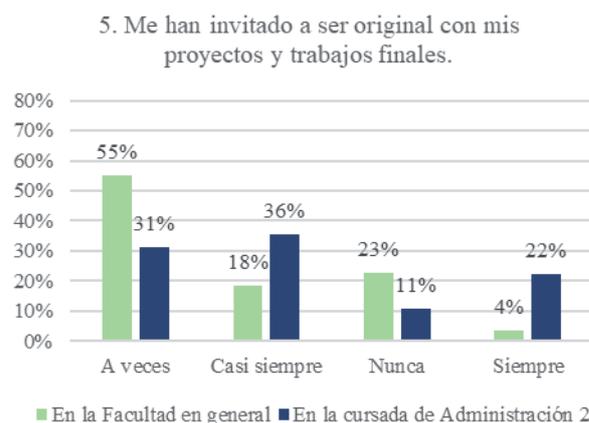


GRÁFICO 5. Motivación a ser creativo en trabajos finales - comparado



También se indagó sobre la percepción de los estudiantes respecto a las herramientas y métodos creativos usados en clase, donde se obtuvo un 39% de respuestas en la opción Siempre, un 36% en la opción Casi Siempre respecto a “Administración II”. Para el resto de la carrera, esos ítem fueron elegidos por un 3% y 22% de los estudiantes, respectivamente (gráfico 4).

Para la realización de trabajos finales puede motivarse a los estudiantes a ser originales y creativos o, por el contrario, a respetar ciertas reglas y formatos. Para el caso de “Administración II”, un 22% de los estudiantes afirmaron que Siempre los motivaron a ser creativos, un 36% Casi Siempre, un 31% A veces y un 11% Nunca. En el gráfico 5 se observan todos los resultados obtenidos.

También se presentó la siguiente frase “Considero que si todas las clases fueran más innovadoras y creativas me ayudarían a aprender más fácilmente”, a la que respondieron en un 52% que Siempre para “Administración II” y en un 43% para el resto de las materias, en un 32% Casi Siempre para Administración 2 y 23% para el resto de las materias (gráfico 6).

La frecuencia es baja en las respuestas Siempre y Casi Siempre cuando se presenta la frase “Me invitaron a participar en actividades fuera del aula donde ponga en práctica los conocimientos adquiridos”, tal como puede observarse en el gráfico 7. La opción Nunca obtuvo el 43% y A veces el 36% para “Administración II”.

Otra actividad que contribuye a generar conocimiento es la investigación, la cual puede ser desarrollada en el aula, dadas ciertas condiciones dadas por el docente. Un 37% de los estudiantes respondieron Nunca e igual porcentaje obtuvo A veces, para el caso de “Administración II”. Para el resto de la carrera, esta última opción recibió el 57% de las respuestas, y Nunca el 25%. Estos resultados se presentan en el gráfico 8.

GRÁFICO 6. Mayor aprendizaje por innovación - comparado

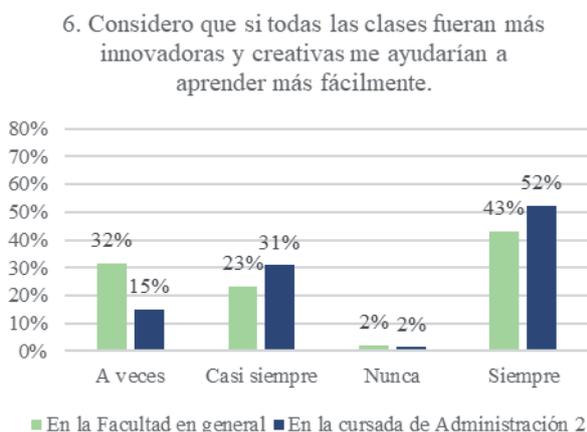
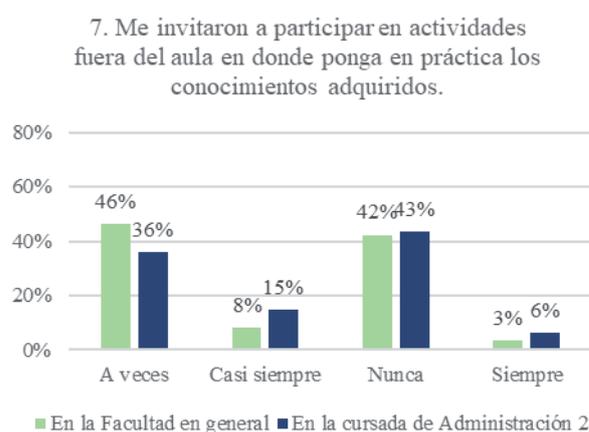


GRÁFICO 7. Actividades fuera del aula - comparado



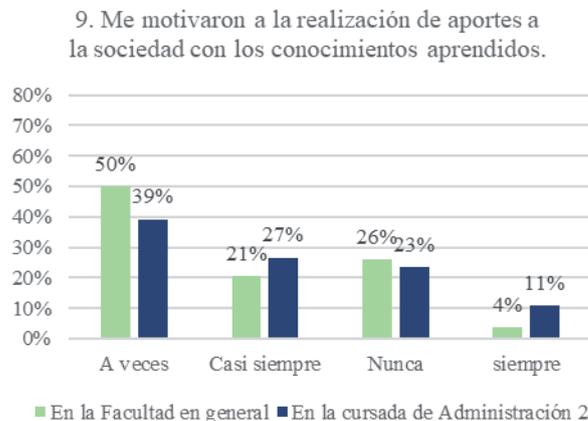
La gestión del conocimiento contribuye a la innovación, concepto relacionado con ideas novedosas que sirven para resolver algún problema real. Ante la frase “Me motivaron a la realización de aportes a la sociedad con los conocimientos aprendidos”, un 11% de los estudiantes de “Administración II” respondió que Siempre, un 27% Casi Siempre y un 39% A Veces. Para el resto de la facultad, el resultado más alto es en el ítem A Veces, con el 50% de las respuestas (gráfico 9).

Uno de los mecanismos para fomentar la socialización es compartir experiencias propias. Antes la frase “Los profesores utilizaron su experiencia al momento de ejemplificar los conceptos en clase”, tal como puede observarse en el gráfico 10, un 41% de los estudiantes de Administración dijeron que Siempre y un 34% que Casi Siempre, acumulándose así el 75% de las respuestas. Para el caso del resto de la facultad, esas opciones obtuvieron el 19% y el 45% respectivamente, acumulando el 64%.

GRÁFICO 8. Trabajos de investigación - comparado



GRÁFICO 9. Aportes a la sociedad - comparado



Las actividades desarrolladas en el aula pueden contribuir a la construcción de conocimiento de manera individual o colectiva, si se diseñan e implementan en ese sentido. Ante la frase “Los profesores se preocuparon por los nuevos conocimientos que yo pudiera aportar” un 32% dijo que Siempre y un 40% que Casi Siempre para “Administración II”. Cuando hicieron referencia al resto de la carrea esas opciones obtuvieron un 12% y un 35% de las respuestas, tal como puede verse en el gráfico 11.

Además de libros de texto pueden usarse otro tipo de materiales para trabajar conceptos, relaciones y aplicaciones, como artículos científicos. Ante la frase “Se utilizaron trabajos y artículos de investigación como referencia y bibliografía en las clases”, un 50% de los estudiantes respondió que Siempre y un 30% Casi Siempre, acumulando un 80% de las respuestas. La comparación con el resto de las materias puede observarse en el gráfico 12.

GRÁFICO 10. Transmisión de experiencias - comparado

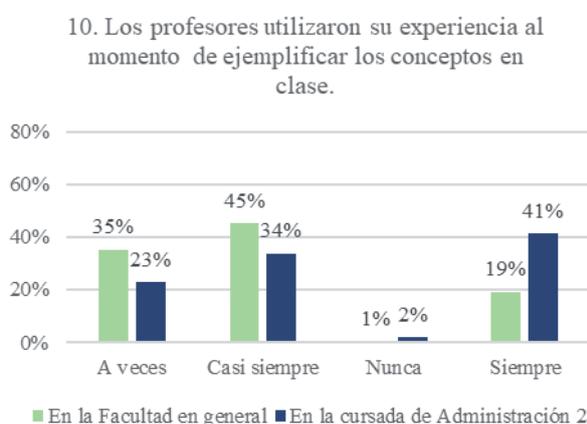


GRÁFICO 11. Interés por nuevos conocimientos - comparado

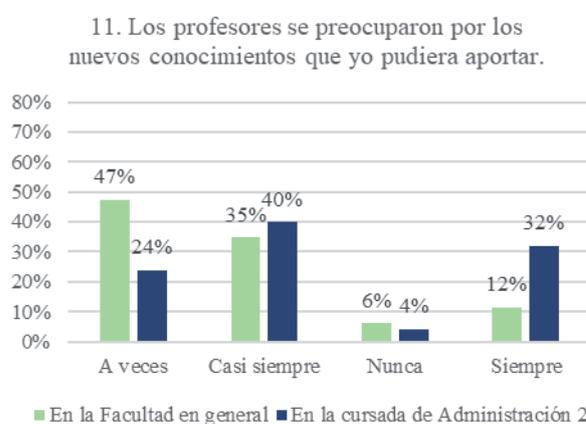


GRÁFICO 12. Uso de artículos de investigación - comparado

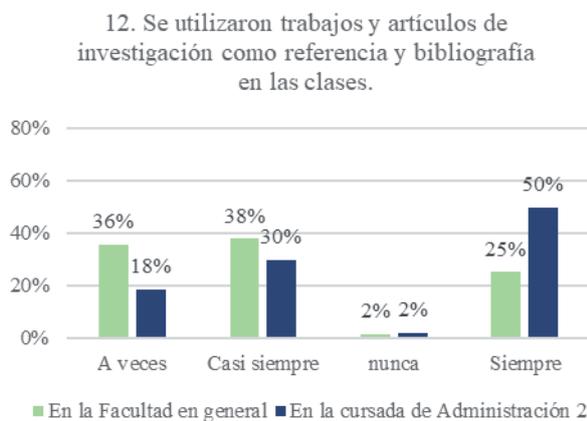
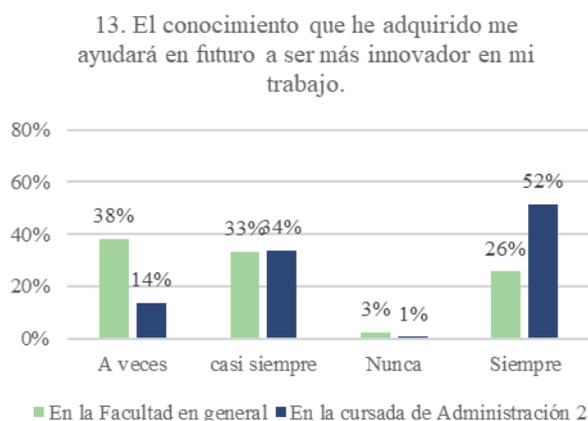


GRÁFICO 13. Conocimiento para mayor creatividad - comparado



Por último, se indagó sobre la percepción acerca de la posibilidad de ser más creativos laboralmente utilizando lo aprendido en la materia. Tal como se observa en el gráfico 13, un 52% de los estudiantes respondió que Siempre y un 34% Casi Siempre, acumulando el 86% de las respuestas. Para el caso del resto de las materias, esas opciones recibieron el 26% y el 33% de las respuestas respectivamente.

Una vez analizados los resultados obtenidos en cada reactivo, se calculó la moda en cada uno y se agruparon según los mecanismos de gestión del conocimiento ya mencionados. En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos.

Si observamos la columna referida a la facultad, la mayoría de los mecanismos tienen asignado un 2, que equivale a (A veces), con excepción de la externalización que tiene un 3 (Casi siempre).

Para el caso de la materia bajo estudio, los resultados son más heterogéneos, con un 2 para la internalización, 2.5 para la combinación, 3 para el incentivo a la creatividad en general y 4 para la socialización y la externalización.

Tabla 2. Índices comparados

	Facultad	Administración 2
Incentivo a la creatividad	2	3
Socialización	2,5	4
Externalización	3	4
Internalización	2	2
Combinación	2	2,5

4. DISCUSIÓN

Las Instituciones educativas se asocian, tradicionalmente, con la transmisión de conocimientos, realizada a través de la enseñanza, donde los protagonistas son docentes y estudiantes, quienes abordan teorías y modelos de una disciplina utilizando materiales didácticos y, en ocasiones, tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La propuesta pedagógica de una materia puede significar una transformación tácita o explícita de esos conocimientos, es decir, puede favorecer uno u otro mecanismo de la gestión del conocimiento. Una clase tradicional, basada en la exposición de teorías, conceptos, modelos teóricos, podrá estimular la externalización del conocimiento. Si el docente hace uso de sus propias experiencias para que los estudiantes reflexionen y asocien los conceptos con ejemplos de la vida real, se podrá estimular la socialización. Asimismo, puede favorecerse la internalización a través de trabajos de campo o prácticas profesionales y hasta la combinación a través de trabajos de investigación donde aporten conocimientos nuevos.

Tendrán influencia en este sentido las políticas y acciones definidas e implementadas desde la dirección de la universidad, tal como afirma Rodríguez-Gomez y Gairín Sallán (2012) al referirse a la generación de conocimiento, la innovación y el aprendizaje.

Es la institucionalización la que nos permite hablar de aprendizaje organizacional, si tenemos la cautela de sistematizar lo que aprendemos y la voluntad de aplicarlo a nuevas situaciones y momentos. También, sitúa a los agentes de cambio como los promotores de ese aprendizaje que, en el caso de los directivos, se centra en el aprendizaje organizacional y, en el caso de los profesores de aula, en el desarrollo curricular y la mejora de la efectividad en el aula (Rodríguez-Gomez, & Gairín Sallán, 2015, p. 79)

La percepción de los estudiantes acerca de su proceso formativo es diferente para “Administración II” respecto a las otras materias cursadas. Se han sentido más motivados a ser creativos, tanto por estímulo del docente, por las actividades desarrolladas dentro y fuera del aula y por el tipo de trabajos y presenta-

ciones solicitadas. Asimismo, se han utilizado herramientas y métodos que fueron considerados originales respecto a experiencias anteriores. Esto resulta relevante si consideramos que la mayoría de los estudiantes cree que clases creativas favorecerían su aprendizaje y que lo aprendido los ayudará a ser innovadores en su trabajo, actual o futuro.

No surge claramente el desarrollo de actividades fuera del aula para aplicar los conocimientos, ni el uso de lo trabajado para realizar aportes a la sociedad, ni el desarrollo de trabajos de investigación para generar nuevos, aunque sí se reconoce su uso para el aprendizaje.

Esto se refleja en los mecanismos de gestión del conocimiento que parecen fomentarse en “Administración II”, la socialización y la externalización en primer lugar y el estímulo a la creatividad de manera general.

Luego de cursar 14 materias pertenecientes al Ciclo Básico, los estudiantes encuestados perciben que es escaso el estímulo a la creatividad e innovación a través de la gestión del conocimiento. Si bien los resultados son más alentadores para la materia estudiada, invita a la reflexión acerca de los objetivos que se han definido y las prácticas implementadas para lograrlos.

Para el caso de “Administración II”, estos resultados brindan señales positivas para continuar por el camino diseñado, así como indicios para mejorar algunos aspectos relacionados con los trabajos fuera de aula y el desarrollo de investigaciones.

5. CONCLUSIONES

La gestión del conocimiento es un concepto que se originó y aplicó con frecuencia en el ámbito empresarial, asociado al estímulo de la creatividad e ideas innovadora para incrementar la competitividad frente a un ambiente caracterizado por la inestabilidad y la volatilidad. Sin embargo, es posible utilizar sus ideas rectoras en otros ámbitos, donde también sea relevante la creatividad y la innovación, la generación de nuevos conocimientos y la aplicación de métodos para explicitarlos y gestionarlos en las organizaciones educativas.

En este sentido, se ha recabado información acerca de las opiniones de un grupo de estudiantes universitarios acerca de las prácticas llevadas adelante en las diferentes asignaturas, indagando si fueron favorables para estimular la innovación y la creatividad en las aulas, en varios aspectos.

A través de estas ideas se evaluó la propuesta pedagógica de la cátedra, de una manera diferente, aplicando los mismos conceptos abordados por su programa de estudios. Esto ha arrojado luz sobre las prácticas docentes y los resultados que perciben los propios estudiantes, permitiendo la retroalimentación y la creación de propuestas de mejora.

Como se mostró, se vislumbra en mayor medida el estímulo de la socialización y la externalización del conocimiento, mecanismos más relacionados con las actividades que, tradicionalmente, son usadas en la enseñanza universitaria.

Debe mencionarse que la internalización es el mecanismo más difícil de implementar y evaluar en la universidad, particularmente en los primeros años, porque se relaciona con la adopción de conductas, perspectivas de análisis, hábitos adquiridos a través de la interacción con otras personas, lo que podría lograrse en pasantías o prácticas profesionales supervisadas o trabajos de campo orientados.

Respecto a la combinación, que es la expansión y articulación del propio conocimiento que se transfiere y combina para generar nuevos conceptos tampoco es un mecanismo que se fomente en gran medida en-

tre los estudiantes que han recorrido sus 2 primeros años universitarios. Para trabajarlo debería estimularse la investigación en las aulas, por ejemplo, en trabajos finales integrales o seminarios adicionales.

Es necesario realizar cambios en las aulas si se quiere estimular la gestión del conocimiento, mejorando prácticas existentes e implementando nuevas. Sin embargo, debemos considerar que se analizaron experiencias de estudiantes que culminaban su ciclo básico, el que por definición aborda aspectos generales y teóricos de las carreras que se dictan en la facultad, lo que justifica en parte las respuestas. Queda pendiente avanzar con la investigación para conocer las opiniones de estudiantes de años superiores y obtener información más general y concluyente acerca de la gestión del conocimiento en las aulas.

6. REFERENCIAS

- Aguerrondo, I. (2009). La escuela inteligente en el marco de la gestión del conocimiento. *Innovación Educativa*, 9(47), 33-43.
- Angulo Rincón, R. (2017) Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional: una visión integral. *Informes Psicológicos*, 17(1), 53-70 <http://dx.doi.org/10.18566/infpsic.v17n1a03>
- Aude Berozonze, M., Pérez, J., & D'arcángelo, F. (2019, agosto 29). *Metodologías Activas en la Universidad. La experiencia de Administración II en la FCE* [Conference presentation]. I Jornadas de Experiencias e Innovación en la enseñanza de las Ciencias Económicas, La Plata, Argentina.
- Caballero García, P.Á., Sánchez Ruiz, S., & Belmonte Almagro, M.L. (2019). Análisis de la creatividad de los estudiantes universitarios. Diferencias por género, edad y elección de estudios. *Educación XX1*, 22(2), 213-234. <https://doi.org/10.5944/educXX1.22552>
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *Metodologías activas para el aprendizaje*. Universidad Central.
- Fainholc, B. (2006). Rasgos de las universidades y de las organizaciones de educación superior para una sociedad del conocimiento, según la gestión del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 3(1), 1-10.
- Farfán Buitrago, D., & Garzón Castrillón, M. (2006). La gestión del conocimiento. *Documento de investigación*, (29), 1-112.
- Fernández March, A. (2006) Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56.
- Latorre Cosculluela, C., Suárez Gálvez, C., Quiroga Gómez, S., & Sierra Sánchez V. (2019) Metodologías activas en Educación Superior para la formación de competencias del Siglo XXI. En Redine (Ed.), *Eduovatic 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT: 18-19* (pp. 593). Redine.
- Martínez Martínez, A.; Cegarra Navarro, J., & Rubio Sánchez, J. (2012) Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la autoevaluación docente. *Profesorado*, 16(2), 373-386.
- Morán-Barrios, J., Ruiz de Gauna, P., Ruiz Lázaro, P., & Calvo, R. (2020). Metodologías complementarias de aprendizaje para la adquisición de competencias en la formación de especialistas y actividades profesionales confiables. *Educación Médica*, 21(5), 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.001>
- Nofal, N. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (61), 97-102.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H (1995). *The knowledge creating company*. Oxford University Press.
- Pérez-Montoro, P. (2016). Gestión del conocimiento: orígenes y evolución. *El profesional de la información*, 25(4), 526-534. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2016.jul.02>
- Ordoñez de Pablos, P., & Parreño Fernández, J. (2005). Aprendizaje Organizativo y gestión del conocimiento: un análisis dinámico del conocimiento de la empresa. *Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 11(1), 165-177.
- Rodríguez-Goméz, J., & Gairín Sallán, D. (2012). El modelo Acelera de creación y gestión del conocimiento en el ámbito educativo. *Revista de Educación*, (357), 633-646.
- Rodríguez-Goméz, J., & Gairín Sallán, D. (2015). Innovación, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento en las instituciones educativas. *Revista Educación*, XXIV(46), 73-90.

Rojas Dávila, R., & Torres Briones, C. (2017) La gestión del conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi. *Innovar*, 2(4), 30-37.

Sevilla Morales, J., & García Fernández, F. (2019). La innovación en los estudiantes de educación superior para la generación del conocimiento: Caso Universidad Autónoma de Tamaulipas. En M-L. Sánchez, M. Zerón y P. Hernández (Eds.), *Tecnología e Innovación Empresarial. Compendio de aportaciones a las Ciencias Administrativas*. (p. 127-157). Academia de Cs. Administrativas.

Sologuren, E., Núñez, C. & González, M. (2019). La implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en educación superior para el desarrollo de las competencias genéricas de innovación y comunicación en los primeros años de Ingeniería. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 16(32), 19-34

Knowmads. Innovaciones y retos para la inclusión social en la educación digital no formal en México

Knowmads. Innovations and challenges for social inclusion in non-formal digital Education in Mexico

RECIBIDO 23/9/2020 ACEPTADO 12/10/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 César Correa Arias

Departamento de Estudios sobre el Recurso Humano, Universidad de Guadalajara, México
cesarca@hotmail.com

 Maira Beatriz García Híjar

Departamento de Intervención Educativa, Universidad Pedagógica Nacional, México
maira.garcia@upn142.edu.mx

RESUMEN

El presente estudio analiza las relaciones que existen entre las prácticas de los nuevos movimientos educativos mediados por las redes sociales virtuales, los límites y oportunidades de inclusión social en los procesos de formación virtual no formal e informal y las políticas educativas en la educación formal en México.

En general, los movimientos educativos, mediados por la virtualidad, han sido considerados como un sistema paralelo a los programas presenciales tradicionales dentro y fuera de las instituciones de educación superior, sin tomar en cuenta su naturaleza y especificidad.

Basamos nuestro análisis en tres dimensiones: a) socio-tecnológica; b) política; y c) sociocognitiva. Este estudio de caso analiza las comunidades no formales mediadas por las redes sociales virtuales localizadas en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. Por constituirse en una población representativa de la educación no formal, se analiza la asociación educativa, Liderazgo Internacional A.C. (LI). Se aplicaron entrevistas a profundidad semi-estructuradas, grupos focales y se realizó un análisis documental de la asociación.

Los hallazgos indicaron que el movimiento educativo LI (con presencia nacional e internacional) y mediado por redes virtuales, se comporta, de manera similar a otros movimientos de esta naturaleza, como incubadoras de “trabajadores del conocimiento” o knowmads. Estos sujetos utilizan las tecnologías como vehículos para la inclusión social, la movilización de procesos de identidad institucional y personal y el desarrollo profesional. Por lo que es urgente que el sistema de educación superior mexicana estimule, favorezca y optimice procesos educativos y políticas de inclusión social aplicables a todos los ciudadanos, desde diferentes configuraciones educativas de manera constante, sin importar los itinerarios de formación de donde provengan (formales, informales o no formales).

PALABRAS CLAVE alfabetización tecnológica, redes sociales virtuales, políticas educativas, educación a lo largo de la vida, educación no tradicional, inclusión educativa.

ABSTRACT

This paper analyzes the relations among the practices of new educational movements mediated by virtual social networks, the limits and opportunities of social inclusion in non-formal and informal education and the educational policies of formal education in Mexico.

Generally, the educative movements mediated through virtual education have been considered as a parallel system to face-to-face traditional programs within higher education institutions without taking into account its nature and specificity. We based our analysis according to three dimensions: a) a socio-technological dimension; b) a political dimension; and c) a socio-cognitive dimension. This case study focuses the analysis in non-formal educational communities mediated by virtual social networks within the Guadalajara Metropolitan Area, Jalisco, Mexico. As a representative sample of population of a non-formal education, we studied the case of the educational association, Liderazgo Internacional A.C. (LI). The research used semi-structured in-depth interviews, focus groups and documental analysis of the association. The findings indicated that the educational movement LI (with national and international representation), mediated by virtual social networks serve as incubators for “knowledge workers” or knowmads (as similar educational movements do). These subjects use technologies as vehicles for social inclusion, mobilization of institutional and personal identity processes and professional development. Consequently, it is urgent that Mexican higher education system stimulates, favors and optimizes educational processes and social inclusion policies applicable to all citizens from different educational settings on a constant basis, regardless of the training itineraries from which they come (formal, informal or non-formal).

KEYWORDS technological literacy, social media, educational policies, lifelong learning, nontraditional education, equal education.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Educación y sociedades tecnologizadas

La educación formal pública, estandarizada, sistémica, laica y obligatoria de la gran mayoría del siglo pasado había permanecido con pocas variaciones en el orden tecnológico, reformando apenas algunos procesos, pero conservando, sin alteraciones significativas, su estructura general y elementos característicos. Aunado a esto, la escuela había sido concebida por los ciudadanos como un artefacto de certificación de saberes, que aseguraba la apertura a nuevas posibilidades y oportunidades de empleabilidad legitimadas socialmente.

Sin embargo, resulta obvio que los avances en la educación virtual han generado transformaciones relevantes en el sistema educativo formal, desde la última década del siglo pasado. Este proceso de virtualización educativa, considerado anteriormente como complementario y marginal, ha efectuado un giro forzoso masivo y global más que incentivado, debido a las condiciones sociales y sanitarias impuestas por el fenómeno pandémico del COVID-19 de inicios del año pasado, que ha acelerado un cambio cualitativo en el uso fundamental y obligatorio de las tecnologías en la educación formal. Así, una educación tradicional resulta descontextualizada, poco funcional y ciertamente inoperante, para una sociedad mundial con necesidades diversas globalizadas y localizadas en cuanto a formas de aprender, legitimar y validar conocimientos. Como menciona Pozuelo (2014), “si el contexto y las formas de aprender cambian, resulta lógico pensar que la educación debe experimentar modificaciones” (p.18).

Es evidente la presencia en todo el mundo, de diversos movimientos educativos, generados por sujetos autónomos, que buscan la liberación de la educación institucionalizada y controlada por el Estado y de la estandarización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ante la poca efectividad de las políticas educativas para avalar conocimientos adquiridos fuera de la escuela. El monopolio de la validación y certificación de una educación superior presencial o virtual, institucionalizada por parte del Estado o de algunas agencias o asociaciones privadas y privilegiadas, se constituye en un factor de exclusión social. Las circunstancias educativas y sociales han cambiado, por tanto, aquello que se legitima al interior de las comunidades de conocimiento formales, informales o no formales, debe ser tomado como factor de transformación de las políticas y prácticas educativas.

Esta investigación presenta elementos que evidencian una necesaria transición inclusiva, dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en medios no institucionalizados o no reglados por el Estado o las agencias de educación certificadoras. Aspecto que, si bien no anula del todo, la brecha entre la escuela y la vida, al menos las integran en un horizonte significativo. Lo anterior queda reflejado coloquialmente en la expresión popular: “aprobado en la escuela, reprobado en la vida”.

En el caso específico de Guadalajara (México) y su zona metropolitana (ZMG), la ahora llamada “Capital de la Innovación”, por el rápido desarrollo de su industria tecnológica, generó cambios vertiginosos en la academia, la investigación, el aprendizaje y el ámbito cultural, resultando en una creciente necesidad de actualización y especialización de competencias y habilidades que sobrepasaron las posibilidades de las instituciones de educación superior (Rodríguez, & Vicario, 2018). Paralelamente, se conformaron diversos movimientos educativos que operan en México como *Hacker’s Garage*, *Social Valley*, *Fuck Up Nights*, *Start Up Weekend*, *Campus Party*, *Talent Network*, *Epic Queen*, *Greenmakers*, *Hacker Traders*, *Hackatones* y varias decenas más de comunidades con miles de miembros que auspician prácticas educativas informales y no formales mediadas parcial o totalmente por las tecnologías digitales.

La investigación se focaliza en una asociación civil de estudios no formales con sede en Guadalajara y cobertura en Latinoamérica y Estados Unidos: Liderazgo Internacional A.C. (LI), por su representatividad, cobertura y calidad. La función de LI se focaliza en la formación de líderes y conferencistas desde hace más de 20 años.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Denotamos la exclusión político-administrativa de comunidades educativas en México, por parte de la Secretaría de Educación de México, para acceder al reconocimiento, certificación y oficialización de conocimientos y prácticas educativas desescolarizadas lideradas por comunidades educativas no oficiales, que median sus conocimientos total o parcialmente a través de las redes sociales virtuales.

2.1 Antecedentes

La integración del uso de las redes sociales virtuales dentro de los procesos de formación en las escuelas en México y la utilización de dispositivos móviles con gran capacidad de almacenamiento, apuntan a una renovación necesaria en la planeación y recursos didácticos intra/extra áulicos. De allí que se evidencias como la falta de sensibilización y capacitación para la integración del uso de las redes sociales en los pro-

cesos de formación y la poca legitimación gubernamental de estas redes en todas las modalidades educativas (Basantes et al., 2017). Sumado a esto, a partir de la pandemia causada por el COVID-19, la modalidad presencial, en todos los niveles educativos, se detuvo abruptamente a principios del año 2020 obligando a estudiantes, profesores y administrativos a confinarse en sus casas y continuar de manera virtual con los cursos académicos, sin contar con una orientación y capacitación para todo el personal docente, en una transición a la educación mediada por plataformas educativas virtuales y la consideración de las condiciones de exclusión que este cambio genera.

Dicho suceso evidencia la incapacidad de continuar con un modelo magistral, aun en la virtualidad, dominado por la sincronidad temporal y espacial y la arbitraria homologación de los intereses y necesidades socio-educativas de los estudiantes. Un modelo virtual/tradicional, de este tenor, limita el ingreso y permanencia a un sistema formativo y no se ajusta a la racionalidad y necesidades particulares de los ciudadanos. Adicionalmente, la apropiación de las tecnologías actuales no significa, dentro de los procesos de formación, que los jóvenes sean *per natura*, nativos digitales. Es decir, que no nacen alfabetizados digitalmente, como los caracterizaba Prensky (2001), sino que van adquiriendo conocimientos intuitivos en las redes sociales para la socialización y visualización de contenidos, pero, dentro de los procesos formativos, se ven limitados a realizar un proceso de aprendizaje en portales virtuales y a utilizar herramientas didácticas para el aprendizaje en aplicaciones digitales.

Como podemos constatar en plataformas educativas virtuales como *OffSchooling.com* o *Miriadax*, entre otras muchas, la educación no formal puede ajustarse a un modelo tecnológico centrado en las necesidades de los estudiantes, de una manera más flexible y más comprensiva que en la educación tradicional. Lo anterior, aunado a que las TIC han potenciado de igual manera el aprendizaje en contextos tradicionales, desafía la noción “de que las instituciones educativas formales son el único contexto en el que se produce el aprendizaje” (Engel et al., 2018, p. 131). En consecuencia, se requiere una alianza entre las tecnologías y los procesos formales e informales de adquisición y movilización de saberes y aprendizajes. En este tenor, han nacido, desde la década pasada, diversos movimientos educativos como “Educación expandida”, “Aprendizaje Invisible”, “Edupunk” y “Edupop”, etc., que superan las restricciones de las instituciones tradicionales, al fusionar herramientas de investigación e innovación social y educativa mediados por la virtualidad, mediante proyectos multidireccionales y prácticas de aprendizaje informal multicontextuales (CCCB- Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona, 2010).

Estos movimientos educativos basan sus prácticas en una mezcla de matices constructivistas (Coll, 2001; Piaget, 1970; Vigotsky, 1978), conectivistas (Siemens, 2005) y cognitivistas (Halpern, 2003; Krathwohl, 2002) para potenciar el aprendizaje inclusivo ciudadano. En este sentido, Correa (2010) afirma que:

Uno de los elementos estratégicos que nos brindan las redes sociales, con respecto a la enseñanza y el aprendizaje es la posibilidad de interactuar con otras culturas y ser incluidos en los distintos espacios sociales, sin necesariamente contar con el amparo de instituciones tradicionales oficiales cuyas acciones limitan las relaciones basadas en procesos jerárquicos y, donde muchas de estas relaciones, no están definidas por la tecnología, sino por la calidad de las prácticas sociales y educativas de profesores, estudiantes y administrativos. (p. 2)

Estas formas educativas modernas influyen a la academia de manera relevante. Litto (2012) afirma que la mayor parte del aprendizaje sucederá cuando la necesidad por la información surja, donde las orga-

nizaciones y movimientos con estructuras ágiles acapararán gran parte del mercado educativo y los cursos formales de la educación a distancia actual y, por tanto, co-existirán con actividades de aprendizaje sin estructuras escolarizadas.

En el contexto mexicano, estas prácticas de enseñanza aprendizaje vienen influenciando las políticas educativas a partir del año 2000, en tanto que la Secretaría de Educación Pública empieza a reconocer, validar y legitimar el aprendizaje autodidacta.

El Acuerdo 286 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México, incluye algunas políticas que permiten la acreditación de conocimientos adquiridos en forma autodidacta que se corresponden con niveles educativos o grados escolares específicos, a través de la experiencia laboral o con base en el régimen de certificación referido a la formación para el trabajo (SEP, 2000, p. 13).

Lo anterior no garantiza que la educación informal y no formal se convierta en un adalid de inclusión de los sujetos a los mercados de trabajo o que se vincule, de manera más efectiva, que la educación formal, a las necesidades particulares de los estudiantes de manera transversal, en el sistema educativo mexicano.

3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Analizar el papel de los procesos de formación no formal e informal mediados por ambientes virtuales, en la readecuación de las políticas educativas en México y la calidad de las prácticas educativas de Liderazgo Internacional, A.C, a fin de promover el reconocimiento y valoración de nuevos movimientos educativos, como espacios legítimos de generación y movilización de experiencias educativas efectivas.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La inclusión digital sugiere la familiarización y apropiación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación con la intención de aminorar la brecha social y educativa (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2017). Al analizar las prácticas de los movimientos educativos actuales, desde una dimensión socio-tecnológica, se evidencia la potencialidad de una educación autónoma y flexible para facilitar el desarrollo de las habilidades sustanciales del ciudadano. De allí, el surgimiento de la categoría social de “trabajador del conocimiento” o *knowmad* (Moravec, 2011).

A este respecto, es relevante el aporte de Moravec (2011), en la teorización de las Sociedades punto cero, al ejemplificar el devenir social mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), desde tres momentos históricos: sociedad 1.0 simboliza a la sociedad industrial, representada por las primeras máquinas de producción en masa. Este tipo de sociedad inflexible, jerárquica y estática influencia en gran medida, los procesos educativos, políticos, laborales y de negocios. De allí que el modelo de la escuela laica, obligatoria y gratuita resultara apropiado, para capacitar obreros trabajadores de las fábricas de la época.

La sociedad 2.0 denominada por Moravec (2011) como: “sociedad del conocimiento”, evidencia una colectividad democrática, interaccional, innovativa, heterárquica y cooperativa, debido a la influencia que ejercen las nuevas tecnologías en el orden social actual. Esto es parcialmente cierto pues, aunque se han

ganado importantes derechos en el terreno social y político, gracias a la aplicación de las tecnologías y que el “aumento, en la adquisición y aplicación de las TIC se ha reflejado significativamente en las actividades cotidianas” (UNESCO, 2017, p. 282), las tecnologías apenas empiezan a responder parcialmente a las necesidades socio-educativas de una ciudadanía global.

A diferencia de algunos clásicos de la sociedad del conocimiento como Boisier (2016), Castells (1995) y Drucker (1994), cuyos fundamentos se basan en la manera cómo el sistema económico imperante condiciona las prácticas sociales, mientras que Moravec (2011) vincula las tecnologías como un factor esencial de las transformaciones cognitivas y sociales actuales.

En esta sociedad los individuos construyen y proyectan al interior de comunidades y movimientos educativos mediados por las redes sociales virtuales, un devenir re-institucionalizado no oficial de prácticas, que son capaces de influenciar profundamente a las instituciones educativas tradicionales.

Así, la importancia política de la adquisición de competencias digitales en comunidades de aprendizaje virtual es evidente, especialmente, porque representa poder, seguridad y apertura. Carretero et al. (2017), las resumen en estas cinco capacidades:

1. Alfabetización en información y manejo de *Big data*, que articula las necesidades de información para localizar, recuperar y difundir datos, información y contenidos.
2. Comunicación y colaboración para facilitar la interacción, comunicación y colaboración entre comunidades virtuales, respetando la diversidad cultural y generacional.
3. Creación de contenidos digitales, mejorando e integrando información nueva, respetando los derechos de autor.
4. Seguridad, para proteger dispositivos, contenidos, datos personales y la privacidad en entornos digitales.
5. Resolución de problemas, para identificar necesidades y alternativas de solución desde entornos digitales.

Por una parte, los nativos digitales contarían, al menos, con tres o cuatro de estas capacidades. Sin embargo, el desarrollo de las mismas depende, según Linne (2014), de su nivel socio-económico, su capital cultural y la amplitud o limitantes de su entorno tecnológico y se manifiesta en diversos grados de alfabetización tecnológica. De otra parte, los inmigrantes digitales, aquellos que nacieron antes de la era del Internet y que se vieron en la necesidad de aprender a usar las TIC, para insertarse en los diversos ámbitos sociales, se apoyan en:

Sus experiencias cotidianas [...] resuelven un problema a la vez, actúan basados en el análisis deductivo, y el saber está asentado en el conocimiento adquirido previamente. (Jara, & Prieto, 2018, p. 96)

La sociedad 3.0 (Moravec, 2011), se visualiza como una era de profundas transformaciones en donde se rompe con las estructuras sociales más arraigadas, a causa de un acelerado cambio tecnológico que presenta, entre otras cosas, la globalización constante del conocimiento y su redistribución horizontal. Es decir, donde los contextos tradicionales de profesor-estudiante sufren transformaciones importantes, debido a la liberación de la información disponible para cualquier sujeto y la capacidad de autogestión, del mismo, en un “aprender a aprender” potenciado por los “trabajadores del conocimiento” o *knowmads*.

Este término resulta ser una extensión de *knowledge worker*, el cual surge por primera vez con Drucker (1959), para definir ciudadanos innovadores, creativos, autónomos y sumamente adaptables que integran sociedades ambiguas y caóticas. Estos no dependen de las instituciones o empresas tradicionales, puesto que generan valores agregados y pueden salir y entrar de las mismas al desenvolverse en diversos proyectos, mientras su conocimiento personal y sus redes de conocimiento así se los permita. Son tecnológicamente capacitados para utilizar la información abierta y libremente, crean redes de conocimiento horizontal entre personas y organizaciones, no temen al fracaso y desarrollan un aprendizaje permanente y para toda la vida (formal-informal) (Moravec, 2011).

Estos sujetos difieren de los trabajadores comunes, de la sociedad 2.0, por la movilidad laboral y social que detentan. No requieren de un trabajo estable y la dinámica de transformación e innovación son factores nucleares de su quehacer. De allí que la multitud de oportunidades de trabajo dependan en gran parte de la relación entre desarrollo tecnológico, capacidades para la construcción de redes de conocimiento y el dinamismo de los mercados de trabajo.

Según Gil (2014), el problema del desempleo de profesionistas es consecuencia del modelo de desarrollo de México, como país maquilador más que como generador de conocimiento innovador. La desconexión del ambiente escolar con el mundo laboral se evidencia en una alta deserción escolar en México (50%, una de las mayores en América Latina), puesto que resulta relativamente fácil emplearse en oficios que requieren mano de obra no capacitada, en contraparte de aquellos que poseen una licenciatura y/o posgrado, cuyo ingreso a los mercados laborales resulta altamente competitivo y restrictivo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015), señala que la principal causa de deserción escolar entre los mexicanos es “la falta de interés en la escuela, ya que les servía de poco o era inadecuada para sus intereses y necesidades, argumento seguido de la falta de recursos financieros” (p. 7). Mientras que, en México es posible validar competencias adquiridas en la vida diaria, el número de participantes en los procesos de certificación permanece bajo, al igual que en todos los países miembros de la OCDE (2010).

Una causa aparente de desmotivación es que “la inversión inicial se pierde en caso de no aprobar o desertar antes de la terminación del proceso, aun cuando las razones sean válidas” (OCDE, 2010, p. 58). Por ejemplo, ciertas certificaciones de bachillerato y licenciatura se encuentran entre los MXN 2.000 (100 EUR aproximadamente) y MXN 34.000 (1.700 EUR, aproximadamente), dependiendo de la competencia o grado académico a validar y la fase del periodo de trámites en que se encuentren. Esto es significativo en un país donde el salario mínimo es de MXN 123 (4.71 EUR, aproximadamente) por una jornada de ocho horas.

“El déficit en el capital humano calificado moderno [...] es una de las justificaciones más frecuentes para integrar sistemas que reconozcan los resultados del aprendizaje no formal e informal” (OCDE, 2010, p. 5), de allí, la importancia del uso de plataformas y recursos virtuales como generadores de nuevos espacios de conocimiento e inclusión social. La mayoría de las comunidades mediadas por redes sociales, como LI, son gratuitas o presentan costos simbólicos para cubrir los gastos mínimos de sus operaciones.

Por su parte, Liderazgo Internacional, la asociación analizada, suma en este momento, en Estados Unidos y América Latina, más de 282 clubes y 7800 socios. Entre los socios pasados y actuales han participado senadores, gobernadores y otros miembros en cargos públicos.

Cada club de la asociación, en su respectivo país, designa un día a la semana para realizar una sesión virtual o presencialmente, se fijan un nombre, eligen a un presidente del club y utilizan manuales, creados por la misma asociación.

Actualmente, tienen una alianza con el Instituto de Estudios Tecnológicos y Superiores Matatipac, A.C. y el Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa, además, otorgan un “Certificado de Excelencia Académica” con valor curricular, avalado por más de 33 universidades a nivel nacional e internacional para los que concluyen su programa formativo y de prácticas. Dada la emergencia sanitaria actual, esta comunidad mediada por las redes sociales virtuales continúa sus prácticas virtuales únicamente, sin embargo, normalmente proyecta también su ideología y cultura organizacional en eventos sociales, proyectos, congresos y concursos presenciales.

5. METODOLOGÍA

El estudio se posiciona en un paradigma formativo-digital, dentro de la tradición hermenéutica. Desde una metodología cualitativa, se aborda un estudio de caso representativo dentro de los movimientos educativos mediados por las redes sociales de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), a fin de analizar cómo esta comunidad comprende y asume sus discursos y prácticas educativas más representativas, mediante la observación directa y la entrevista a los sujetos involucrados (Escudero et al., 2008; Marton, 1992).

Los criterios de selección de los sujetos fueron los siguientes: 1) diversidad en los roles de los miembros de la asociación; 2) diferencias demográficas de los miembros; y 3) una antigüedad de los miembros mayor a un año en las actividades de la asociación, con pausas no mayores a un mes.

En la investigación se aplicaron seis entrevistas semi-estructuradas a sujetos claves de la asociación (entre ellos el fundador de la asociación y presidentes de los clubes), dos grupos focales, un registro etnográfico de la interacción de los sujetos con los artefactos físicos, tecnológicos y culturales observados en sus instalaciones y en sus redes sociales virtuales, y un análisis documental de la asociación. Las guías de las entrevistas abarcaron las tres dimensiones centrales de esta investigación: la dimensión socio-tecnológica, política y sociocognitiva.

Respecto a los grupos focales, se realizaron tres sesiones con 9 a 15 individuos, cada uno dentro de las instalaciones de la asociación, en diferentes momentos del trabajo de campo, en días y horarios distintos, para asegurar los mínimos de homogeneidad y heterogeneidad.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación reveló que las prácticas educativas en LI se basan en dinámicas de oratoria, donde utilizan la improvisación, la preparación de un discurso y la coevaluación de los demás socios. La totalidad de los miembros pueden acceder a ser parte de los equipos directivos de la asociación. Esta asociación nació con el objetivo de subsanar los problemas de comunicación política y organizacional de los miembros que la integran.

En la sistematización de las transcripciones de las entrevistas y de los grupos focales se identificaron un total de 246 citas, que inicialmente se agruparon en 9 códigos; después, se integraron los códigos de menor densidad (dentro del paréntesis) a esos de mayor densidad (fuera del paréntesis) quedando de la siguiente manera: identidad (trayectoria profesional), cultura (permanencia), itinerarios de formación (certificación y habilidades socio-cognitivas), políticas educativas y legitimación. Así surgieron las categorías de análisis con su definición *etic* y una clarificación *emic* para asegurar su confiabilidad y validez.

Finalmente, se realizó una cartografía y análisis categorial (Correa, 2011a; 2017) para la interpretación de los datos, entre estas cinco categorías de análisis y las cinco categorías conceptuales desarrolladas en la teorización del estudio: sociedades punto cero, tecnología social, reconfiguración de los procesos educativos, alfabetización digital y movimientos educativos.

La totalidad de la investigación incluyó el cruzamiento entre cinco categorías conceptuales y cinco categorías de análisis. Sin embargo, en este presente trabajo, se estudiará la imbricación entre el grupo de categorías: a) Cultura, identidad y tecnología social; y b) Movimientos educativos, reconfiguración de los procesos educativos y alfabetización digital.

6.1 Cultura, identidad y tecnología social

La asociación LI, en el marco de una educación no formal mediada por las redes sociales virtuales, promueve una cultura de autogestión, mediante la intervención de los socios en la estructura administrativa.

Las personas que acudimos intercambiamos los puestos de las mesas directivas, se nombran presidentes por cierto periodo, de manera tal que actuemos según nuestros propios criterios, claro, dentro del marco preestablecido. (P5, 2018)

El acceso libre a la tecnología social cambia los roles tradicionales de docentes y alumnos, lo que genera procesos naturalmente distintos, democráticos y heterárquicos que les permite ser una alternativa a los programas de estudio tradicionales (Downes, 2005; Freire, 2010) orientados a la educación a lo largo de la vida, la gestión del conocimiento, la participación cívica y la recreación. Los participantes manejan su ritmo de progreso y realizan actividades co-evaluativas de retroalimentación.

Aquí no hay, por decir, un maestro, todos somos maestros, todos nos ayudamos unos a otros, el personaje más importante se llama socio, y le sigue el club en ese valor, así todos aprendemos de manera colaborativa. (P6, 2019)

En contextos sensibles a las tecnologías emergentes “la formación no reglada, no formal, es cada vez más accesible a través de la red” (García, 2019, p.14).

Es común que en Liderazgo de pronto alguien diga “vi este video, se los recomiendo, es de gran aprendizaje”, “te recomiendo este libro que está en *Youtube*, para que lo lean, habla de eso, podemos aprender de esto”, en fin. No cabe duda que el usar la tecnología de manera adecuada, es conocimiento, es apertura, es investigación, es crecimiento, hoy en día, la tecnología es parte fundamental del aprendizaje. (GF, 09)

Defienden la integración de prácticas mixtas similares a los procesos de una educación expandida, donde regla el “abandono de enfoques pedagógicos tradicionales y pasivos [...] con un énfasis en metodologías activas, participativas y colaborativas” (Uribe, 2017, p. 299).

Hay muchas personas que confunden estar en el Internet con estar en *Facebook* todo el día, platicando todo el rato y no saben que algunas personas sí lo hacen, pero otras se informan, utilizan la Internet para mejorar en su conocimiento y no en su entretenimiento. (GF, 2019)

En cuanto a su identidad, reportaron recurrir a estos espacios en búsqueda de una mayor autonomía en sus procesos de aprendizaje y calidad de vida, pues reconocen que el sistema educativo, como tal, puede limitar la curiosidad e innovación del individuo. En todo caso, la virtualidad muta el papel y estilo de los seres pedagógicos, concretamente en la producción de la identidad y el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues cohabita con interpretaciones, actuaciones y comunicaciones que revolucionan la percepción tiempo-espacio y la identidad del partícipe (Prata et al., 2020):

Liderazgo Internacional, A.C. ha sido para mí el medio perfecto para crecer como persona. Me ha permitido desarrollar y pulir cada una de mis cualidades individuales. A través de las diferentes sesiones semanales presenciales o virtuales, he podido ejercitar mi capacidad de comunicarme eficientemente, mi capacidad de influencia, el sentido de responsabilidad y de compromiso con el cambio personal y de otras personas, que, igual que yo pueden encontrar en la asociación, como un recurso excepcional para la vida. (P3, 2018)

6.2 Movimientos educativos, reconfiguración de los procesos educativos y alfabetización tecnológica

Según Potter (2010), Scholari (2016) y la UNESCO (2011), entre otros, la alfabetización tecnológica no es en sí el manejo instrumental de las tecnologías, sino que va mucho más allá: es una práctica sobre todo política, pues comprende aquellos sujetos que utilizan las TIC como una extensión de ellos mismos en sus dominios emocionales cognitivos, estéticos y éticos mediante la cultura y la educación.

Yo inicialmente venía a aprender a expresar mis ideas de manera asertiva, sin embargo, al relacionarme con la asociación, especialmente, a través de su página web y de los intercambios presenciales o virtuales, se generó una revolución intelectual, o sea en el nivel neurológico tal vez, no sé, algo pasó porque, también me ha cambiado en mis actitudes y aptitudes. (P7, 2019)

Esto sugiere la creación e interpretación de contenidos virtuales de forma crítica, en contraposición a una enajenación digital contraria al *knowmad* (Scholari, 2016), quien ha adquirido habilidades de investigación, expresión y difusión de información, protección de datos personales y estrategias colaborativas de resolución de problemas en movimientos educativos, mediados por las redes sociales.

Se me hace algo fantástico hoy en día tanta tecnología que tenemos, tanto acceso a la información, al internet y demás, porque desde chicos nos criaron o nos educaron de una manera pasiva, no teníamos tanta motivación para aprender. Las televisoras influyeron mucho en mantenernos estáticos y pasivos, sin interactuar para aprender sino de recibir y recibir contenidos. (P5, 2018)

El aprendizaje móvil o *m-learning* es una mediación de aprendizaje importante en LI. “La capacidad para ampliar las experiencias educativas más allá de las aulas y permitir el aprendizaje no formal e informal es un atributo clave del aprendizaje por telefonía móvil” (UNESCO, 2015, p. 246).

Yo aprendo mejor fuera de un aula, es difícil concentrarte en un lugar en el que vas a estar dos horas sentado viendo la misma pared. El hecho de no estar interactuando con lo que estás aprendiendo, siento que para mí es una de las limitantes. Ya no es necesario estar sentado en un lugar porque ahí tienes el equipo, las nuevas tecnologías nos dan incluso la posibilidad de tener una clase por fuera de la escuela, sin ningún problema, a través de cualquier dispositivo. (P2, 2018)

Estas reconfiguraciones de los procesos educativos, presentes en los movimientos efervescentes mediados por las redes sociales virtuales de la ZMG, y específicamente en las prácticas de LI, nos remiten a las teorías iniciales de la desescolarización de Illich (2012), que retratan a la educación efectiva como un proceso que pone a disposición de los interesados, los recursos de aprendizaje en cualquier momento y lugar. Conecta al que desea aprender con el que quiere compartir su conocimiento y ofrece un espacio donde presentar y argumentar un tema generador de debate. Para estos procesos, los miembros de LI utilizan más las redes sociales *Facebook*, *YouTube*, *Zoom* y la página web oficial de la asociación; y mucho menos *Instagram*, *LinkedIn* y *Twitter*.

Se infiere entonces que la creación de *knowmads* depende conjuntamente de la reconfiguración de los procesos educativos y la alfabetización tecnológica, tomando en cuenta que “conceptos como pedagogía, educación, aprendizaje, enseñanza y escuela, entre muchos otros, se están reinterpretando a la luz de las complejas y cambiantes mediaciones que ofrecen las tecnologías modernas” (Uribe, 2017, p. 307).

No sé si a ustedes les ha pasado lo mismo, te sientes completamente más despierto, no únicamente para contestar una pregunta, sino que te haces más consciente de lo que estás hablando, porque el aprendizaje no se queda en la sesión de clase, sino en tu dispositivo, en la internet y te hace consciente de lo que estás diciendo, y lo que llevas a tu cabeza. Despiertas conexiones en tu cerebro que me imagino, estaban dormidas. (GF, 2019)

Finalmente, ningún socio reportó tener conocimiento de la existencia de procesos de certificación de competencias, ni estar interesados. Esto concuerda con las recomendaciones de la OCDE (2010) para implementar mejoras en el sistema de registro en línea y su respectiva promoción. Lo que los atrae a este tipo de opciones educativas son las prácticas autónomas, soberanas, cooperativas y colaborativas que experimentan, y conectan después, con su vida personal. Sin embargo, el contar, además, con una certificación accesible y asequible podría aumentar el interés de la ciudadanía por integrarse a estas comunidades y trabajar en las habilidades del siglo XXI.

7. CONCLUSIONES

La pérdida de la escuela como lugar común físico donde ocurren todos los procesos de enseñanza y aprendizaje está obligando a las instituciones a diseñar y optimizar métodos y tecnologías, que permitan la integración de todos los ciudadanos de manera constante y sin prerrequisitos. En virtud de que estas tecnologías promueven la adquisición de competencias y capacidades que están siendo evaluadas de manera más frecuente, por las mismas tecnologías que las proveen, además de generar experiencias heterogéneas, según los fundamentos pedagógicos y didácticos utilizados en el proceso.

Gracias a las prácticas autónomas, autogestivas y multidireccionales, que comportan en los nodos de información y redes de conocimiento, el factor de cambio actual requiere la intervención y colaboración de las comunidades desescolarizadas, mediadas por las redes sociales virtuales y su necesaria conquista de legitimidad. Es importante que se adecuen las políticas educativas en México, a fin de permitir que se validen habilidades, destrezas, y en general, cualquier tipo de conocimiento obtenido en ambientes informales, para construir un modelo inclusivo de empleabilidad y de desarrollo profesional. Esto significa ambientes de aprendizaje donde la presencia de la institución no es tan clara, o donde opera una cierta re-institucionalización de la educación que comprende nuevos territorios del conocimiento (Correa, 2011b, p. 359).

A pesar de que la educación para adultos puede dotar a los mexicanos de competencias y capacidades relevantes para su vida en sociedad y el mercado de trabajo nacional y mundial, el 75% reporta poca o nula participación en entrenamientos laborales formales y no formales, ya que los perciben como poco relevantes, laboriosos o costosos (OCDE, 2020). La oferta de opciones accesibles y flexibles centradas en sus necesidades y contextos y, apoyadas por las tecnologías, como la LI, aquí analizada, ejemplifica lo que la cultura digital y autonomía de movimientos sociales puede aportar como apoyo a los gobiernos para adaptarse a la nueva normalidad, no solo ajustada a situaciones coyunturales, sino a espacios de legitimación e inclusión continuos.

No se trata de minimizar los esfuerzos ya realizados en materia política, sino más bien de ofrecer una solución viable a la escasez de espacios de formación, en contraposición a la alta demanda de competencias laborales, los costes que estos generan y su contiguo desinterés social. Las prácticas de movimientos educativos como LI bien pudieran fungir con ese doble rol de instituciones libres (de la pesada solemnidad institucional) capacitadoras y puentes para la inclusión social mediadas por redes virtuales y presenciales con reconocimiento oficial por parte del sistema educativo mexicano.

En el tenor de una transformación social liderada por trabajadores del conocimiento, los movimientos educativos como LI demostraron ser potenciales incubadoras de knowmads que, a la luz de las tendencias sociales actuales son y serán, los protagonistas de la innovación en todas las esferas de la sociedad 2.0 y 3.0. Lo anterior, señala la urgencia de futuras investigaciones en el campo del aprendizaje desescolarizado mediado por las tecnologías, que abonen al concepto de “educación a lo largo de la vida” como el vehículo de una vida digna para todos y una inclusión socio-educativa relevante y verdadera.

9. REFERENCIAS

- Basantes, A., Naranjo, M., Gallegos M., & Benitez N. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(2), 79-88. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000200009>
- Boisier, S. (2016). Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. *Interações (Campo Grande)*, 2(3), 9-28. <http://dx.doi.org/10.20435/interações.v2i3.583>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Alianza.
- Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB) (2010, Febrero 2). *Educación expandida | I+C+i*. [Web log post]. e http://www.cccb.org/rcs_gene/FULL_DE_MA_ICI_EDUEX_Esp.pdf
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar*, (pp. 157-186). Alianza.
- Correa, C. (2010). Collaborative Academic Work as a Power Strategy for an Inclusive E-learning Education. In ICEMT (Ed.), *Proceeding in 2010 International Conference on Education and Management Technology*. (pp. 62-66). Press Singapore.
- Correa, C. (2011a), Public Policies on Higher Education: Rhetoric and Grammar of Modernity and the limits of social recognition. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*. 5(9), 177-190.
- Correa, C. (2011b). *Technologies and plural Citizenship. Social recognition within virtual educational communities in Higher Education*. In IACSIT (Ed.), *2nd International Conference on Education and Management Technology* (pp. 357-363). Press Singapore.

- Correa, C. (2017). *Itinerarios categoriales en la construcción de marcos teóricos*. Octaedro.
- Downes, S. (2005). *E-learning 2.0*. <https://elearnmag.acm.org/featured.cfm?aid=1104968>
- Drucker, P. (1959). *Landmarks of Tomorrow*. Harper & Brothers.
- Drucker, P. (1994). The Age of Social Transformation. *The Atlantic Monthly*, 274(5), 53-80.
- Engel, A., Coll, C., Membrive, A., & Doller, J. (2018). Information and communication technologies and students' out-of-school learning experiences. *Digital Education Review*, 33, 130-149. <https://doi.org/10.1344/der.2018.33.130-149>
- Escudero, J., Delfín, L., & Gutiérrez, L. (2008). El estudio de caso como estrategia de investigación en las ciencias sociales. *Ciencias Administrativas*, 1, 7-10.
- Freire, J. (2010). Educación expandida y nuevas instituciones: ¿es posible la transformación? En R. Díaz y J. Freire (Eds.), *Educación expandida* (pp. 67-80). Zemos98.
- García, L. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 9-22.
- Gil Antón, M. (2014). Los jóvenes académicos en el siglo XXI: de la oportunidad inesperada al retorno del privilegio. En M. Mora Salas & O. de Oliveira (Coords.), *Desafíos y paradojas. Los jóvenes frente a las desigualdades sociales*, (pp. 313-361). El Colegio de México.
- Halpern, D. (2003). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Illich, I. (2012). *La sociedad desescolarizada*. Ediciones Godot.
- Jara, N. P., & Prieto, C. (2018). Impacto de las diferencias entre nativos e inmigrantes digitales en la enseñanza en las ciencias de la salud: revisión sistemática. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 29(1), 92-105.
- Krathwohl, D. (2014). Revision of Bloom's Taxonomy. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.
- Linne, J. (2014). Dos generaciones de nativos digitales. *Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, 37(2), 203-221. <https://dx.doi.org/10.1590/1809-584420149>
- Litto, F. (2012). Vision about Distance Education. En M. Moreno Castañeda (Coord.), *Veinte visiones de la Educación a Distancia* (pp. 69-79). UDG Virtual.
- Marton, F. (1992). Phenomenography and "the art of teaching all things to all men". *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 5(3), 253-267.
- Moravec, J. (2011). Desde la sociedad 1.0 a la sociedad 3.0. En C. Cobo & J. Moravec (Eds.), *Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación* (pp. 47-73). Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- OCDE (2010). *Recognition of Non-Formal and Informal Learning: Country Practices*. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/44600408.pdf>
- OCDE (2015). *México: políticas prioritarias para fomentar las habilidades y el conocimiento de los mexicanos para la productividad y la innovación*. <https://www.oecd.org/mexico/mexico-politicas-prioritarias-para-fomentar-las-habilidades-y-conocimientos-de-los-Mexicanos.pdf>
- OCDE (2020). *Mexico Policy Brief: Education and Skills*. <http://www.oecd.org/education/Policy-Brief-Mexico-Education-and-Skills-EN.pdf>
- Piaget, J. (1970). Piaget's Theory. En P. H. Mussen (Ed.). *Carmichael's Manual of Child Psychology* (Vol. 1). Wiley.
- Potter, W. (2010). The State of Media Literacy. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 54(4), 675-696. <http://doi.org/10.1080/08838151.2011.521462>
- Pozuelo, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico. *Caracciolos*, 2(1), 53-75.
- Prata, D., Barbato, S., & González, M.F. (2020). Ambientes virtuales de aprendizaje y producción de identidad en la formación inicial docente. *Digital Education Review*, 38, 23-41. <https://doi.org/10.1344/der.2020.38.23-41>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On The Horizon*, 9(5), 1-6.
- Rodríguez-Jimenez, T., & Vicario, C. M. (2018). Nuevos roles de trabajo y nuevas habilidades en las empresas tecnológicas, su influencia en la educación tecnológica ante la era de las comunidades en Guadalajara, Jalisco. En A. J. Arguellez Cruz,

- C. M. Vicario Solórzano & P. Gómez Miranda (Comps.), *Política y gestión de Tecnología Educativa en México* (pp. 41-47). IPN.
- Scolari, C. A. (2016). Alfabetismo transmedia: estrategias de aprendizaje informal y competencias mediáticas en la nueva ecología de la comunicación = Transmedia literacy: informal learning strategies and media skills in the new ecology of communication. *Telos*. (193), 13-23.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (30 de octubre de 2000). ACUERDO número 286 por el que se establecen los lineamientos que determinan las normas y criterios generales, a que se ajustarán la revalidación y equivalencia de estudios, así como los procedimientos por medio de los cuales se acreditarán conocimientos correspondientes a niveles educativos o grados escolares adquiridos en forma autodidacta, a través de la experiencia laboral o con base en el régimen de certificación referido a la formación para el trabajo. *Diario oficial de la federación, DOF 30-10-2000*. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/12234/11/images/Nuevo_acuerdo286.pdf
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- UNESCO (2011). *Alfabetización mediática e informacional. Currículum para profesores*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216099S.pdf>
- UNESCO (2015). *La Educación Para Todos, 2000-2015: logros y desafíos*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232435>
- UNESCO (2017). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2016. La educación al servicio de los pueblos y el planeta: creación de futuros sostenibles para todos*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002485/248526S.pdf>
- Uribe, A. (2017). Protoideas educativas de la educación expandida. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 51, 292-310.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.

Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia

*Computational thinking, an educational strategy
in times of pandemic*

RECIBIDO 30/10/2020 ACEPTADO 30/12/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 **Rafael Ricardo Mantilla Guiza**

Universidad de Santander, Colombia

rafael.mantilla1@estudiant.uib.es

 **Francisca Negre Bennasar**

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de les Illes Balears, España

xisca.negre@uib.es

RESUMEN

La educación tiene por tarea preparar individuos para retos, necesidades y oportunidades en un mundo globalizado; ahora con tecnología permeando las actividades del ser humano, teorías de aprendizaje tradicionales sin reconocer elementos de la alfabetización digital (conductismo, cognitivismo y constructivismo). La educación requiere cambios de pensamiento y más aún con la presencia del COVID-19, pandemia que impulsó aislamientos físicos sociales; aumentando la necesidad de dominar escenarios digitales en las comunidades educativas. La anterior situación consolida al pensamiento computacional (PC), como estrategia efectiva aplicada en el modelo presentado por el MIT-Harvard, con marco teórico definido y aplicado desde el año 2012. El objetivo de la investigación es diagnosticar el nivel de formación de competencias del pensamiento computacional para resolver problemas; y establecer desde un estudio cuantitativo con diseño no experimental transeccional la correlacional entre: las dimensiones conceptual, práctica y perspectiva computacional, con el desarrollo de competencias para resolver problemas, demostraron una correlación positiva superior al 0.462 y significancia de 0.000 entre la fundamentación teórica, la práctica para consolidar el aprendizaje y el desarrollo de capacidades para tomar decisiones óptimas en la búsqueda de soluciones; implementado en un colegio público de Colombia con 133 estudiantes de educación media, bajo formación caracterizada por el aislamiento y distanciamiento social, desde escenarios totalmente virtuales. El instrumento de diagnóstico, validado y categorizado por 32 problemas, dimensiona las habilidades para generar competencias, con similitudes al sistema educativo colombiano que promueve los aprendizajes con: el saber, saber hacer y saber ser; lo anterior se consolida como insumos para la generación de un ecosistema virtual de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE pensamiento computacional, alfabetización digital, competencia digital, educación siglo XXI, educación y pandemia.

ABSTRACT

Education has the task of preparing individuals for challenges, needs and opportunities in a globalized world; now with technology permeating human activities, traditional learning theories without recognizing elements of digital literacy (behaviorism, cognitivism and constructivism). Education requires changes of thought and even more so with the presence

of COVID-19, a pandemic that prompted social physical isolation; increasing the need to master digital scenarios in educational communities. The previous situation consolidates computational thinking (CT), as an effective strategy applied in the model presented by MIT-Harvard, with a defined theoretical framework and applied since 2012. The objective of the research is to diagnose the level of training of competencies of the computational thinking to solve problems; and establish from a quantitative study with a non-experimental transectional design the correlation between: the conceptual, practical and computational perspective dimensions, with the development of skills to solve problems, showed a positive correlation greater than 0.462 and significance of 0.000 between the theoretical foundation, the practice to consolidate learning and the development of capacities to make optimal decisions in the search for solutions; implemented in a public school in Colombia with 133 high school students, under training characterized by isolation and social distancing, from totally virtual settings. The diagnostic instrument, validated and categorized by 32 problems, measures the skills to generate competencies, with similarities to the Colombian educational system that promotes learning with: knowing, knowing how to do and knowing how to be; The above is consolidated as inputs for the generation of a virtual learning ecosystem.

KEYWORDS computational thinking, digital literacy, digital competence, 21st century education, education and pandemic.

1. INTRODUCCIÓN

El constante avance tecnológico y el impacto en las actividades realizadas por los seres humanos; es una realidad en la bien llamada “Era Digital”, su impacto es evidente en diversos contextos como: el laboral, económico, político, social, cultural, educativo, entre otros. Para Siemens (2004) el cognitivismo y el constructivismo son las tres grandes teorías de aprendizaje utilizadas más a menudo en la creación de ambientes instruccionales. Estas teorías, sin embargo, fueron desarrolladas en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología. En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes. Vaill enfatiza que “el aprendizaje debe constituir una forma de ser-un conjunto permanente de actitudes y acciones que los individuos y grupos emplean para tratar de mantenerse al corriente de eventos sorprendidos, novedosos, caóticos, inevitables, recurrentes...” (1996, p.42, las tres grandes teorías de aprendizaje conductismo, cognitivismo y constructivismo son utilizadas a menudo como fuente en los principios y procesos de aprendizaje. Sin embargo, fueron desarrolladas en tiempos donde la tecnología no ejercía una fuerte influencia, y ahora la pandemia pone al descubierto la necesidad de un modelo funcional en un escenario de educación con distanciamiento social.

Al respecto, Acevedo (2016), Goldie (2016) y Siemens (2004) mencionan tendencias significativas en el aprendizaje para responder a la rápida y corta vida del conocimiento, caracterizado por un crecimiento exponencial, y corto tiempo para adquirirlo antes que se vuelva obsoleto. Además, advierten que la mitad del conocimiento de hoy no era conocido hace 10 años y tiende a duplicarse cada 18 meses. Ahora se suma la pandemia COVID-19, manifestada con un fuerte distanciamiento social y físico, donde el sector educativo es fuertemente afectado, exponiendo falencias en países en desarrollo con factores relacionados a la falta de accesibilidad a plataformas o con una legislación insuficiente (Amado-Salvatierra et al., 2018). El nuevo escenario es un mundo cada vez más globalizado digitalmente, pero aislado físicamente. De allí la impor-

tancia de establecer nuevas estrategias formativas de aprendizaje, modos de pensamiento que respondan a estas sinergias, en un escenario cambiante y evolutivo (Cayo-Rojas, & Miranda-Davila, 2020).

Dentro de estas tendencias a nivel mundial, se propone el aprendizaje como un proceso continuo para toda la vida; donde la escuela y las actividades laborales están ligadas, incluso en muchos casos son lo mismo. Como consecuencia nace la necesidad de acciones en la formación de un individuo; desde un sistema educativo que contemple a la tecnología como agente activo, que está alterando (recableando) el cerebro y el pensamiento.

Con base a lo anterior, la educación tiene el papel protagónico, de formar individuos que atiendan los requerimientos de una sociedad, cada vez más permeada por la tecnología, con respuestas efectivas, innovadoras, actualizadas y pertinentes, frente a teorías de aprendizaje que no contemplaban estos nuevos elementos, y otros factores que emergen y limitan los contextos escolares, producto del distanciamiento social: estudiantes y docentes que deben continuar sus procesos educativos desde el hogar.

En otras palabras, el estudiante requiere de habilidades para acceder a contenidos por medio de tecnologías digitales, dominar diversas plataformas virtuales, atender diferentes retos de trabajo autónomo y colaborativo, entre otros. Sin mencionar factores muy relacionados como la accesibilidad, conectividad, etcétera.

Como contexto práctico e inmediato, se evidencia la necesidad por incorporar nuevas estrategias pedagógicas curriculares de formación en el colegio técnico Vicente Azuero de Floridablanca Colombia; revisando los referentes teóricos que enmarcan la prueba nacional estandarizada “Saber 11”. La prueba tiene una frecuencia anual, se aplica en el último año de educación media, evalúa las competencias adquiridas (saber, saber hacer y saber ser) desde cinco componentes. Agregar que en los últimos 4 años es preocupante, los bajos resultados y limitado número de beneficiarios del plan de becas por su buen desempeño a estudiantes de escasos recursos, siendo, en algunos casos, la única oportunidad de continuar su formación profesional en la educación superior. Ahora, si el escenario era complejo, se suma la dificultad que representa el aislamiento social físico, la nueva variable en la formación para alcanzar buenos resultados.

Para tal fin, se realiza un mapeo teórico del modelo MIT-Harvard de pensamiento computacional, comprendiendo los fundamentos conceptuales en torno a las tres dimensiones: concepto computacional, prácticas computacionales y perspectivas computacionales de Brennan y Resnick (2012). El modelo es descriptivo, alternativo con una madurez superior a 5 años, que presenta buenos resultados. Adicionalmente, se aplica el cuestionario como instrumento de evaluación validado y de alto reconocimiento de Román-González et al. (2017).

La importancia radica en la oportunidad que brinda trabajar las 4 habilidades: la abstracción, reconocimiento de patrones, la descomposición y el diseño de algoritmos, que en conjunto fortalecen las competencias para resolver problemas. El pensamiento computacional (PC) se ha estado consolidado a nivel mundial como una estrategia efectiva para resolver problemas, minimizando la brecha digital, generando nuevas formas de pensamiento que contribuye a la alfabetización digital en el siglo XXI, y que en tiempos de pandemia son necesarias para un mejor desempeño ante la reconfiguración educativa de tiempo y espacio.

Como resultado, se presentan las actividades para diagnosticar el nivel de formación de competencias del pensamiento computacional para resolver problemas en los estudiantes de último año en educación media (133) del colegio técnico “Vicente Azuero” en Floridablanca, y establece la relación entre las dimensiones propuestas por el modelo MIT de la Universidad de Harvard para generar habilidades en la resolución de problemas.

1.1 Pensamiento computacional, capacidad para resolver problemas

Se expone como una forma de pensar mencionada en el año 2006 por Jeannette Wing, y acuñada bajo el término de *Computational Thinking*. En su momento, fue presentado como la emergente competencia para desarrollar en un individuo durante su proceso de formación, enfatizando en sus beneficios al iniciar los estudiantes desde edades tempranas, sin que fuese exclusivo de un selecto grupo de ingenieros, o científicos de la computación. Wing (2006) visionaba el PC como el desarrollo sistemático de habilidades del pensamiento crítico, encaminadas a la resolución de problemas desde conceptos de la computación (secuencia, ciclo, eventos, paralelismo y condicionales, entre otros). Estas habilidades incluyen (pero no se limitan a) la abstracción, descomposición, los algoritmos y patrones.

Abstracción: es la base del PC, con un proceso mental que busca reducir la complejidad de algo, en propiedades fundamentales, elementos claves, y a partir de ellos construye modelos para analizarlos o modificar sus condiciones, evaluando resultados antes de aplicarlos en el mundo real (Jaramillo, & Puga, 2016; Sánchez, 2019). Por ejemplo, un lenguaje de programación es la abstracción de un conjunto de cadenas, que interpreta y realiza acciones diferentes.

Descomposición: para Catlin y Woollard (2014), se relaciona con el proceso de dividir o separar artefactos, procesos o sistemas en partes más pequeñas, sencillas, que ayude a resolverlo desde un abordaje por sub problemas. Ejemplo: sacar el máximo común divisor de 2 fraccionarios (el descomponerlo se debe capturar las cifras, establecer cuál es mayor y menor entre los denominadores, aplicar ciclos con base al modulo de la división, mostrar resultados).

Patrones: es definido por Balladares et al. (2016), como el reconocimiento del mundo que nos rodea, con elementos de interacción que se repiten bajo determinadas condiciones. Tanto las computadoras como los individuos lo pueden realizar, pero varían sustancialmente en los tiempos de respuesta, es decir, su reconocimiento permite la automatización que simplifica la acción de realizar tareas complejas y repetitivas. Ejemplo: determinar y presentar 3 número primos de 1 cifra, a presentar 100 números primos de 4 cifras.

Algoritmos: es mencionado por Catlin y Woollard (2014) como la secuencia de pasos o eventos que guían un proceso para resolver un problema. Agrega Balladares et al. (2016) que esta habilidad permite organizar procesos secuenciales y lógicos de tal forma que resuelvan el problema, es decir, el individuo diseña el algoritmo que en las máquinas son un conjunto de acciones que se ejecutan frente a una situación específica. Ejemplo: el algoritmo que opera en los cajeros automáticos para retirar dinero, con una serie de condiciones bien definidas para las diferentes situaciones que se puedan presentar.

Wing menciona que el alcance de las ciencias de la computación no se limita a programar computadoras, ni son un simple artefacto, deben ser aprovechados para dar ideas, resolver problemas de la vida diaria y ser más cercano a las personas, debiendo esta habilidad ser para todos y aplicable en cualquier contexto. Por su parte Graziani et al. (2016) y Piazza, y Mengual-Andrés (2020)PC, mencionan la importancia del PC ante los retos del siglo XXI, y el papel de la escuela para preparar a los individuos del mañana, abordando situaciones de mayor complejidad con acompañamiento tecnológico, y así obtener un mejor desempeño en los distintos ámbitos de la vida. Es decir, estar preparados para situaciones caracterizadas por labores repetitivas, estructuradas, escalables, con reconocimiento de patrones, que requieren de algoritmos bien definidos.

1.2 Tendencias educativas del pensamiento computacional

Diferentes esfuerzos se dan entorno a este tema. Caballero-González y García-Valcárcel, (2020) mencionan a Seymour Papert con argumentos iniciales de valor para el desarrollo de habilidades a través de la robótica, y muchos otros aportes que le siguieron, destacando cambios estructurales en el currículo. Espino y González (2016) presentan parte de estos cambios en currículos educativos de España, Europa y otros países, que abarcan la enseñanza y desarrollo del PC desde etapas infantiles hasta bachillerato. Por ejemplo, en España surgieron nuevas asignaturas y actividades relacionadas con la programación que se conciben como herramienta transversal a otras materias como matemáticas, y se dan acciones para formar al profesorado en el deseo de incorporar contenido computacional en el aula. También se indica que la ley de la educación inicialmente le otorgaba poca representatividad a la enseñanza de la informática y, poco a poco, surgen materias relacionadas como ciencias de la computación y la programación, entre otras variantes. En educación primaria, aunque no se habla de enseñanza del PC, si aconsejan trabajar con las TIC desde el área de lenguajes: comunicación y representación.

Seguidamente en educación secundaria esta la asignatura de tecnología y contenidos que se relacionan con la programación, robótica, etcétera. Y en bachillerato, de una manera más formal, se trabaja con lenguajes de programación. A nivel europeo, Reino Unido con asignaturas como *Computing*, forma a sus estudiantes desde la educación primaria hasta la secundaria, aportando en la generación de ciudadanos activos digitales. De igual forma, Francia, Alemania o Estonia, entre muchos otros, introducen la programación en el currículo educativo. Finlandia, como un referente reconocido por su modelo educativo, desde el 2016 y 2017 vuelve obligatorio el aprendizaje de la programación desde primaria. De forma similar, Australia comenzó a enseñar a programar desde quinto grado.

Paralelamente, se menciona a Estados Unidos como referente internacional, pues, aunque no cuenta con una asignatura o disciplina específica para el desarrollo del PC, existen programas relacionados, como las escuelas Q2L *Quest to Learn*, que incorporan el PC sin que sea propio de una sola asignatura, lo manejan como un recurso transversal a todas las áreas. Destaca por otra parte el movimiento *code.org*, que busca posicionar a la informática como materia principal.

Al mismo tiempo, destaca Canadá con los mejores puntajes en referencia al PC con el currículo *Computer Studies*; Israel, con cursos formativos optativos en secundaria de programación; Japón, con asignaturas obligatorias en secundaria enfocadas a generar habilidades en la resolución de problemas y ciudadanía digital. Finaliza Espino y González (2016), destacando la tendencia de más países como Singapur, en trabajar el desarrollo del PC; mientras que otros países como Argentina, Colombia o China, no cuentan con referencias oficiales.

En Colombia, se carece de referencias oficiales dentro de la normatividad para el desarrollo del PC, pero existen aproximaciones por parte de algunas instituciones educativas que efectúan ajustes.

1.3 Calidad, competencia y evaluación educativa en Colombia

La calidad educativa tiene por meta enseñar para la vida, propiciando escenarios de acción, prácticos y reflexivos, con extensión al campo social y humanístico en la formación integral de un estudiante. Esta formación integral asume un enfoque de competencias en el 2002. Si bien el concepto de competencia fue intro-

ducido por McClelland (1973) para caracterizar los niveles de desempeño, comportamientos y disposición de los individuos para llevar a cabo las tareas en sus puestos de trabajo. Huerta et al. (2010) el cambiante mundo de la economía y el trabajo pone énfasis en controlar y elevar la calidad de la producción y de las mercancías, lo cual requiere a la vez aumentar la productividad de los recursos humanos involucrados. Una consecuencia de lo anterior ha sido el debate acerca de los mecanismos en que las instituciones educativas forman los recursos, y la necesidad de plantear modificaciones en su organización, en los contenidos y en los métodos de enseñanza. En este contexto global, México se incorpora y forma parte de los grandes bloques económicos internacionales. La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación con el mundo del trabajo conduce al sector oficial a promover la implementación de las opciones educativas basadas en los denominados modelos por competencias. La política oficial se concreta en 1993 al crearse el Sistema Normalizado por Competencias Laborales y el Sistema de Certificación Laboral, sistemas derivados del proyecto general sobre Educación Tecnológica y Modernización de la Capacitación. El proyecto fue realizado conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública y por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Originalmente fue propuesto principalmente por el Dr. Ernesto Zedillo (en ese entonces secretario de Educación Pública) amplían la competencia como sinónimo de habilidad, aptitud, destreza, dominio, atribución, disposición o idoneidad, en el cual era inseparable la acción del conocimiento.

Su clasificación es diversa, va desde competencias académicas, profesionales y laborales para unos autores, como generales (transversales) y específicas (técnicas) para otros, pero coinciden en su composición. Una competencia está compuesta para Cejas (2005) por el saber, para referirse al conocimiento y contenido especializado de algo; el saber hacer, para la capacidad de respuesta frente a la aplicación de este conocimiento; el saber ser, como la capacidad para trabajar en equipo, desempeñarse en escenarios colaborativos, de comunicación efectiva interpersonal; y el saber estar, como la capacidad para asumir responsabilidades, organizar y decidir. En términos de Spencer y Spencer (1993), nos habla de conducta, conocimientos, habilidades y otras características individuales.

Para concluir, el MEN asume muchos constructos de Spencer y Spencer, definiendo la competencia como: “saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, saber cómo, saber por qué y saber para qué” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.12).

Como estrategia evaluativa de la calidad, el sistema educativo colombiano mide el nivel de cumplimiento del desarrollo de competencias básicas, desde una prueba nacional llamada saber 11, administrada por el instituto colombiano para evaluación de la calidad (ICFES) (Departamento administrativo de la función pública, 2009; 2010). La misma norma desprenden los componentes que deben evaluarse y alineación con los distintos niveles educativos (básica, secundaria, media, etc.), evaluando la misma competencia, pero con diferente alcance.

Las pruebas se llevan a cabo desde 5 componentes: lectura crítica, matemáticas, sociales y ciudadanía, ciencias naturales, inglés. En cada una se busca evaluar el desarrollo de competencias: saber, saber hacer y saber ser que fomentan el desarrollo del pensamiento crítico, es decir, en la prueba no basta con conocer conceptos o datos, debe emplear dicho concepto para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana. El análisis estructural de las competencias por componentes, tienen por fin identificar el nivel de desarrollo de habilidades para resolver problemas.

1.4 Modelo MIT-Harvard de Brennan y Resnick

Si bien el nombre de PC cada vez es más popular, los modelos teóricos no tanto. En este sentido, Brennan y Resnick (2012) presentan un marco teórico del PC alternativo a otros, como los propuestos por Csizmadia et al. (2015), Education (2016), Corradini et al. (2017), Rich y Langton (2016) y Seehorn et al. (2011). Los diferentes modelos teóricos comparte muchos elementos; pero en razón al marco normativo de Colombia, orienta hacia el desarrollo de competencias (saber, saber hacer y saber ser) , el modelo que mayor articulación supone, lo representa el modelo teórico de Brennan y Resnick (2012), con una organización en 3 dimensiones: concepto computacional (saber), prácticas computacionales (saber hacer) y perspectivas computacionales (saber ser). Adicionalmente, el modelo alternativo, tiene una madurez superior a 5 años, incluso cuenta con cuestionario validado diseñado por Román-González et al. (2015).

Todo lo anterior llevó a formular la pregunta de investigación: ¿cuál es el tipo de relación entre las dimensiones conceptual, práctica y perspectiva computacional del modelo teórico MIT-Harvard, en la generación de habilidades para resolver problemas con estudiantes de último grado en educación media del colegio técnico “Vicente Azuero” en Floridablanca Colombia?

2. MATERIAL Y MÉTODO

Por objetivo estaba dado por el propósito de diagnosticar el nivel de formación de competencias del pensamiento computacional para la resolución de problemas; desde la relación entre las dimensiones del modelo MIT-Harvard: conceptos, prácticas y perspectivas computacionales.

Los supuestos básicos que guiaron la investigación fueron:

H_0 : A mayor relación entre las dimensiones conceptuales, prácticas y perspectivas computacionales aplicadas a estudiantes de último grado en educación media del colegio técnico “Vicente Azuero” en Floridablanca, menor es el desarrollo de competencias en pensamiento computacional para resolver problemas.

H_1 : A mayor relación entre las dimensiones conceptuales, prácticas y perspectivas computacionales aplicadas a estudiantes de último grado en educación media del colegio técnico “Vicente Azuero” en Floridablanca, mayor es el desarrollo de competencias en pensamiento computacional para resolver problemas.

2.1 Tipo de investigación y enfoque

Se utilizó un enfoque investigativo de tipo cuantitativo, con diseño no experimental transeccional por su alcance correlacional entre: las dimensiones conceptual, práctica y perspectiva computacional, con el desarrollo de competencias en pensamiento computacional para resolver problemas.

La prueba se aplica con un cuestionario validado para evaluar el desarrollo del pensamiento computacional (DPC). Las muestras relacionadas recibieron tratamiento con pruebas paramétricas.

TABLA 1. Distribución de estudiantes por curso

Curso	Número de estudiantes	Porcentaje
11-1	23	17.3
11-2	26	19.5
11-3	24	18.0
11-4	32	24.1
11-5	28	21.1
Total	133	100.0

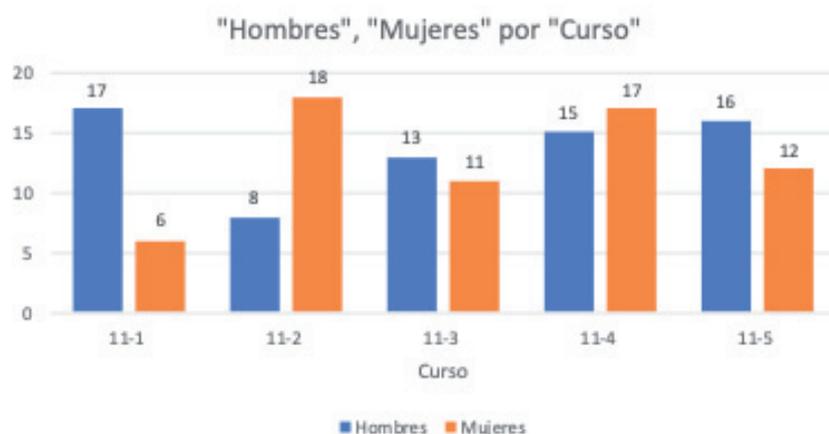
2.2 Participantes

La intervención presenta los resultados obtenidos sobre una población total de 133 estudiantes, en condiciones virtuales que cuentan con los dispositivos computacionales y conectividad mínima para restituir sus derechos educativos, después de un lapso de ajustes producto del aislamiento físico generado por la pandemia, y un modelo educativo que era solo presencial. Lo anterior permitió fijar el

tamaño muestral en el mismo número para un mayor grado de confianza, en virtud de la viabilidad de los recursos destinados a la investigación (tiempo, espacio, costos). El rango de edad de los participantes oscila entre 16 y 18 años, con promedio de 17 años, cursaban el último año (undécimo) de educación media en el colegio técnico Vicente Azuero (una institución de carácter oficial ubicada en la zona urbana de Floridablanca, Santander, Colombia). El tiempo de aplicación corresponde al año 2019. Hay que indicar que la muestra estaba distribuida en cinco cursos, como se presenta en la tabla 1.

Con respecto al género de la población estudiantil, la figura 1 presenta la distribución de 69 hombres frente a 64 mujeres, con lo cual se puede decir que es una muestra homogénea en género.

FIGURA 1. Distribución por género en los cursos



2.3 Instrumentos

El cuestionario es conocido como Test del Pensamiento Computacional (TPA) (Román-González et al., 2015), validado y depurado por expertos, el análisis de fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach es de 0.743 y la fiabilidad equivalente a un 0.80 (alta fiabilidad). La prueba incorpora 32 ítems de longitud, es objetiva, de elección múltiple con única respuesta, incluye la opción de no conoce, y estimada para aplicar en un tiempo máximo de 55 minutos. Los 5 ejes contemplados son: concepto computacional abordado (direcciones, bucles,

condicionales y funciones), entorno-interfaz del reactivo, estilo de las alternativas de respuesta, existencia de anidamiento y tarea requerida (figura 2). Adicional a los ítems del TPA, se incluyen 3 secciones: al inicio preguntas personales de caracterización como: *email*, nombres, apellidos, genero, curso, edad; la segunda sección corresponde a las instrucciones con 3 ejemplos de preguntas para familiarizar al estudiante con las preguntas de la prueba; y, finalmente, posterior al cuestionario TPA, esta la sección de autoevaluación con dos preguntas de satisfacción.

FIGURA 2. Cuadro resumen con especificaciones de los ítems del TPC

Item	Entorno - Interfaz del reactivo	Estilo de las alternativas de respuesta	Concepto computacional abordado								Existencia de anidamiento	Tarea requerida	Opción correcta
			Direcciones	Bucles (loops)		Condicionales (conditionals)			Funciones (functions)				
				Repetir veces (repeat times)	Repetir hasta (repeat until)	Condicional simple (if)	Condicional compuesto (if/else)	Mientras que (while)	Funciones simples	Funciones con parámetros			
Item 1	Laberinto	Visual por flechas	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	B
Item 2	Laberinto	Visual por flechas	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Completamiento	C
Item 3	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Depuración	D
Item 4	Lienzo	Visual por bloques	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	D
Item 5	Laberinto	Visual por flechas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	C
Item 6	Laberinto	Visual por flechas	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Completamiento	D
Item 7	Lienzo	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Depuración	A
Item 8	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Secuenciación	B
Item 9	Laberinto	Visual por flechas	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	Secuenciación	D
Item 10	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	Completamiento	C
Item 11	Laberinto	Visual por flechas	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Depuración	C
Item 12	Lienzo	Visual por bloques	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Secuenciación	A
Item 13	Laberinto	Visual por flechas	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Secuenciación	B
Item 14	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Secuenciación	A
Item 15	Laberinto	Visual por flechas	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Completamiento	D
Item 16	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Depuración	D
Item 17	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Secuenciación	B
Item 18	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Secuenciación	A
Item 19	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Depuración	B
Item 20	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Completamiento	C
Item 21	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	Sí	Secuenciación	A
Item 22	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	Sí	Secuenciación	B
Item 23	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Completamiento	A
Item 24	Laberinto	Visual por bloques	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Completamiento	C
Item 25	Lienzo	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Secuenciación	B
Item 26	Lienzo	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Completamiento	B
Item 27	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Secuenciación	A
Item 28	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Completamiento	C
Item 29	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Secuenciación	D
Item 30	Laberinto	Visual por bloques	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Completamiento	A
Item 31	Lienzo	Visual por bloques	No	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Secuenciación	B
Item 32	Lienzo	Visual por bloques	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Completamiento	C

2.4 Procedimiento

El avance que direccionó la investigación siguió las siguientes fases:

Fase 1. Preparación de la investigación

Una vez establecido el marco teórico frente al pensamiento computacional, el modelo de evaluación del sistema educativo colombiano y los parámetros de calidad estructurados en la prueba estandarizada saber 11; y la com-

posición del TPA con 3 tareas requeridas para su desarrollo (secuencias, depuración y complementación), se precisa que las tareas requeridas desde secuencias busquen establecer la base del concepto algorítmico y representación de estructuras, con instrucciones textuales que marcan el flujo de los datos, analizando su flujo y resultados (dimensión de conceptos computacionales). Por su parte, las tareas que requieren depuración, buscan diagnosticar el análisis y ejecución de instrucciones con prueba y error para seleccionar la solución más adecuada (dimensión de prácticas computacionales). Finalmente, las tareas que requieren complementación, comprenden los cambios necesarios al combinar secuencia con depuración, para tomar decisiones desde esfuerzos de creatividad e innovación (dimensión de perspectivas computacionales). Mencionar como aplicación ética, la presentación y autorización por parte de los padres de familia, el uso de imagen con fines académicos para los estudiantes intervenidos.

Fase 2. Recolección de la información

Después de establecer los referentes teóricos, se diseñó un cuestionario mediante la herramienta formularios de la *Suite de Google*, embebido desde el campus virtual de aprendizaje cvcolvicenteazuero.com/colvia o accesible directamente desde la dirección web: <https://bit.ly/2FelQNX>. El recurso recoge de forma automática los datos en una hoja de cálculo, minimizando errores de digitación y agilizando el tratamiento de los datos para su posterior análisis.

Fase 3. Análisis e interpretación

Con el fin de establecer el análisis cuantitativo de tipo correlacional se empleó el *software* estadístico SPSS versión 25 de IBM; desde allí se obtienen los resultados estadísticos, frecuencias, tendencia, gráficos representativos y permitió establecer la relación entre las dimensiones entorno al desarrollo del PC, determinando el coeficiente de correlación de Pearson. Finalmente se presentan una serie de discusiones y conclusiones por la afinidad entre la habilidad para resolver problemas, el desarrollo de competencias, el modelo del sistema educativo colombiano y la prueba saber 11.

3. RESULTADOS

En la figura 3, se presentan se aprecian los porcentajes de acierto frente a la dimensión de conceptos computacionales, correspondiendo a 16 preguntas de secuencia en la prueba TPC (1, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 22, 25, 27, 29, 31). El 25% de aciertos corresponde al 12.78% de los 133 estudiantes que aplicaron, en el 50% de aciertos se ubican 56.39%, el 75% de aciertos es alcanzado por el 24.81% y en el 100% de respuestas correctas se encuentra el 6.02%. Lo anterior permite concluir que la mayoría de los estudiantes logran resolver entre 8 y 12 de las 16 preguntas, indicando un dominio medio alto conceptual del PC.

La Figura 4 muestra los porcentajes de acierto frente a la dimensión de prácticas computacionales, representada por 5 preguntas para depuración en la prueba TPC (3, 7, 11, 16 y 19). El 8.2% no tiene aciertos, el 13,11% consigue un 20% de aciertos, el 24.59% se ubican en el 40% de aciertos, el 31.15% acierta en un 60%, el 22.95% consigue el 80% de aciertos y ninguno en el 100% de aciertos. Lo anterior permite concluir que la mayoría de los estudiantes logran resolver entre 2 y 4 de las 5 preguntas, indicando dominio medio en prácticas del PC.

FIGURA 3. Aciertos dimensión conceptos computacionales (agrupada)

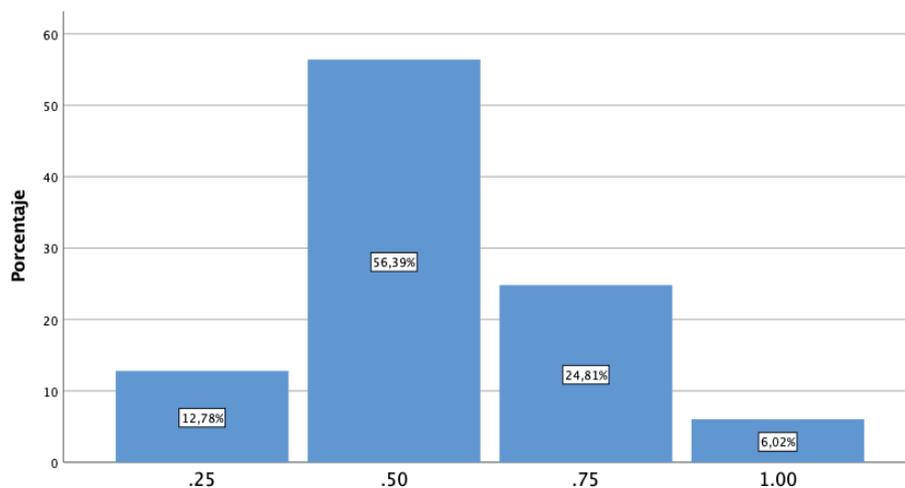


FIGURA 4. Aciertos dimensión prácticas computacionales (agrupada)

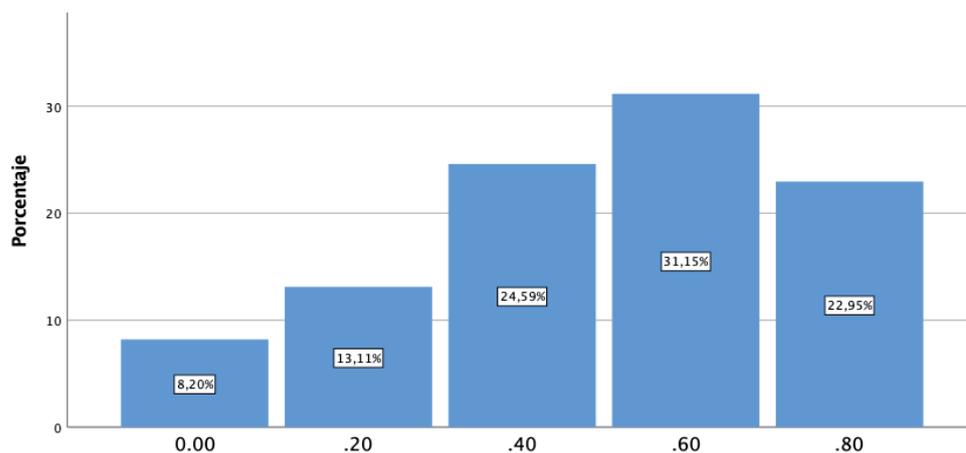
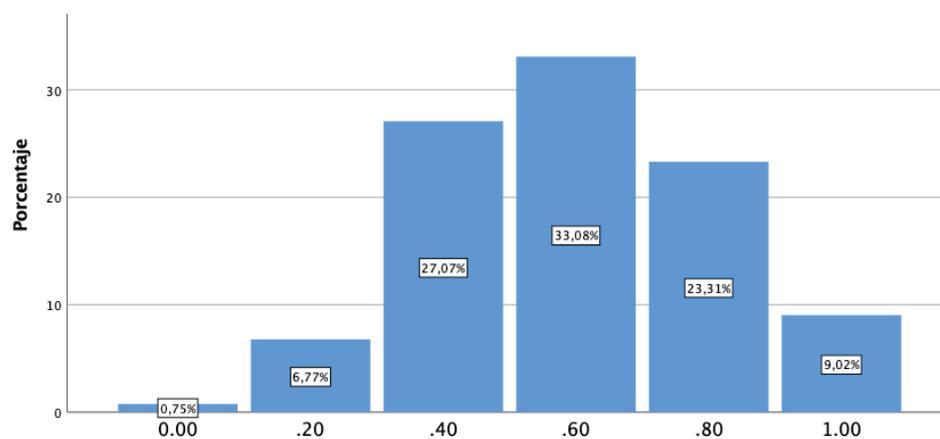


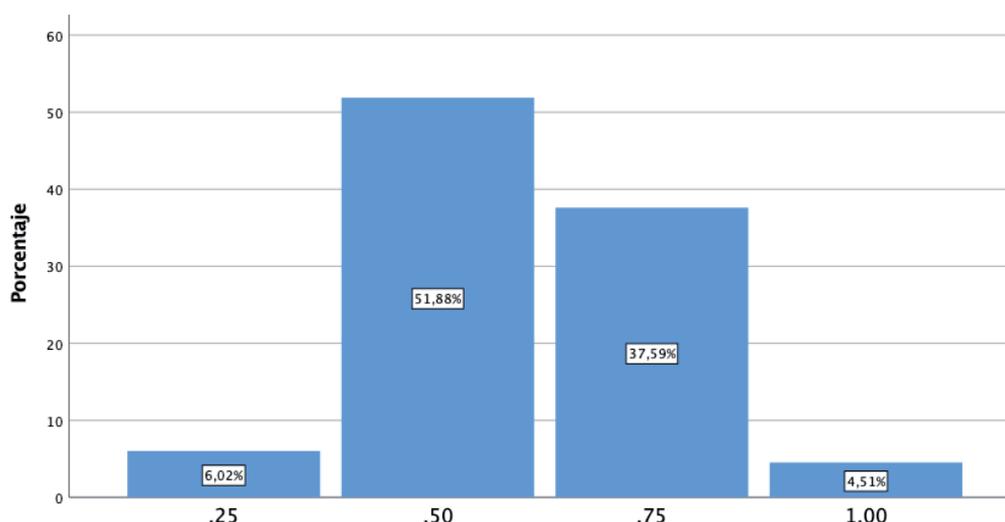
FIGURA 5. Aciertos perspectivas computacionales (agrupada)



La figura 5 expone los porcentajes de acierto frente a la dimensión de perspectivas computacionales, conformada por 11 preguntas para complementación en la prueba TPC (2, 6, 10, 15, 20, 23, 24, 26, 28, 30 y 32). El 0.75% no tiene ningún acierto, el 6.77% alcanza un 20% de aciertos, el 27.07% consigue un 40% de aciertos, el 33.08% se ubica en el 60% de aciertos, el 23.31% se posiciona en el 80% de aciertos y 9.02% puntúa en el 100% de aciertos. Lo anterior permite concluir que la mayoría de los estudiantes logran resolver entre 5 y 7 de las 11 preguntas, indicando dominio medio alto en perspectivas del PC.

Consolidando las 3 dimensiones desde 32 preguntas en la figura 6, se consigue establecer el DPC para los 133 estudiantes de último año escolar, así: el 6.02% alcanza un 25% de aciertos en general, el 51.88% consigue un 50% de aciertos, el 37.59% se clasifica en el 75% de aciertos y el 4.51% se sitúa en el 100% de aciertos para la prueba. Lo anterior permite concluir que la mayoría de los estudiantes logran resolver entre 16 y 20 de las 32 preguntas, indicando dominio medio básico en el desarrollo del PC, como habilidad para resolver problemas.

FIGURA 6. Desarrollo del pensamiento computacional (agrupada)



3.1 Correlaciones

A fin de establecer el grado de significación en la relación entre la dimensión conceptual con la dimensión práctica computacional, la dimensión práctica con le perspectiva computacional y la dimensión conceptual con la perspectiva computacional, se aplicó a los datos el coeficiente de correlación de Pearson, y así dar respuesta en los 3 escenarios.

¿Existe relación entre la dimensión de conceptos computacionales (saber) y la dimensión de prácticas computacionales (saber hacer)?

Los resultados de la figura 7, indican una relación directa significativa de 0.463 entre las dos dimensiones; por lo cual se asume una influencia fuerte en los conceptos y las prácticas computacionales como habilidades del PC para resolver problemas.

¿Existe relación entre la dimensión de practicas computacionales (sabe hacer) y la dimensión de perspectivas computacionales (saber ser)?

FIGURA 7. Correlación entre la dimensión conceptos y prácticas computacionales

		Dimensión Conceptos Computacion ales	Dimensión Prácticas Computacion ales
Dimensión Conceptos Computacionales	Correlación de Pearson	1	,463**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	1079,203	237,211
	Covarianza	8,176	1,797
	N	133	133
Dimensión Prácticas Computacionales	Correlación de Pearson	,463**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	237,211	242,737
	Covarianza	1,797	1,839
	N	133	133

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

FIGURA 8. Correlación entre la dimensión prácticas y perspectivas computacionales

		Dimensión Prácticas Computacion ales	Dimensión Perspectivas Computacion ales
Dimensión Prácticas Computacionales	Correlación de Pearson	1	,462**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	242,737	171,789
	Covarianza	1,839	1,301
	N	133	133
Dimensión Perspectivas Computacionales	Correlación de Pearson	,462**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	171,789	569,203
	Covarianza	1,301	4,312
	N	133	133

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

FIGURA 9. Correlación entre la dimensión conceptos y perspectivas computacionales

		Dimensión Conceptos Computacion ales	Dimensión Perspectivas Computacion ales
Dimensión Conceptos Computacionales	Correlación de Pearson	1	,602**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	1079,203	471,797
	Covarianza	8,176	3,574
	N	133	133
Dimensión Perspectivas Computacionales	Correlación de Pearson	,602**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	471,797	569,203
	Covarianza	3,574	4,312
	N	133	133

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

Los resultados de la figura 8, indican una relación directa significativa de 0.462 entre las dos dimensiones; por lo cual se asume una influencia fuerte en la práctica y las perspectivas computacionales como habilidades del PC para resolver problemas.

¿Existe relación entre la dimensión de conceptos computacionales (saber) y la dimensión de perspectivas computacionales (saber ser)?

Los resultados de la figura 9, indican una relación directa significativa de 0.602 entre las dos dimensiones; por lo cual se asume una influencia fuerte en los conceptos y las perspectivas computacionales como habilidades del PC para resolver problemas.

La tendencia en los 3 casos corresponde a una relación directa positiva, el valor de Pearson es alto, con un valor de nivel de significación o t valor menor al mínimo aceptable en estudios de educación de 0.05, permitiendo rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis de investigación (H_1).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En los hallazgos, se obtiene un análisis de resultados similar al informe presentado por Altablero (2018); que exponía resultados en las pruebas PISA para el área matemáticas en Colombia, ubicando los evaluados en el nivel dos de cuatro (básico). Menos del 18% de los estudiantes eran capaces de interpretar situaciones en contextos, utilizar algoritmos, formulas, procedimientos o convenciones elementales para efectuar razonamiento directo e interpretativo literal de los resultados. Cerca del 60% tenían capacidad para identificar información y llevar a cabo procedimientos matemáticos rutinarios, siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas, para responder a preguntas relacionadas y en contextos conocidos. Por su parte, en la prueba diagnóstica, el 6.02% de los sujetos alcanzan un 25% de aciertos en general, el 51.9% consiguen un 50% de aciertos, concluyendo que el 58.9% de los estudiantes evaluados logran resolver entre 16 y 20 de las 32 preguntas (la mitad), correspondiendo a un dominio básico en el desarrollo del PC, como habilidad para resolver problemas.

En cuanto a la correlación analizada entre la dimensión conceptual y la dimensión práctica, es representativa en el nivel 0.1 con un valor positivo de 0.463 y una significancia de 0.000. Siguiendo las apreciaciones de Compañ-Rosique et al. (2015): “Escucho y olvido. Veo y recuerdo. Hago y comprendo” (p.7), el hacer afianza de forma significativa conceptos adquiridos, estimula la capacidad de abstracción al solucionar un problema analizando y diseñando un algoritmo.

Por su parte, la correlación existente entre la dimensión práctica y la dimensión perspectiva, es representativa con un valor positivo de 0.462 y significancia de 0.000. Para Gómez Giraldo (2014) y López-Yepes (2019), el practicar y prepararse conlleva a la generación de habilidades para tomar nuevas decisiones, evaluar situaciones, valorar riesgos. En otras palabras, el individuo ha aprendido a aprender. Es la dimensión que estimula la capacidad de abstraer, descomponer y aplicar patrones en el diseño de algoritmos, permite reformular problemas difíciles, verificar modelos en busca de soluciones óptimas.

Y finalmente, la correlación entre la dimensión conceptual y la dimensión perspectiva, es representativa con un valor positivo de 0.602 y significancia de 0.000. En este sentido, para un modelo educativo que

busca la generación de competencias (Huerta et al., 2010) el cambiante mundo de la economía y el trabajo pone énfasis en controlar y elevar la calidad de la producción y de las mercancías, lo cual requiere a la vez aumentar la productividad de los recursos humanos involucrados. Una consecuencia de lo anterior ha sido el debate acerca de los mecanismos en que las instituciones educativas forman los recursos, y la necesidad de plantear modificaciones en su organización, en los contenidos y en los métodos de enseñanza. En este contexto global, México se incorpora y forma parte de los grandes bloques económicos internacionales. La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación con el mundo del trabajo conduce al sector oficial a promover la implementación de las opciones educativas basadas en los denominados modelos por competencias. La política oficial se concreta en 1993 al crearse el Sistema Normalizado por Competencias Laborales y el Sistema de Certificación Laboral, sistemas derivados del proyecto general sobre Educación Tecnológica y Modernización de la Capacitación. El proyecto fue realizado conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública y por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Originalmente fue propuesto principalmente por el Dr. Ernesto Zedillo (en ese entonces secretario de Educación Pública, la capacidad de tomar decisiones, evaluar escenarios y tener un buen desempeño en la solución de problemas, es una relación esencial entre teoría y práctica; donde el individuo tiene la capacidad para administrar su conocimiento y lo que sabe hacer para soportar una solución.

Todo lo anterior expone un modelo eficiente soportado en el DPC, que articula con el sistema educativo colombiano y que demanda abordar articuladamente los conocimientos, actividades de práctica y toma de decisiones en nuevos escenarios, que fortalecen las habilidades de reconocimiento de patrones, abstracción, descomposición y análisis o diseño de estructuras algorítmicas.

Mencionar sobre la estructura del instrumento aplicado, específicamente las opciones de respuesta para cada ítem, lo acertado en buscar la mitigación en el error de medida, que en todo análisis cuantitativo es inevitable, por la existencia de otras variables que giran entorno a la prueba y estudiante. Por ejemplo, puede estar cansado, desea acabar pronto, no le gusta lo que está evaluado o simplemente le apuesta a la suerte. Sin embargo, con una correcta sensibilización frente a la importancia de la prueba se aprecia que la opción "No conoce" fue seleccionada 265 veces, equivalente a un 6.23% de las respuestas recibidas, y aplicaron como factor suerte, reconociendo su desconocimiento.

4.2 Conclusiones

El desarrollo del pensamiento computacional se consolida como una estrategia efectiva para favorecer la alfabetización digital. Para Carmen Ricoy et al. (2010), internet brinda un mundo lleno de posibilidades y emociones a los jóvenes, promocionando transformaciones notables en el campo laboral y educativo, cambiando el rol de un sujeto de observador y navegante a constructor y actor, caracterizado por un desarrollo de habilidades esenciales para resolver problemas, en contextos gobernados por la tecnología con reconfiguración del concepto espacio y tiempo. Para Zapata-Ros (2015), tiene concomitancias y coincidencias con competencias tradicionales (lectura, escritura, habilidades matemáticas); competencias relacionadas con medios de información, que van desde recursos multimediales, hipertextuales, digitales, entre otros; y para el siglo XXI, con el PC, hacen más referencia al proceso mental para manipular la información y no a organizar los problemas.

Desde la estructura del sistema educativo colombiano y sus mecanismos de evaluación como las pruebas saber 11, se busca evaluar el grado de generación de competencias para resolver problemas, desde sus 3 ejes principales (saber, saber hacer, y saber ser), y el modelo MIT-Harvar demuestra una correlación directa positiva entre el concepto y la práctica (saber y saber hacer) de 0.463, significancia de 0.000, indicando la presencia de capacidades relacionadas a la abstracción y el diseño de algoritmos, al aplicar conceptos. Por otro lado, la correlación entre la práctica y la perspectiva (saber hacer y saber ser) de 0.462 con significancia 0.000, indica un mejor desempeño en la toma de decisiones, evaluación de situaciones y valor de riesgos con relación a las capacidades de abstracción, descomposición, aplicar patrones, diseño de algoritmos en la búsqueda de soluciones optimas. Y finalmente, la correlación entre el concepto y la perspectiva (saber y saber ser), de 0.602 y significancia de 0.000, señala que fomentan la capacidad para tomar decisiones fundamentadas, administrando conocimiento.

Es así como el DPC, no solo es una alternativa, sino una tendencia estratégica educativa para incrementar las habilidades en los estudiantes para resolver problemas con ayuda de la tecnología, en una sociedad que en momentos puede tener fronteras físicas, pandemias como el COVID-19, y otros factores que promueven aislamiento social físico, es una respuesta digital para seguir conectados digitalmente. En esta dirección se plantea la necesidad de formar a los individuos desde escenarios educativos que maximicen su creatividad y toma de decisiones como actividades para diseñar algoritmos y programar, Brennan y Resnick (2012) mencionan que si bien los jóvenes son nativos digitales, están asumiendo un papel de consumo (secundario) y no de productores tecnológicos (protagonista), tienden a ser usuarios expertos pero no son creadores competentes.

De allí la importancia de generar ecosistemas virtuales de aprendizaje, que contemplen el fortalecimiento de la dimensión conceptual frente a estructuras algorítmicas computacionales como variables, constantes, tipos de datos, secuencias, operadores, condicionales, ciclos y funciones que, en conjunto, faciliten estrategias de formación con retos para la dimensión práctica que estimulen la generación de habilidades en abstracción, reconocimiento de patrones, descomposición y diseño de algoritmos. El avance en el conocimiento conceptual (saber) y su aplicación (saber hacer), facilitará la perspectiva del estudiante para tomar decisiones (saber ser) que evalúen de forma responsable y autónoma: el riesgo, la eficiencia y consumo de recursos, con artefactos que evidencian la innovación y creatividad en el DPC para resolver problemas.

5. REFERENCIAS

- Acevedo, J. (2016). El pensamiento computacional en la educación obligatoria. Una revisión sistemática de la literatura [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de Extremadura, España. http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/5356/TFMUEX_2016_Acevedo_Borrega%2C_Jesús.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Amado-Salvatierra, H. R., Hilera González, J., & Otón Tortosa, S. (2018). Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. *Educación XX1*, 21(2), 349-371. <https://doi.org/10.5944/educxx1.15591>
- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narváez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophía*, 2(21), 143-159. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.06>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April 13-17). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking [Conference presentation]. *AERA. Annual*

- American Educational Research Association Meeting, Vancouver, BC, Canada, <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). ¿Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, e10. <https://doi.org/10.14201/eks.22956>
- Carmen Ricoy, M., Feliz, T., & Luisa Sevillano, M. (2010). Competencias para la utilización de las herramientas digitales en la sociedad de la información. *Educacion XX1*, 13(1), 199–219. <https://doi.org/10.5944/educxx1.13.1.283>
- Catlin, D., & Woollard, J. (2014, July 18). *Educational Robots and Computational Thinking*. [Conference presentation]. Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education (pp. 144–151). Padova, Italy. http://www.tere-cop.eu/TRTWR-RIE2014/files/00_WFr1/00_WFr1_18.pdf
- Cayo-Rojas, C., & Miranda-Davila, A. (2020). La empatía en la educación médica: una oportunidad después de la crisis por COVID-19. *Revista Habanera De Ciencias Médicas*, 19, e3319. http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3319%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2008000300003&script=sci_arttext
- Cejas Martinez, M. (2005). La educación basada en competencias: una metodología que se impone en la Educación Superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. *Butlletins de l'Observatori Bolonia-Universitat Pompeu Fabra*, 28.
- Compañ-Rosique, P., Satorre-Cueda, R., Llorens-Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2015). Enseñando a programar: un camino directo para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*, 46, 2–15.
- Corradini, I., Lodi, M., & Nardelli, E. (2017). Conceptions and misconceptions about computational thinking among Italian primary school teachers. *ICER 2017 - Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research*, 9, 136–144. <https://doi.org/10.1145/3105726.3106194>
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking A guide for teachers*. <https://community.computingatschool.org.uk/files/8550/original.pdf>
- Departamento administrativo de la función pública. (2009). *Ley 1324 de 2009 - EVA - Función Pública*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36838>
- Departamento administrativo de la función pública. (2010). *Decreto 869 de 2010 - EVA - Función Pública*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39636>
- Education, I. S. for T. in. (2016). *A Practical Guide for Learning with Technology*. <https://www.iste.org/standards/for-students>
- Espino, E., & González, C. (2016). Study about Computational Thinking and Gender. *VAEP-RITA*, 4, 119–128.
- Goldie, J. (2016). Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? *Medical Teacher*, 38(10), 1064–1069. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173661>
- Gómez Giraldo, L. J. (2014). Competencias mínimas en pensamiento computacional que debe Tener un estudiante aspirante a la media técnica para mejorar su desempeño en la media técnica de las instituciones educativas de la alianza futuro digital Medellín. *Universidad EAFIT*, (505), 651–652.
- Graziani, L., Sanhueza, M., & Cayú, G. (2016). *CÓDIMO: desarrollo del pensamiento computacional en las escuelas*. <https://googl/VNlSXg>
- Huerta, J., Susana, I., García, P., & Castellanos, R. (2010). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública* 18(2), 129-138.
- Jaramillo Naranjo, L. M., & Puga Peña, L. A. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophía*, 2(21), 31-55. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.01>
- López-Yepes, J. (2019). *El desarrollo de habilidades informativas y de creación de nuevo conocimiento: los conceptos de literacidad informativa (alfabetización informacional) y literacidad crítica*. <https://ibersid.eu/ojs/index.php/ibersid/article/view/4595>
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for “intelligence”. *The American Psychologist*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/10.1037/h0034092>

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Documento N° 3. Estándares Básicos de Competencia en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá.
- Rich, P. J., & Langton, M. B. (2016). Computational thinking: Toward a unifying definition. In J.M. Spector, D. Ifenthaler, D.g. Sampson & P. Isaias (Eds.), *Competencies in Teaching, Learning and Educational Leadership in the Digital Age: Papers from CELDA 2014* (pp. 229–242). https://doi.org/10.1007/978-3-319-30295-9_14
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2015, Octubre 14-16). *Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general* [Conference presentation]. Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC). Madrid, España. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3056.5521>
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Sánchez Vera, M. del M. (2019). El pensamiento computacional en contextos educativos: una aproximación desde la Tecnología Educativa. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 0(23), e24. <https://doi.org/10.7203/realia.23.15635>
- Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'grady-Cunniff, D., Owens, B.B., Stephenson, C., & Verno, A. (2011). *K–12 Computer Science Standards The CSTA Standards Task Force*. Association for Computing Machinery, Inc.
- Siemens, G., & Leal Fonseca, D. E. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://pdfs.semanticscholar.org/05f1/adee187323d66beab226058b23a7416c3517.pdf>
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work : Models for Superior Performance*. Wiley India 6aIJMC&redir_esc=y
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/0001-0782/06/0300>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia*, 46, 1–47.

Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista: una revisión sistemática

Technologies for teaching and learning of students with Autism Spectrum Disorder: a systematic review

RECIBIDO 3/8/2019 ACEPTADO 18/01/2021 PUBLICADO 1/6/2021

 Sara Durán Cuartero
Universidad de Murcia, España
saradurancuartero@gmail.com

RESUMEN

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una patología de origen neurobiológico que afecta en mayor medida al desarrollo comunicativo-social del niño, impidiendo a éste su adaptación normal al contexto que lo rodea. A través de la investigación educativa se va haciendo cada vez más evidente la enseñanza de personas con TEA a través de la introducción de diferentes estrategias metodológicas y medios educativos, entre los que destacan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Las TIC se presentan como una alternativa para compensar las dificultades que presentan los alumnos con necesidades educativas. Teniendo en cuenta la gran variedad de necesidades que presenta el alumnado con TEA, se hace necesaria la creación e implementación de diferentes herramientas tecnológicas con el objetivo de lograr una mejora en el proceso de aprendizaje. El objetivo de esta revisión sistemática es recoger información, analizar y sintetizar los estudios publicados en los últimos 10 años sobre la repercusión del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de personas con autismo, para posteriormente describir las características más relevantes de dichas herramientas educativas. Con ello, se pretende establecer el estado actual de conocimiento sobre esta materia, lo que permitirá un mejor planteamiento de futuras líneas de investigación. La evidencia inicial indica que el uso de las TIC favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA en la mejora de su capacidad para superar tareas encaminadas a la adquisición de habilidades.

PALABRAS CLAVE autismo, TEA, tecnologías, TIC, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

Autism spectrum disorder (ASD) is a pathology of neurobiological origin that affects to a greater extent the communicative-social development of the child, preventing him/her from adapting normally to the surrounding context. Through educational research, the teaching of people with ASD is becoming increasingly evident through the introduction of different methodological strategies and educational means, among which Information and Communication Technologies (ICT) stand out. ICTs are presented as an alternative to compensate the difficulties presented by students with educational needs. Taking into account the great variety of needs presented by students with ASD, it is necessary to create and implement different technological tools with the aim of achieving an improvement in the learning process. The aim of this systematic review is to collect information, analyze and synthesize the studies published in the last 10 years on the impact of the use of ICT in the teaching-learning process of people with autism, to subsequently describe the most relevant characteristics of these educational tools. With this, the aim is to establish the current state of knowledge on this subject, which will

allow a better approach to future lines of research. The initial evidence indicates that the use of ICT favours the teaching process of ASD students to improve their ability to overcome tasks aimed at the acquisition of skills.

KEYWORDS autism, ASD, technologies, ICT, teaching, learning.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene la finalidad de investigar de qué manera repercute el uso de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado que presenta autismo, describiendo así las características más relevantes que reúnen dichas herramientas para dicho proceso.

Desde hace bastantes años se habla de la importancia de utilizar las TIC como medio para compensar las desigualdades en las aulas, asegurando así la igualdad de oportunidades y una atención a la diversidad para la calidad educativa, tal y como establece la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre (LOMCE). Además, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), uno de cada 160 niños/as tiene autismo, cifra que hoy en día es bastante considerable y que preocupa al colectivo encargado del desarrollo y educación de este alumnado, entre los que destacamos los educadores e investigadores que estudian las características del espectro y su relación con las intervenciones educativas realizadas para mejorar su calidad de vida.

Por ello, teniendo en cuenta que en los últimos años se han implementado numerosas herramientas tecnológicas en las escuelas para atender a la diversidad, en esta investigación se pretende responder a dos preguntas: ¿cuál es el impacto que provoca el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA? ¿Qué características reúnen dichas tecnologías para el aprendizaje del alumnado con TEA?

1.1 La atención a la diversidad en el sistema educativo

La presencia de alumnado con necesidades educativas especiales en los centros educativos, supone a nivel de organización del centro una coordinación del equipo docente para llevar a cabo una adecuada atención a la diversidad. En este sentido, la atención a la diversidad es un principio que debe desarrollarse en los centros educativos de acuerdo con el marco legal vigente (Rodríguez et al., 2007).

En esta misma línea, Pujolás (2001) propone que la atención a la diversidad trata de encontrar la manera de atender a todo el alumnado en su diversidad en una misma escuela.

La atención a la diversidad implica entender la escuela como un lugar de enseñanza y aprendizaje compartido, en el que todos los alumnos tengan las oportunidades y los apoyos necesarios para explorar, orientar y desarrollar sus capacidades e inquietudes. Afirman que “una adecuada atención a la diversidad tiene siempre presente que todos los alumnos, sea cual sea su situación, pueden aprender (Barragán et al., 2016, p. 27).

Para atender a la diversidad en los centros educativos, en la Región de Murcia nos encontramos con el Decreto 359/2009, por el que se establece y regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado, en el que se recogen las medidas ordinarias y específicas a llevar a cabo para atender al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo del centro.

Dentro de la diversidad a la que se hace referencia en la legislación educativa, encontramos a los alumnos con necesidades educativas especiales (ANEE), de entre los cuales se encuentran los alumnos con el trastorno del espectro autista, también conocido como TEA.

1.2 Trastorno del Espectro Autista

La *American Psychiatric Association* (2014), en el manual DSM-V establece el trastorno del espectro autista (TEA) como la discapacidad psíquica más relevante dentro del ámbito educativo. Se trata de un trastorno que se inicia desde la infancia, de origen neurobiológico y que afecta en mayor medida al desarrollo comunicativo-social del niño que la padece. Además, es un trastorno con diferentes manifestaciones y síntomas, ya que se puede presentar de distintas maneras dependiendo de su desarrollo, sexo, edad, etc. (Zúñiga et al., 2017).

El trastorno del espectro autista es un diagnóstico cuya prevalencia ha aumentado notablemente en los últimos años, debido a que recientemente ha habido algunos cambios en los criterios para su diagnóstico, a que hay una mayor conciencia entre los profesionales que deben encargarse de llevar a cabo dicho diagnóstico, y de la necesidad de identificarlo y abordar tempranamente su intervención. (Tárraga et al., 2019, p.2)

Las alteraciones que produce el TEA en el desarrollo del niño se resumen con afectaciones en tres ámbitos: el ámbito comunicativo, el social y el afectivo-emocional.

Por otro lado, autores como García (2016) explican lo siguiente respecto a los alumnos con TEA:

Sus funciones comunicativas están caracterizadas por la ausencia de comunicación intencional. [...] Su lenguaje expresivo está caracterizado por mutismo total o funcional, palabras sueltas o ecolalias. Su lenguaje receptivo se centra en la tendencia a ignorar el lenguaje, esto se denomina sordera central. [...] tienen dificultades para diferenciar el significado literal del intencional. Son resistentes a los cambios y tienen conductas anticipatorias en rutinas cotidianas (p. 7-8).

Teniendo en cuenta todas estas dificultades, los profesionales que trabajan con estos niños utilizan diferentes metodologías y medios adecuados a sus necesidades con la finalidad de ayudar y apoyar en la enseñanza y mejorar su proceso de aprendizaje, como por ejemplo a través del uso de las TIC.

1.3 Las TIC como recurso educativo

Las TIC forman parte de uno de los elementos más destacados y característicos de nuestra sociedad, por ello, “es inevitablemente también que configuren, influyan y determinen algunos de los aspectos de la realidad educativa actual” (Gutiérrez et al., 2013, p. 2).

Las TIC emergen como motor de avance y cambio hacia una escuela inclusiva que cuestiona las prácticas educativas y defiende la eliminación de barreras y diferencias (Echeita, & Ainscow, 2011), entendiendo la necesidad de que todos los alumnos puedan participar en las mismas tareas y tener las mismas oportunidades.

El uso de las TIC en las escuelas supone, por consiguiente, la creación de una educación de calidad que debe ser entendida al mismo tiempo como un deber y derecho de todos.

Por su parte, Cacheiro (2014) las define como las tecnologías que permiten transmitir la información en cualquier momento y en cualquier lugar.

Gómez y Macedo (2010) se plantean en su artículo la pregunta de ¿por qué debemos integrar las TIC en educación? Contestando a dicha pregunta con un resumen de tres grandes razones por la que se debe usar las TIC en el ámbito educativo:

1. Razón: Alfabetización digital de los alumnos. Todos los alumnos deben desarrollar competencias básicas de uso de las TIC.
2. Razón: Productividad. Al realizar actividades, buscar información, comunicarnos, hacer ejercicios, etc. se deben aprovechar las ventajas de las TIC.
3. Razón: Innovar en las prácticas docentes. Para lograr unos mejores aprendizajes en los alumnos debemos utilizar las posibilidades didácticas que nos ofrecen las TIC, reduciendo así el fracaso escolar (Gómez, & Macedo, 2010, p. 215).

Hay que entender que para los alumnos el acceso a la información haciendo uso de las nuevas tecnologías resulta más fácil y atractivo que hacerlo a través de libros, revistas, etc., y por tanto despierta mucho mayor interés e iniciativa en ellos (Luque, 2016, p. 7).

De esta manera, es evidente que la atención a la diversidad es uno de los ámbitos en el que las TIC pueden tener un papel fundamental (Prendes et al., 2014).

1.4 Influencia de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA

En los últimos años han sido diversas las iniciativas que, desde el ámbito de las TIC, han generado apoyos para compensar las dificultades que presentan las personas con TEA (Cardon et al., 2011).

A través de la investigación educativa se va haciendo más evidente los beneficios que las TIC tienen para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA. Las TIC se caracterizan por su versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad. Se adaptan a las características del alumnado con TEA, favoreciendo ritmos de aprendizaje distintos y un aprendizaje más individualizado. Así, son un elemento de aprendizaje que implican motivaciones y refuerzos importantes en el desarrollo de los aprendizajes (Lozano et al., 2013).

Las TIC ofrecen múltiples posibilidades para enseñar a los alumnos en las aulas. Se trata de herramientas muy útiles y motivadoras para que los niños adquieran nuevos conocimientos, habilidades de coordinación y realización de trazos, y sirven también para afianzar los conocimientos adquiridos con anterioridad (Ruiz, 2016).

Autores como Sanromà et al. (2017) afirman que las TIC se han convertido en herramientas de apoyo muy útiles y en un potente recurso para las personas con necesidades educativas específicas en varios ámbitos: educación, comunicación, ocio y tiempo libre, valoración y diagnóstico, etc. Más concretamente, en el ámbito de la educación y la comunicación, éstas se hacen imprescindibles especialmente para las personas con TEA.

Además de ofrecer adaptabilidad a la hora de utilizar estos recursos en el aula, las TIC resultan un recurso atractivo para el alumnado, pero aún es más el efecto con el alumnado que presenta TEA, ya que éste alumnado tiene procesamiento visual de la información más alto que el resto de niños y este aspecto hace que se sientan atraídos por la tecnología (Sanromà et al., 2017).

Siguiendo otras investigaciones, Lozano et al. (2013) mencionan lo que ofrecen las TIC a este alumnado, concretamente afirman:

[...] ofrecen un entorno controlado, pues ayudan a estructurar y organizar el entorno de interacción del alumno con TEA al configurarse como un medio muy predecible que ofrece contingencias comprensibles para el alumno, los medios informáticos ofrecen mayor tiempo para identificar una situación y componer una respuesta adecuada, favorecen una atención educativa individualizada porque permiten el desarrollo de tareas de aprendizaje adaptadas a las necesidades educativas del alumno, favoreciendo el trabajo autónomo [...] (Lozano et al., 2013, p. 2).

2. MATERIAL Y MÉTODO

El método que utilizaremos será la revisión sistemática, con la finalidad de identificar las investigaciones existentes sobre la repercusión del uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA. El protocolo realizado en esta revisión sistemática sigue el siguiente proceso:

2.1. Criterios de selección

A continuación, se indican aquellos criterios que se han tenido en cuenta la selección de los estudios:

- Estudios publicados en inglés y español.
- Estudios publicados entre 2010 y 2020.
- Artículos y revisiones.
- Estudios que dan respuesta a las preguntas que guían nuestra investigación.
- Se excluyen estudios vinculados a revistas de las áreas de ingeniería, medicina, matemáticas, economía, enfermería, biología, negocios, ambiental y neurología.

2.2 Estrategia de búsqueda

Durante este proceso se utilizaron como bases de datos *Scopus* y *Web Of Science (WOS)*, por considerarse dos de las bases con mayor impacto y difusión de artículos. La estrategia de búsqueda utilizada para cada una de ellas fue la misma, ya que se realizó una búsqueda con los mismos criterios.

Las palabras clave para la realización de la búsqueda fueron: *autism*, *ICT*, *technolog** y *teach**. En el proceso se utilizaron las siguientes cadenas de búsqueda para cada base de datos:

- Para Scopus:

(title (autism) and title-abs-key (ict) or title-abs-key (technolog) or title (teach*))and doctype (ar or re) and pubyear > 2010 and (exclude (subjarea, "medi") or exclude (subjarea, "arts") or exclude (subjarea, "heal") or exclude (subjarea, "neur") or exclude (subjarea, "engi") or exclude (subjarea, "nurs") or exclude (subjarea, "bioc") or exclude (subjarea, "busi") or exclude (subjarea, "phar") or exclude (subjarea, "agri") or exclude (subjarea, "math") or exclude (subjarea, "econ") or exclude (subjarea, "envi")) and (limit to (language, "english") or limit-to (language, "spanish"))*

TABLA 1. Resumen de los descriptores de búsqueda y resultados obtenidos

	Descriptores	Observaciones	Total
WOS	<i>autism AND</i>	Título/Colección principal de WOS	209
	<i>technolog* AND</i>	Tema/ Colección principal de WOS	
	<i>teach*</i>	Tema/ Colección principal de WOS	
SCOPUS	<i>autism AND</i>	Título	278
	<i>ICT OR</i>	Tema	
	<i>technolog* OR</i>	Tema	
	<i>teach*</i>	Título	
TOTAL			459

- Para WOS:

título: (autism) and tema: (technolog) and tema: (teach*) refinado por: dominios de investigación: (social sciences or science technology) and bases de datos: (wos) and tipos de documentos: (article or review) and idiomas: (english or spanish) periodo de tiempo: 2010-2020.*

En la tabla 1 se especifican los descriptores de búsqueda en cada base de datos con los resultados obtenidos en cada una de las búsquedas.

2.3 Recogida de datos

De los 278 artículos encontrados a través de la búsqueda en Scopus con los términos *autism, ICT, technolog** y *teach**, se eliminaron primero los 28 estudios duplicados. Seguidamente, tras una primera revisión del título se eliminaron 166 trabajos al no estar relacionados con el tema principal de estudio, al no tratar el uso de las TIC en la enseñanza o por no tratar el tema del proceso de enseñanza-aprendizaje de este alumnado.

En una segunda revisión se analizaron los resúmenes de los 84 estudios de Scopus seleccionados, de los cuales 64 fueron excluidos por no tener relación con las preguntas de investigación planteadas al inicio o no estar relacionado con el uso de las TIC en educación.

Por último, se realizó una tercera y última revisión a través de la lectura de los estudios y aplicando los criterios mencionados anteriormente, y de los 20 artículos se seleccionaron finalmente 7, quedando excluidos 13 estudios por causas de información irrelevante para el estudio, no tener acceso, no centrarse en el proceso de enseñanza aprendizaje, y otras causas especificadas junto con los datos más relevantes de cada estudio.

Por otro lado, de los 209 artículos encontrados a través de la búsqueda en la WOS con los términos *autism, technolog** y *teach**, se eliminaron 85 trabajos tras una primera revisión de los títulos, ya que no se centraban en el uso de las TIC o no se relacionaban con el tema concreto de la enseñanza a través de las TIC. Posteriormente, en una segunda revisión a través del análisis de los 124 resúmenes, se eliminaron 104 estudios.

Por último, de los 20 estudios seleccionados tras la lectura de los resúmenes, se hizo una tercera revisión y se seleccionaron 9, siguiendo los criterios de selección/exclusión, quedando fuera de esa selección 12 estudios.

2.4 Evaluación de la calidad de los estudios

La calidad de los estudios ha sido evaluada usando la lista de control de *The Critical Appraisal Skill Programme* (CASP) diseñada por el *Oxford Center for Triple Value Healthcare*, recuperada de <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>

El objetivo de esta fase de evaluación es ofrecer al lector una revisión sistemática, crítica, de fiabilidad y dar relevancia de los resultados de la investigación (Stella, & Serrano, 2020). Este programa utiliza una serie de listas de verificación para que el lector pueda llegar a hacer sus propios juicios. Esta lista de verificación contiene un número de preguntas que permitirán al usuario evaluar de manera crítica una investigación. Además de esto, permiten encontrar evidencias y evalúan para mejorar la calidad de los estudios, descartando así investigaciones de baja calidad.

A continuación, en la tabla 2 mostramos los resultados en porcentaje de la lista de verificación CASP con cada uno de los trabajos seleccionados:

TABLA 2. Resultados de la evaluación de la calidad

Estudio	Sí	No	Poco claro
Abdo, & Al Osman (2019)	79%	21%	0%
Valencia et al., (2019)	71%	19%	10%
Alzrayer et al. (2019)	100%	0%	0%
Sloan et al. (2018)	100%	0%	0%
Esposito et al., (2017)	100%	0%	0%
Stasolla et al., (2016)	100%	0%	0%
DiGennaro et al. (2011)	79%	7%	14%
Wainer, & Ingersoll (2010)	79%	21%	0%
Pennington (2010)	86%	14%	0%
Lozano et al. (2011)	100%	0%	0%
Ledbetter et al., (2018)	100%	0%	0%
Ajit, & Rajanahally (2017)	72%	14%	14%
Lozano, & Alcaraz (2011)	93%	0%	7%
Ramdoss et al., (2011)	100%	0%	0%
Whalen et al.,(2010)	86%	14%	0%

TABLA 3. Resultados de la búsqueda

Base de datos	Términos de búsqueda	Resultados	Revisiones		
			1ª	2ª	3ª
SCOPUS	autism, ICT, technolog*, teach*	278	112	20	6
WOS	autism, technolog*, teach*	209	124	20	9
TOTAL		459	236	40	15

3. RESULTADOS

3.1 Análisis de los resultados

En la tabla 3 se muestra un resumen del proceso llevado a cabo y los resultados de las búsquedas después de cada revisión.

Tras la realización de las dos primeras fases de lectura de títulos y lectura de resúmenes se obtuvieron 40 artículos para revisar en la fase 3. En esta fase se descargaron los documentos y se leyeron uno a uno con el objetivo de seleccionar aquellos que se identificaran más con nuestra investigación, es decir, aquellos que respondieran a nuestras preguntas.

Finalmente, se seleccionaron un total de 15 estudios que quedan resumidos en la tabla 4 donde aparece la cita del artículo, palabras clave, conclusiones y tipo de estudio. Estos 15 documentos científicos constituyen la totalidad de los trabajos disponibles actualmente sobre el autismo y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje encontrados en las bases de datos mencionadas anteriormente.

Por otro lado, si observamos los países en los que se han realizado las publicaciones de los artículos vemos que hay un mayor número de publicaciones en Estados Unidos, seguido de España e Italia (gráfico 1).

Analizamos también el origen de los estudios revisados en referencia al tipo de estudio que presentan las investigaciones, como se muestra en la gráfico 2.

GRÁFICO 1. Distribución de los estudios seleccionados por país de publicación

Países de publicación

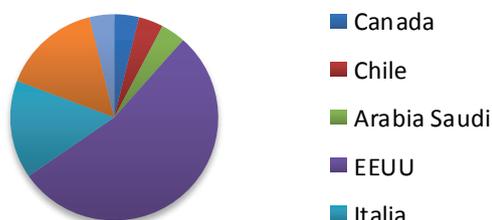
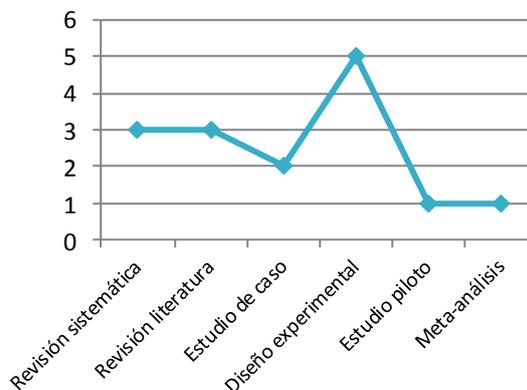


GRÁFICO 2. Distribución de los estudios seleccionados por tipo de estudio

Tipo de documento



Del total analizado encontramos: revisiones sistemáticas, revisiones de la literatura, estudios de caso, diseños experimentales, estudio piloto y meta-análisis. En el gráfico se muestra que el tipo de estudio más repetido es el diseño experimental con un total de 5 estudios.

Por último, atendiendo a la enseñanza de las diferentes habilidades que se muestran en las investigaciones analizadas, observamos además que aquellas que pretenden mejorarse con el uso de dichas tecnologías son: habilidades sociales-comunicativas, habilidades académicas-cognitivas, habilidades emocionales y habilidades generales.

A continuación, mostramos en la siguiente tabla las habilidades presentadas en relación a la frecuencia correspondiente según los objetivos de cada estudio.

En esta tabla se puede observar como la habilidad que más se repite en los estudios es la social-comunicativa (7 de los 15 estudios), la siguiente más repetida es la académica-cognitiva (4 de los 15 estudios) y, por último, con un 2 las habilidades emocionales y las generales.

TABLA 4. Habilidades de enseñanza de los estudios analizados

HABILIDADES	Nº
Habilidades sociales-comunicativas	7
Habilidades académicas-cognitivas	4
Habilidades emocionales	2
Habilidades generales	2

3.2 Descripción de los estudios seleccionados

En los 15 artículos seleccionados y analizados en base a las preguntas de investigación, se evidencia una gran variedad de objetivos para dar respuesta a diferentes aspectos relacionados con la repercusión del uso de tecnología educativa para la enseñanza y aprendizaje de alumnado con trastorno del espectro autista. En la siguiente tabla podemos apreciar un resumen de estos estudios:

TABLA 5. Resumen de los estudios seleccionados

Cita	Palabras clave	Conclusiones y aportaciones	Tipo de estudio
Abdo, & Al Osman (2019)	Autism, Technology, Reading, Writing	La mayoría de las aplicaciones informáticas existentes incluidas en los estudios pueden ser adecuadas para niños con autismo de alto rendimiento, pero no tienen la capacidad de adaptación necesaria para ayudar a los niños de menor rendimiento.	Revisión sistemática
Valencia et al., (2019)	Accessibility; ASD; game-based learning; systematic literature review; user experience	La mayoría de los estudios encontrados son estudios de caso en los que predomina el estudio de las aptitudes sociales. Además, muchos de ellos se han centrado en el apoyo a los niños mediante el uso de tecnologías como la realidad virtual.	Revisión sistemática
Alzrayer et al. (2019)	ASD, AAC, tablet-based speech-generating devices, social-communication skills, iPad	A los niños con TEA se les puede enseñar a usar el iPad para expresar sus deseos y participar en interacciones sociales con otros, pero hay varios factores que se deben considerar antes de la implementación. Muchos dispositivos de alta tecnología requieren que el usuario obtenga unas habilidades motoras y cognitivas adecuadas para alcanzar un alto nivel de manejo de estos dispositivos de forma efectiva.	Diseño experimental
Artoni et al., (2017)	Autism, exceptional-ity, ABA, methodolo-gies, APPS, technolo-gy, tablets/iPad	El estudio confirma la facilidad de uso de ABCD SW, ya que todos los niños aprendieron rápidamente a utilizarlo y disfrutaron trabajando con él. Este trabajo también confirma la observación de que los niños con autismo se sienten atraídos por la tecnología y que puede ayudar a realizar programas básicos de ABA.	Estudio piloto
Esposito et al., (2017)	Autism, exceptional-ity, ABA, methodolo-gies, APPS, technolo-gy perspectives, tablets/iPad	El estudio actual muestra la capacidad de las aplicaciones de las tabletas para reproducir un entrenamiento educativo eficaz para los niños con trastornos del espectro autista a través de la presentación de ensayos repetitivos, presentados con estrategias de enseñanza del comportamiento.	Diseño experimental
Stasolla et al., (2016)	ASD; Intellectual Disabilities; Con-structive engagement; behavior; Computer interventions; Stereo-typic behaviors	Este estudio destacó la utilidad general de un programa de ordenador para mejorar las habilidades académicas de los niños con TEA. Además, afirman que es adecuado para fomentar el comportamiento en la tarea, y prevenir los comportamientos repetitivos que exhibían esos niños.	Diseño experimental
DiGennaro et al. (2011)	Social skills Technology Autism	El uso de tecnologías como el vídeo, los dispositivos de audio y las computadoras disminuye la oportunidad de que se produzcan errores en la realización de actividades. Sin embargo, todavía pueden surgir errores en la aplicación y deben notificarse.	Revisión de la literatura
Wainer, & In-gersoll (2010)	ASD, Computer technology Multimedia Social-communication	El uso de las TIC es una estrategia prometedora para la intervención educativa con alumnado TEA. Diferentes estudios demuestran la eficacia y efectividad de estas herramientas a través de muestras individuales realizadas con personas que presentaban TEA.	Revisión de la literatura
Pennington (2010)	CAI, autism spectrum disorders, academics, evidence-based practices	Los investigadores han demostrado la eficacia de diversas formas de instrucción asistida por computadora para enseñar habilidades académicas a los estudiantes con autismo. Las recientes innovaciones insinúan las infinitas posibilidades de aplicación de las tecnologías informáticas en la programación para los estudiantes con TEA.	Revisión de la literatura

Cita	Palabras clave	Conclusiones y aportaciones	Tipo de estudio
Lozano et al. (2011)	Software educativo, TIC, inclusión, enseñanza-aprendizaje, NEE, emocional.	El software pretende favorecer la enseñanza de competencias emocionales y sociales. También se constituye como un medio motivador para favorecer el aprendizaje y permitir individualizar la enseñanza.	Estudio de caso
Ledbetter et al., (2018)	Autism, ASD, Portable electronic device, Academics, iPad, iPod.	Este estudio sugiere que los dispositivos de pantalla táctil son útiles para mejorar las habilidades académicas y el compromiso académico del alumnado con TEA. A pesar de eso, estos dispositivos deben considerarse como un complemento de la instrucción.	Meta-análisis
Ajit, & Rajanahally (2017)	AAC, ASD, information and communication technology, social communication.	Los niños con autismo se sienten atraídos por la tecnología, por ello, es necesario aprovechar esto para implementar planes de intervención educativos. Los resultados indican la importancia de utilizar dispositivos electrónicos como el <i>iPad</i> para aprovechar sus potenciales educativos.	Diseño experimental
Ramdoss et al., (2011)	Autism, Computer, Computer-based, CAI, Communication.	Pocos estudios han abordado la eficacia de la intervención basada en computadora frente a la intervención realizada por la persona. Uno de los estudios encontró menos conductas problemáticas pero ninguna diferencia en la tasa de aprendizaje.	Revisión sistemática
Whalen et al., (2010).	Academics, ABA, Cognitive, skills, Computer, Assisted, Instruction, computers, Language, social skills.	La intervención asistida por computadora puede ser individualizada para satisfacer las necesidades de cada estudiante, la recolección de datos es inmediata y precisa, la instrucción puede estar basada en la evidencia y ser efectiva, son altamente motivadoras para los niños; y pueden proporcionar datos detallados para evaluar la efectividad la intervención.	Diseño experimental

4. DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios describen un impacto positivo del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el alumnado con TEA. Por el contrario, 2 de los 15 estudios (Adbo, & Al Osman, 2019; Ramdoss et al., 2011) no mencionan claramente ese impacto positivo en la enseñanza de este colectivo debido a la complejidad de descripción del nivel de influencia de las tecnologías en los estudios analizados, además de que ninguno de ellos alcanzaba un nivel alto de calidad y presentaban deficiencias; y debido también a la escasez de estudios que abordan la eficacia de herramientas como la instrucción asistida por computadora frente a la instrucción tradicional de la persona.

En referencia a las habilidades de enseñanza de los estudios analizados, la habilidad más repetida era la habilidad social-comunicativa, esto puede deberse a que una de las características más representativas del trastorno del espectro autista y que más afectan a estas personas es el déficit en la comunicación social con otras personas y la socialización en sí, impidiendo una adaptación al mundo social de este colectivo.

Por otro lado, si discutimos los resultados obtenidos con las investigaciones previas, años atrás autores como Lozano et al. (2011; 2013), establecieron relaciones existentes entre el uso de las TIC y la adaptación de éstas al ritmo de aprendizaje de los alumnos y a un aprendizaje individualizado, al igual que los resulta-

dos observados en los artículos de Whalen et al., (2010). En cambio, otros autores de los estudios analizados en esta revisión no están de acuerdo, ya que afirmaron que un único producto para todo un espectro no aborda correctamente todos los niveles del autismo (Abdo, & Al Osman, 2019).

De los estudios incluidos en nuestra revisión, cinco de ellos describen como el uso de las tecnologías resulta una herramienta eficaz para favorecer la comunicación de este alumnado (Ajit, & Rajanahally, 2017; Alzrayer et al., 2019; Esposito et al., 2017; Ramdoss, et al., 2011; Wainer, & Ingersoll, 2010). Al igual que investigaciones previas como Sanromà et al. (2017) que tras realizar sus investigaciones en sujetos con TEA sugieren que las TIC pueden ser una herramienta de apoyo para la comunicación de personas con necesidades educativas especiales como por ejemplo personas con autismo.

Son varios los autores que apoyan lo planteado por Ruiz (2016) con respecto al uso de herramientas tecnológicas como tabletas y su resultado como un componente muy motivador para este alumnado, además de ofrecerles accesibilidad. Esto coincide con las conclusiones obtenidas por varios autores de los estudios incluidos en nuestra revisión como Alzrayer et al. (2019), Lozano y Alcaraz (2011); Wainer e Ingersoll (2010) y Whalen et al., (2010).

También se han encontrado relaciones significativas entre el uso de las TIC y una mejora en la autonomía de los niños que la utilizaron (Esposito et al., 2017; Stasolla et al., 2016) ya que las intervenciones con los dispositivos tecnológicos no necesitaron en la mayoría de los casos ayuda de los profesionales, o empleaban menos ayuda que con anterioridad en las intervenciones tradicionales.

En conformidad con esto, analizamos también los resultados en cuanto a la mejora en el comportamiento durante la tarea de estos alumnos, mostrando un menor número de conductas problemáticas, por ejemplo a través de la instrucción asistida por computadora (Ramdoss et al., 2011), una mejora en el comportamiento con el uso de la tableta (Stasolla et al., 2016) o un aumento del interés y atención por la tarea (Ajit, & Rajanahally, 2017), apoyando así la hipótesis de investigaciones previas como la de Luque (2016) que hace alusión al uso de tecnologías como herramientas mucho más fáciles y atractivas para el alumnado con TEA que a través de revistas o libros, despertando así un mayor interés por el aprendizaje.

En cuanto al alcance de los resultados obtenidos en esta revisión en términos de relevancia práctica en el ámbito educativo, decir que a nivel de profesorado la creación, implementación y evaluación de este tipo de programas tecnológicos a través de investigaciones ayuda a los docentes a aportar conocimiento acerca de su uso y los efectos que puede conseguir en los alumnos con la misma patología, dependiendo de las características de cada uno.

Además, aporta beneficios para su formación profesional y personal que hoy es día es muy importante estar en continua formación, conociendo las diferentes herramientas y aplicaciones disponibles, cómo utilizarlas, por qué, para qué, y con qué finalidad. Por otro lado, les aporta una ayuda dentro del contexto del aula teniendo una referencia para su trabajo, como es el caso de los docentes del estudio de Lozano y Alcaraz (2011) los cuales afirman que el uso del *software*: “me ha dado la posibilidad de trabajar sobre temas que resultan tan complejos de una forma fácil y motivadora para el alumno y para mí” (p. 17).

Por último, basándonos en nuestra revisión de estos estudios, ahora respondemos a las preguntas de investigación planteadas al inicio, considerando aquellos estudios que son relevantes para el contexto específico de cada pregunta:

Pregunta 1) ¿Cuál es el impacto que provoca el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA?

De acuerdo con los artículos analizados podemos afirmar que en la mayoría de ellos se describe que el impacto que provoca el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA es positivo, traducido en una mejora en el comportamiento, aumento del interés y la motivación por el aprendizaje y la tarea, desarrollo de habilidades académicas, sociales y emocionales, favorece la comunicación y mejora en el rendimiento académico, entre otros. Aun así, a partir de la investigación presente estamos de acuerdo en lo que decía Severin (2010) sobre el uso de las TIC en entornos educativos, pues este no se limita al mero hecho de introducirlas en un centro y utilizarlas en sí, sino que va más allá de eso, implican el desarrollo de nuevas prácticas y nuevas metodologías. En este sentido, las herramientas deben ser adecuadas a la metodología de enseñanza y estar adaptadas a las necesidades y los estilos de aprendizaje del niño.

Pregunta 2) ¿Qué características reúnen dichas tecnologías para el aprendizaje del alumnado con TEA?

Siguiendo los estudios de Sanromà et al. (2017) y Lozano et al. (2013) y tras el análisis de los estudios seleccionados en la presente revisión, podemos sistematizar la respuesta a través de una figura donde se observe a simple vista cuáles son las características que reúnen estas herramientas tecnológicas para el aprendizaje del alumnado con TEA, siendo las más destacadas:

FIGURA 1. Resumen de las características de las herramientas utilizadas en los estudios



5. CONCLUSIONES

Las pretensiones de esta investigación se han asentado en la búsqueda de estudios sobre la relación entre el uso de las TIC y la repercusión que provocan éstas en el aprendizaje de personas con trastorno del espectro autista como nos planteamos en la pregunta 1, basado en investigaciones publicadas durante los últimos 10 años y disponibles en dos bases de datos con gran relevancia como son *Web Of Science* y *Scopus*. A raíz de esta búsqueda y análisis sistemática de la información, podemos ver cómo esta investigación responde al objetivo principal que nos planteamos al inicio, observando el impacto positivo que provocan las TIC en

el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA y además analizando cada uno de los medios utilizados en las situaciones investigadas. Posteriormente, se han analizado las características que reúnen en común cada una de esas herramientas y que las hacen adecuadas para el aprendizaje de este alumnado.

El análisis muestra un aumento de los trabajos publicados sobre este tema a lo largo del años 2011 y 2019, lo que indica un creciente interés de investigación en el área. Curiosamente, el mayor porcentaje de los documentos presentados son diseños experimentales (33.3%). Los estudios se analizaron según las habilidades de enseñanza que se trabajaban en cuatro categorías: habilidades cognitivas-académicas, habilidades emocionales, habilidades sociales-comunicativas y habilidades generales. Predominan los estudios centrados en las habilidades sociales (7 de los 15 estudios), lo que demuestra la necesidad de investigación y desarrollo de nuevas soluciones para la enseñanza de estos aspectos.

Si bien es cierto, este tema se trata de un campo que está en continua evolución y requiere de una formación e investigación constante, pero igual que hemos podido comprobar que el uso de las TIC obtiene muchos beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA, también el mal uso de ellas o el utilizarlas sin saber por qué puede perjudicar considerablemente el aprendizaje de estas personas. Por tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que las TIC son una herramienta que conociendo cómo, cuándo y para qué utilizarlas potencia significativamente el desarrollo de habilidades en las personas con TEA.

Debido a que los estudios incluidos difieren en el tipo de herramientas utilizadas (por ejemplo, dos de ellos utilizan la intervención basada en computadora, otros las aplicaciones con tableta táctil, diferentes softwares específicos, etc.), la información que desprende cada uno de esos estudios será diferente aunque pertenezcan todas al mismo grupo de las tecnologías educativas, pero la interpretación de esas variables deberíamos considerarlas con cautela.

También es necesario considerar las intervenciones en las que el participante operaba el dispositivo antes del inicio del estudio, como preevaluación para iniciar al alumno en los conocimientos previos de la aplicación antes de introducir la habilidad deseada, ya que se encontraron varios estudios en los que esta preevaluación no se llevó a cabo y son variables que pueden variar los resultados finales. Estos componentes de la intervención, más que el hecho de que el participante practicara con el dispositivo, pueden haber contribuido a los resultados positivos observados.

Por último, otra de las limitaciones encontradas en el estudio fueron los cuatro estudios por analizar en la tercera fase a los que no se pudo acceder por motivos de falta de doi o porque el autor tenía el acceso restringido, sin posibilidad de analizarlos.

6. REFERENCIAS

- Abdo, M., & Al Osman, H (2019). Technology Impact on Reading and writing skills of children with autism: a systematic literature review. *Health Technol.*, 9, 725–735. <https://doi.org/10.1007/s12553-019-00317-4>
- Alzrayer, N. M., Devender, R., & Koul, R. (2019). The Effects of Systematic Instruction in Teaching Multistep Social-Communication Skills to Children with Autism Spectrum Disorder Using an iPad. *Developmental Neurorehabilitation*, 22(6), 415-429. <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1604578>
- American Psychiatric Association (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*. Editorial Médica Panamericana.

- Artoni, S., Bastiani, L., Buzzi, M.C., Buzzi, M., Curzio, O., Pelagatti, S., & Senette, C. (2017). Technology-enhanced ABA intervention in children with autism: a pilot study. *Univ Access Inf Soc.*, 17, 191-210. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0536-x>
- Ajit, S., & Rajanahally, J. (2017). iPad: efficacy of electronic devices to help children with autism spectrum disorder to communicate in the classroom. *Support for Learning*, 32(2), 144-157. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12160>
- Barragán, R., Cano, J., García, J. M., & Solera, E. (2016). *Igualdad y diversidad en el aula. Manual para maestros de Infantil y Primaria*. UNIR.
- Cacheiro, M.L. (2014). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Editorial UNED
- Cardon, T. A., Wilcox, M. J., & Campbell, P. H. (2011). Caregiver perspectives about assistive technology use with their young children with autism spectrum disorders. *Infants & Young Children*, 24(2), 153-173. <https://doi.org/10.1097/IYC.0b013e31820eae40>
- Critical Appraisal Skills Programme. CASP (2020). *Listas de verificación CASP*. <https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Systematic-Review-Checklist-2018-fillable-form.pdf>
- Decreto 359/2009, de 30 de octubre, por el que se establece y regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. *Boletín Oficial de la Región de Murcia*, 254, de 3 de noviembre de 2009, pp. 57608-57467.
- DiGennaro, F. D., Hyman, S. R., & Hirst, J. (2011). Applications of technology to teach social skills to children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1003-1010. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.01.022>
- Echeita, G., & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. En *Tejuelo*, (12), 26-46.
- Eposito, M., Sloan, J., Tancredi, A., Gerardi, G., Postiglione, P., Fotia, F., Napoli, E., Mazzone, L., Valeri, G., & Vicari, S. (2017). Using Tablet Applications for Children With Autism to Increase Their Cognitive and Social Skills. *Journal of Special Education Technology*, 32(4), 199-209. <https://doi.org/10.1177/0162643417179751>
- García, P. (2016). Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Calatayud*, (22), 149-162.
- Gutiérrez, I., Castañeda, L.; & Serrano, J.L. (2013, noviembre 14-15). *Más allá de la Flipped Classroom: "dar la vuelta a la clase" con materiales creados por los alumnos* [Conferencia presentada]. II Congreso Internacional Educación Mediática y Competencia Digital, Barcelona, España. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/36769/1/Guti%c3%a9rrez-Casta%c3%b1eda_Serrano_flippedclassroom.pdf
- Gómez, L. M., & Macedo, J. C. (2010). Importancia de las tic en la en la educación básica regular. *Investigación educativa*, 14(25), 209-226.
- Ledbetter, K., O'Reilly, M., Lang, R., Watkins, L., & Lim, N. (2018). Meta-analysis of Tablet-Mediated Interventions for Teaching Academic Skills to Individuals with Autism. *J Autism Dev Disord*, 48, 3021-3036. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3573-2>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858-97921.
- Lozano, J., & Alcaraz, S. (2011). Software educativo para la enseñanza de competencias emocionales en alumnado con trastornos del espectro autista. *Educación XX1*, 14(2), 189-212. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14.2.250>
- Lozano, J., Ballesta, F., & Alcaraz, S. (2011). Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista. *Comunicar*, 36, 139-148. <https://doi.org/10.3916/C36-2011-03-05>
- Lozano, J., Ballesta, F., Cerezo, M.C., & Alcaraz, S. (2013). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con Trastorno de Espectro Autista (TEA). *Revista Fuentes*, 14, 193-208.
- Luque, F.J. (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 5(4), 55-62. <http://dx.doi.org/10.17933/3ctic.2016.54.55-62>
- Organización Mundial de la Salud (2019). *Trastornos del espectro autista. Datos y cifras*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Pennington, R. (2010). Computer-Assisted Instruction for Teaching Academic Skills to Students With Autism Spectrum

- Disorders: A Review of Literature. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(4), 239-248. <https://doi.org/10.1177/1088357610378291>
- PrenDES, M. P., Castañeda, L., & Serrano, J. L. (2014). Entre la colaboración y la formación: Un modelo de incorporación de tecnologías en las Aulas Hospitalarias de la Región de Murcia. *Revista Comunicación y Pedagogía*, (279-280), 92-98.
- Pujolàs, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria*. Aljibe.
- Ramdoss, S., Lang, R., Mulloy, A., Franco, J., O'Reilly, M., Didden, R., & Lancioni, G. (2011). Use of Computer-Based Interventions to Teach Communication Skills to Children with Autism Spectrum Disorders: A Systematic Review. *Journal of Behavioral Education*, 20, 55-76. <https://doi.org/10.1007/s10864-010-9112-7>
- Rodríguez, I., Moreno, J., & Aguilera, A. (2007). La atención educativa del alumnado con trastorno del espectro autista. *Revista de Educación*, (344), 425-445.
- Ruiz, L. (2016). *Las TIC y el aprendizaje en alumnos con TEA* [Trabajo final de máster]. Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España. <http://aprendecondedos.es/pdf/TFM-LauraRuizAdame.pdf>
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J. L., & Gisbert-Cervera, M. (2017). La tecnología móvil: Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 173-192. <https://dx.doi.org/10.26864/pcs.v7.n2.10>
- Severin, E. (2010). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Educación: Marco conceptual e indicadores*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14904/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tics-en-educacion>
- Stasolla, F., Perilli, V., Boccasini, A., Caffò, A. O., Damiani, R., & Albano, V. (2016). Enhancing academic performance of three children with Autism Spectrum Disorders and Intellectual Disabilities through a computer program, 19 (2), 153-183.
- Stella, V., & Serrano, J.L. (2020). Aprendizaje de un segundo idioma apoyado en tecnologías digitales: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, (21), e19. <https://doi.org/10.14201/eks.18734>
- Tárraga, R., Vélez, X., La Cruz, I., & Sanz, P. (2019). Efectividad del uso de las tic en la intervención educativa con estudiantes con TEA. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, (37). <http://dimglobal.net/revistaDIM37/DIMOC37tea.htm>
- Valencia, K., Rusu, C., Quiñones, D., & Jamet, E. (2019). The Impact of Technology on People with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 19(20), 4485. <https://doi.org/10.3390/s19204485>
- Wainer, A., & Ingersoll, B. (2011). The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 96-107. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.08.002>
- Whalen, C., Moss, D., Ilan, A., Vaupel, M., Fielding, P., Macdonald, K., Cernich, S., & Symon, J. (2010). Efficacy of TeachTown: Basics computer-assisted intervention for the Intensive Comprehensive Autism Program in Los Angeles Unified School District. *Autism*, 14(3), 179-197. <https://doi.org/10.1177/1362361310363282>
- Zúñiga, A. H., Balmaña, N., & Salgado, M. (2017). Los trastornos del espectro autista (TEA) *Pediatría Integral*, XXI (2), 92-108.

Emergency Remote Teaching: las TIC aplicadas a la educación durante el confinamiento por Covid-19

Emergency Remote Teaching: ICT applied to education during confinement by Covid-19

RECIBIDO 17/5/2019 ACEPTADO 3/08/2020 PUBLICADO 1/6/2021

 M. Eulalia Torras Virgili

Facultad de educación, Universidad Internacional de La Rioja, España

eulalia.torras@unir.net

RESUMEN

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permite alcanzar el reto de continuar el proceso educativo en el estado de alarma sanitaria. Ha sido acuñado un nuevo término para referirse a esta adaptación, Emergency Remote Teaching (ERT). Esta investigación tiene por objetivo presentar un modelo de diseño tecnopedagógico para el Emergency Remote Teaching, el modelo ALO, que permita a los centros educativos y los maestros la rápida incorporación de las TIC. El modelo ALO está basado en las ideas tradicionales del diseño tecnopedagógico ajustadas a las nuevas necesidades. Los resultados ofrecen el modelo ALO (análisis, localización y organización) para guiar a los directores, coordinadores y maestros.

PALABRAS CLAVE educación, TIC, diseño tecnopedagógico, aprendizaje remoto de emergencia.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) allows to meet the challenge of continuing the educational process in the state of health alarm. A new term refers to this new teaching, Emergency Remote Teaching (ERT). This research aims to offer a techno-pedagogical design model for Emergency Remote Teaching, the ALO model. The ALO model is based on traditional techno-pedagogical design ideas adjusted to new needs and allows schools and teachers to rapidly incorporate ICTs. The results offer the ALO model (analysis, location and organization) to guide principals, coordinators and teachers.

KEYWORDS education, ICT, techno-pedagogical design, Emergency Remote Teaching.

1. INTRODUCCIÓN

La situación de alarma sanitaria global comporta el confinamiento de los alumnos y el cierre de los centros educativos. Los profesionales de la educación no pueden desaparecer de la vida de los alumnos en estos momentos de necesidad de apoyo. Sin embargo, el reto para los docentes es claro: deben utilizar las metodologías que tienen a su alcance para procurar continuar con los procesos educativos con la máxima normalidad posible y con el menor coste cognitivo, social y emocional para los integrantes de la comunidad educativa (padres, maestros y alumnos).

2. LAS TIC APLICADAS A LA EDUCACIÓN DURANTE EL CONFINAMIENTO POR COVID-19

La actual situación de confinamiento sanitario que afecta globalmente a todo el planeta requiere reflexiones y, en especial, tomas de decisiones rápidas para poder adaptar los procesos educativos, tradicionalmente presenciales, a la educación mediada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Partiendo de las indicaciones del Espacio Europeo de Educación Superior, el proceso educativo mediado por las TIC está basado en una tecnología eficaz, pero con un planteamiento didáctico, es decir, con una propuesta de diseño tecnopedagógico (ANECA, 2020). Este punto es clave dado que el proceso educativo es un proceso social, por tanto, es necesario facilitar la interacción y la cooperación entre las personas buscando las posibilidades para profundizar cognitivamente de modo que sea posible un desarrollo de los conocimientos, las habilidades y las actitudes de los alumnos (Heath, & Leinonen, 2016). El papel de guía o facilitador debe desarrollarlo el maestro (Alabi, 2016).

2.1 Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en momentos de adaptación y cambio de la educación

La educación mediada por las TIC comporta un conjunto de actividades basadas en dispositivos móviles, *smarthphones* y tabletas, ordenadores e Internet que median el aprendizaje y la enseñanza. El uso educativo de las TIC puede representar el todo o una parte del modelo educativo en el que se aplica, que explota los medios y los dispositivos electrónicos para facilitar el acceso, la evolución y la mejora de la calidad de la educación y la formación (Castells, & Himanen, 2016). En estos momentos de crisis, las TIC a menudo suponen el todo en el modelo educativo, aunque el uso de la televisión educativa o el teléfono son también recursos a considerar.

Si el papel del maestro como dinamizador y guía de la interacción social centrada en la actividad intelectual y emocional es clave, entonces escoger el tipo de comunicación adecuado será también clave (Eurydice, 2015). En los procesos educativos, la tecnología puede ofrecer dos tipos de intercambios de información en función de la simultaneidad con la que se envía y ofrece el mensaje:

- La comunicación sincrónica caracterizada por el hecho que los participantes, mediante Internet, coinciden en el tiempo y se comunican utilizando el texto, el audio y/o el vídeo. Por ejemplo, en una videoconferencia el maestro puede impartir una clase magistral mientras los alumnos escuchan y preguntas por audio o por *chat*. Tradicionalmente, se atribuyen a la comunicación síncrona las ventajas de sufrir menos sobrecarga, presenta un mayor rendimiento técnico, comunicación más rápida. Los puntos débiles atribuidos a la comunicación síncrona son la mayor complejidad en el proceso técnico y educativo, son necesarios más conocimientos de informática y supone mayor coste comparado con la comunicación asíncrona.
- La comunicación asincrónica que se da cuando los participantes, alumnos y profesores, mediante Internet, utilizan el sistema de comunicación en tiempos diferentes mediando el texto, el audio y/o el vídeo. Por ejemplo, cuando el docente planifica una actividad que envía a los alumnos para que trabajen individualmente y remitan el producto de su aprendizaje al profesor. Los puntos fuertes atribuidos a la comunicación asíncrona son más simplicidad, requiere menos recursos económicos y

es más rápida. Los puntos débiles se centran en comportar un riesgo de sobrecarga, una fluidez de la información menor y un intercambio de información que se considera menos eficiente, en especial, por ausencia de la comunicación no verbal.

2.2 El diseño tecnopedagógico para la adopción de cambios durante la situación de alarma sanitaria

El diseño tecnopedagógico es una disciplina que descansa es una comprensión común de los enfoques de ciencias de la educación necesarios para planificar la educación mediada por las tecnologías de la información y la comunicación (Torras, & Mayordomo, 2011; Reigeluth, 2016). Diversos son los modelos de diseño tecnopedagógico que han sido publicados y aplicados con éxito a los procesos educativos y a los procesos formativos.

El modelo *ASSURE* (Heinich et al., 2003) se basa cuestionarse entorno a las preguntas: ¿hacia dónde vamos?, ¿cómo lo lograremos? y ¿cómo sabemos que ya lo hemos logrado? A partir de aquí son propuestos cinco objetivos para desarrollar un proceso educativo mediado por las tecnologías:

- Analizar a los alumnos, es decir, conocer el conocimiento previo de los alumnos, sus habilidades, actitudes, emociones, motivación, estilos de aprendizaje, etc.
- Formular objetivos, considerando los conocimientos, las habilidades y las actitudes.
- Seleccionar métodos, medios y materiales, especialmente considerando la disponibilidad de dispositivos (smartphones, tabletas y ordenadores de uso para los alumnos). Seleccionar los recursos abiertos, gratuitos, disponibles.
- Utilizar los medios y materiales que constituyen el núcleo de cualquier asignatura o actividad.
- Dinamizar para buscar la participación activa del alumnado escogiendo estrategias metodológicas que lo faciliten.
- Evaluar y revisar tanto los aspectos educativos como los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Uno de los modelos de diseño tecnopedagógico más conocidos es el modelo *ADDIE*, acrónimo en inglés de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, es decir, las fases a considerar para implementar las TIC en los procesos educativos y formativos (Centeno, 2016).

En el modelo *ADDIE*, el análisis consiste en explorar el alumnado, el contenido y el entorno. El resultado de esta fase es un documento donde se expone la situación en relación a las metas de los mismos y una descripción de la laguna que exista entre ellos; el perfil del público; el análisis de tarea, si es necesario; la identificación de la solución de formación que incluye el método de distribución de los alumnos y de la infraestructura relacionada; los recursos disponibles incluyendo el presupuesto y los recursos humanos en relación a lo que está disponible y una descripción de las necesidades existentes; el tiempo disponible y la descripción del modo de medición del éxito (Hang, & Camburn, 2017).

El diseño comporta formular las competencias y los objetivos de la unidad o módulo; implica el diseño de la evaluación, los medios y sistemas de hacer llegar la información, el enfoque didáctico general, la planificación de la formación; el contenido, las actividades del alumno y la identificación de recursos (Sosa, 2018).

El desarrollo se base en seleccionar o escribir el material didáctico ya sea en texto, multimedia, sonido, etcétera. En esta fase, las actividades instruccionales se organizan, son verificadas y se prueban y se elabora si es necesario el material del profesor y del alumno (Cabero et al., 2015).

La implementación acostumbra a comportar desarrollar un programa piloto o incluso un prototipo. A menudo incluye la elaboración de materiales, la formación de docentes y alumnos y la puesta en marcha del sistema y los procesos de enseñanza-aprendizaje. En esta fase es necesario considerar la implementación del *software*, incluyendo el mantenimiento, la administración de sistemas, la revisión de contenidos y los ciclos de revisión y apoyo técnico para profesores y alumnos (Ramírez et al., 2012).

Finalmente, la evaluación comporta atender a la evaluación formativa y la evaluación sumativa. Aun así, es necesario no excluir la evaluación del propio curso o asignatura a la vez que las sugerencias de mejora. Esta tarea se acompañará de la evaluación del conocimiento de los alumnos, la evaluación del proceso de transferencia de la formación y la evaluación del impacto económico del curso.

La educación de calidad en la sociedad de la información y el conocimiento no debe incluir solo el aprendizaje del conocimiento sino de otras capacidades, actitudes y valores: el saber, el saber hacer, el convivir y el ser (PISA, 2019). Esta afirmación ha sido la base del desarrollo de una nueva planificación, con una historia de 20 años, basada en las competencias, es decir, en contribuir a que los estudiantes desarrollen los conocimientos, las habilidades y las actitudes útiles (García, & Torras, 2018) para la sociedad y adecuados para desarrollo personal.

Una de las características básicas de la legislación educativa europea actual es la flexibilidad que permite a las instituciones para el diseño de los planes de estudio siempre que esta flexibilidad sea aprobada y evaluada por el organismo competente. Esto supone diversos niveles de planificación de modo que, por ejemplo, cada institución de enseñanza superior pueda definir perfiles educativos y profesionales diferenciados para sus títulos siempre que estén fundamentados en necesidades sociales reales y/o en modelos formativos contrastados en otros países (ANECA, 2020).

El modelo *PCBE*, el acrónimo en inglés de educación personalizada basada en competencias, (Reigeluth, & Karnopp, 2019) se fundamenta en la clasificación de los métodos y las estrategias para el proceso de la enseñanza-aprendizaje: la estrategia de transmisión, es decir, cómo la información es suministrada, la estrategia de gestión, consistente en la programación de los recursos educativos y la estrategias de organización, basada en el procesamiento de la información, por tanto, en estrategias micro que sirven para organizar la enseñanza de una única idea y generalmente se organizan mediante unidades didácticas y en estrategias macro, que se utilizan para organizar la enseñanza de un conjunto de ideas.

Dentro de este marco de cierta flexibilidad, el desafío de los profesores consiste en asegurar que exista una vinculación entre las competencias, los objetivos, los contenidos, las actividades, las metodologías educativas, las metodologías de evaluación, los criterios de evaluación y los resultados de aprendizaje (Vinyals, & Marimon, 2018). La planificación de las disciplinas debe diseñarse de forma que los elementos queden alineados sin olvidar que la legislación actual se basa en la planificación por competencias. Kennedy (2018) recoge este proceso de vinculación y coherencia bajo el concepto alineamiento constructivo. Este concepto implica dos puntos:

- El profesor debe hacer coherentes las competencias, los objetivos, los contenidos, las actividades, las metodologías educativas, las metodologías de evaluación, los criterios de evaluación y los resultados de aprendizaje.

- Los estudiantes deben hacer un esfuerzo intelectual y de tiempo para interpretar y dar significado a las asignaturas siendo clave que cada alumno construya su propio conocimiento en base a los contenidos que trabaja.

2.3 La participación del profesorado en la adopción de cambios durante la situación de alarma sanitaria: *Emergency Remote Teaching*

El alineamiento en la planificación educativa comporta elegir adecuadamente las estrategias metodológicas (Cabero, & Llorente, 2020; Chaparro, 2021; Davidson College, 2020; Kennedy, 2018). El número de estrategias metodológicas es actualmente numeroso, por tanto, la clave para el docente está en conocer esta variedad, desarrollar habilidades para llevarlas a la práctica y finalmente, saber seleccionar para cada secuencia didáctica aquellas más adecuadas (Lin, & Reigeluth, 2020; Tirado et al., 2011;). En la siguiente tabla mostramos algunas de las estrategias más habituales (tabla 1).

A pesar de que la variedad de metodologías disponibles es muy diversa, las voces que manifiestan que, en realidad, nadie que haga la transición a la enseñanza en línea, en estas circunstancias, podrá diseñarlas para aprovechar al máximo las posibilidades que en el formato en línea empiezan a surgir (Hodges et al., 2020; Means et al., 2014; Segura et al., 2020). Los investigadores en tecnología educativa, específicamente aquellos orientados al diseño tecnopedagógico y el aprendizaje en línea, han definido cuidadosamente los términos a lo largo de los años para distinguir entre las soluciones de diseño altamente variables que se han desarrollado e implementado: aprendizaje a distancia, aprendizaje distribuido, aprendizaje combinado, aprendizaje en línea, móvil y otros. En las circunstancias actuales se considera necesario acuñar otro término para distinguir este uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la situación actual: el *Emergency Remote Teaching* (ERT), término propuesto por Hodges et al. (2020).

TABLA 1. Estrategias habituales del uso de las TIC en educación

Tipo de estrategia metodológica	Estrategia metodológica
Instruccional	Clase magistral
	Solicitar retroalimentación
	Pregunta abierta
	Pregunta aplicada
	Disyuntiva
	Pregunta tipo test
	Ilustración con vídeo de ejemplo
	Ilustración con caso práctico
	Ilustración con demostración
	Contrato de aprendizaje
	Refuerzo
	Atención a las necesidades de apoyo educativo
	Trabajo con valores
	Trabajo actitudinal/emocional
	Silencio didáctico
Interactiva (entre compañeros)	Simulación
	Juego de rol
	Debate inclusivo
	Grupos de discusión
	Grupos focales
	Foro
	Trabajo en grupo
	Caso práctico
	Tutoría entre iguales
	Aprendizaje cooperativo
	Aprendizaje colaborativo
	Construcción conjunta de discurso
	Construcción de una comunidad de práctica
	Construcción de una comunidad de aprendizaje
	Aprendizaje-servicio
Interactiva (con los materiales)	Proyección de la identidad profesional
	Aula invertida
	Realidad aumentada
	Lectura multimedia
	Aprendizaje colaborativo
	Proyecto
	Aprendizaje basado en problemas
	Mapas conceptuales
	Portafolio
	Aplicación de tecnología
Impresora 3D	
Trabajo individual	Lectura comprensiva
	Síntesis visual
	Síntesis de procesos
	Presentación oral asíncrona
	Presentación oral síncrona
	Memorización
	Evaluación de conocimientos previos
Evaluación	Evaluación continua
	Evaluación formativa
	Evaluación sumativa
	Autoevaluación
	Heteroevaluación

El *Emergency Remote Teaching* es un cambio temporal de la entrega de instrucción a un modo de entrega alternativo debido a circunstancias de crisis. El *Emergency Remote Teaching* (Alexander, 2020; Florida Polytechnic, 2020; Posso et al., 2020; Stanger, 2020) supone el uso de soluciones de enseñanza totalmente remotas para la instrucción o la educación que, de otro modo, se impartirían personalmente o como cursos combinados o híbridos y que volverán a ese formato una vez que la crisis o la emergencia hayan disminuido (Federal Student Aid, Information for Financial Aid Professionals, 2020; Gabarda et al., 2021; Milman, 2020). El objetivo principal en estas circunstancias no es crear un sistema educativo robusto, sino proporcionar acceso temporal a la instrucción y a los apoyos instructivos de una manera rápida y fácil de configurar durante el confinamiento. El *Emergency Remote Teaching* parece que no puede alejarse de las bases de la educación en línea mantenidas por las evidencias empíricas durante años: interacción social auténtica (entre los alumnos, con los alumnos y el material, y entre el profesor y los alumnos), capacidad para profundizar cognitivamente en los contenidos, y dinamización y guía del profesor.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de diseño tecnopedagógico para el *Emergency Remote Teaching* basado en los modelos tradicionales de la educación en línea, pero que permita una rápida adaptación de las tecnologías de la información y la comunicación considerando el perfil del alumnado, de los docentes y de los padres (Samson, 2020).

3. MATERIAL Y MÉTODO

El modelo de diseño tecnopedagógico ha sido desarrollado en base a la revisión de la literatura, sin embargo, atendiendo al objetivo ha sido necesario un instrumento para analizar la calidad de dicho modelo. Para obtener evidencia de la calidad del modelo, se optó por una recogida de datos con *focus group*. Se eligió esta opción metodológica porque el objetivo de la investigación involucraba el proceso de enseñanza y aprendizaje (García, & de Vicente, 2020; Muñoz, 2020; Prats, & Ojando, 2013). La manipulación experimental y el control estricto no estuvieron involucrados porque el aprendizaje debe considerarse en contexto y es importante obtener datos cuantitativos y cualitativos de los participantes (Touron et al., 2018). Los participantes en el *focus group* fueron 32 profesionales de la educación en activo (maestros, cargos directivos de todos los niveles de enseñanza formal y expertos con titulación de máster). El perfil de los participantes (figura 3) destaca su alta experiencia (la mayoría de ellos cuentan con una experiencia de 20 a 25 años) y el alto porcentaje de uso de las TIC en el aula antes de la situación de emergencia (90.6% de los participantes ya utilizaban las TIC). El perfil de participantes se detalla en las imágenes siguientes en relación a la edad (figura 1).

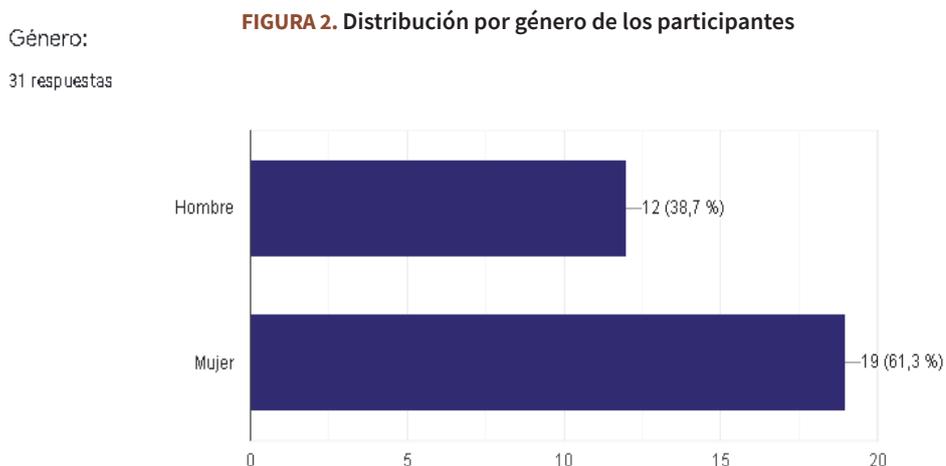
FIGURA 1. Distribución por edad de los participantes

Edad:

32 respuestas



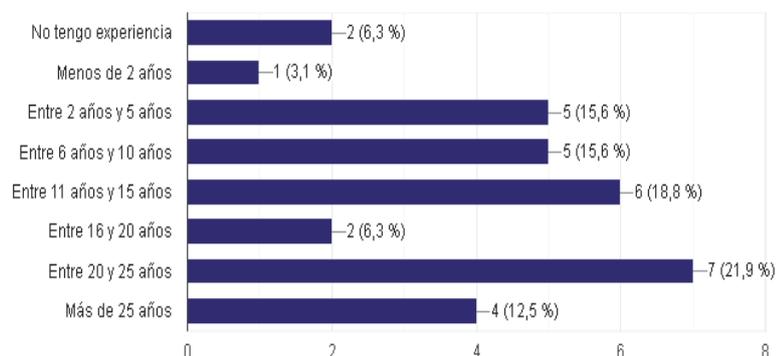
La siguiente figura muestra la distribución por géneros de los participantes (figura 2):



El gráfico siguiente muestra la experiencia como maestro: el 21% de la muestra cuenta con una experiencia entre 20 y 25 años (figura 3).

FIGURA 3. Distribución en función de la experiencia como maestro

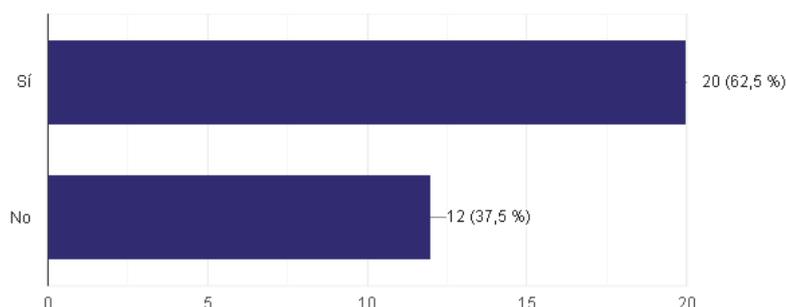
Experiencia como maestro:
32 respuestas



El gráfico mostrado a continuación evidencia la experiencia en cargos directivos del 62.5% de los participantes (figura 4).

FIGURA 4. Distribución considerando la experiencia de coordinación y dirección de los participantes

1. ¿Has desarrollado algún cargo de responsabilidad con liderazgo en un centro educativo?
32 respuestas

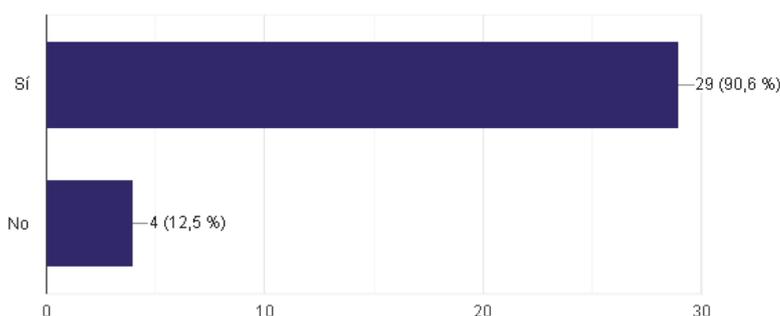


La experiencia educativa con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación también es positiva: en un 90.6%, los participantes han utilizado previamente las TIC en educación.

FIGURA 5. Distribución considerando la experiencia en tecnologías de la información y la comunicación en educación por parte de los participantes

2. ¿Utilizabas las tecnologías de la información y la comunicación en el aula antes del estado de alarma sanitaria?

32 respuestas



La metodología se especifica en tres fases:

Fase 1. Desarrollo de un primer modelo tecnopedagógico para el *Emergency Remote Teaching*. Este modelo se basa en las principales referencias internacionales.

Fase 2. Desarrollar de la fase de recogida de datos para compartir la valoración del modelo de diseño tecnopedagógico. Los temas abordados son el perfil del alumno, la disponibilidad de recursos tecnológicos, el rol de la dirección y el rol de los maestros. Los participantes son repartidos en grupos de cinco en los *focus group* en línea.

Fase 3. Desarrollo del modelo tecnopedagógico para el *Emergency Remote Teaching* a la luz de las evidencias empíricas. La recogida de datos se centrará en preguntas sobre los factores y la toma de decisiones.

Es esencial aplicar análisis de aprendizaje basados en un modelo educativo de educación superior en línea (UH Online, 2020). La razón de esto es que la clave en el uso del modelo radica en la interpretación de los datos obtenidos. Solo si los datos proporcionan elementos que pueden analizarse juntos, la analítica de aprendizaje puede ser la base de las decisiones apropiadas.

4. RESULTADOS

Los resultados evidencian que no hay acuerdo en las principales decisiones a tomar en relación con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo durante la situación de alarma sanitaria. El posicionamiento de los profesionales de la educación es, en este sentido, no

unánime, de modo que es necesario interpretar esta primera evidencia como la necesidad de estructurar un modelo de diseño tecnopedagógico para las *Emergency Remote Teaching*. En este sentido, el modelo de diseño tecnopedagógico propuesto ALO (análisis, localización y organización), se basa en un primer paso consistente en el análisis por parte de los directivos y profesionales con liderazgo en las distintas áreas del centro educativo: recoger la información en relación con que maestros verbalizan conocimientos y habilidades para realizar sus propias propuestas de planificación de la educación con TIC. A partir de este primer elemento de análisis, se distinguirán entre aquellos que avanzan en planificaciones con TIC sobre el fundamento de sus conocimientos y sus habilidades previas y aquellos docentes que requieren soporte. La recogida de datos sobre el progreso del grupo de maestros que avanza en sus propias propuestas de planificación de la educación con TIC será clave, puesto que la eficacia del proceso será recogida por parte de estos maestros para construir el diseño tecnopedagógico propio de la escuela.

En este sentido, es relevante considerar el siguiente resultado que muestra una preferencia de los participantes por una estrategia mixta que combine la libertad en la toma de decisiones por parte del profesor con las directrices de la dirección. En este punto, es clave considerar que la dotación de dispositivos tecnológicos es diversa tanto en el profesorado como en el alumnado (incluso aquellos alumnos que disponen de dispositivos en el hogar es posible que tengan que compartir el dispositivo). Las tabletas y los *smarthphones* deben ser altamente consideradas para llegar al alumnado siendo esta afirmación compartida por los participantes.

El segundo paso consiste en la toma de decisiones respecto a los factores clave de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la escuela: el tipo de comunicación (síncrona, asíncrona o una combinación de ambas). La alternativa de un modelo que conviene la comunicación síncrona con la comunicación asíncrona es la escogida por más de la mitad de los participantes en los *focus group*.

En este sentido, cabe destacar la importancia de considerar la sincronía desde una visión amplia, es decir, los recursos digitales para la comunicación síncrona no son solo videoconferencia, sino que un *chat* en texto puede facilitar el soporte necesario a este tipo de comunicación. A la vez, las redes sociales, como *Twitter* pueden proveer esta inmediatez siendo recursos abiertos y, por tanto, gratuitos. En los casos de mayor complejidad será necesario descartar la alternativa de la videoconferencia soportada por plataformas *LMS* o recursos de videoconferencia como *Skype* o *Hangouts*.

Una tercera evidencia que está en la base del modelo ALO (figura 6) es la importancia de establecer mecanismo de colaboración entre el equipo docente.

FIGURA 6. Modelo ALO



Cada centro educativo debe utilizar el mecanismo de colaboración que más natural resulte. Es decir, el mecanismo de colaboración mediado por las tecnologías de la información y la comunicación que utilizaban antes de la situación de alarma sanitaria.

La elección de los recursos digitales es un elemento a pactar entre el equipo docente liderado por la dirección. En este sentido, la combinación de la priorización de los recursos digitales en función de sus características tecnológicas junto con la elección en función del potencial, son el criterio aceptado por más de la mitad de los participantes.

En cuanto a la elección de la metodología, los participantes consideran adecuado que la dirección ofrezca estrategias metodológicas frente a la libre decisión de cada docente. Esta opción es compartida en más de la mitad de los participantes.

Es preferible que la dirección ofrezca un listado de 10 estrategias de las que los profesores puedan escoger las más adecuadas en función de las competencias, los objetivos y los contenidos.

5. DISCUSIÓN

Atendiendo a los resultados anteriores, el modelo ALO (análisis, localización y organización) para el *Emergency Remote Teaching* se define a partir de tres etapas: análisis de necesidades, localización de recursos digitales y metodologías para aplicarlos, y organización del proceso educativo adaptado a cada asignatura. Estas etapas se describen de la siguiente manera:

Análisis (A). El análisis consiste en una primera recogida de información por parte de la dirección en la que se identifiquen las necesidades de los docentes y de los alumnos, así como la disponibilidad de las familias al cambio. En esta primera fase será clave clarificar:

- El *hardware* y el *software*. La identificación de grupos por niveles va a permitir decidir si será necesario contribuir al proceso educativo más allá de la mediación tecnológica, es decir, utilizar vías de comunicación alternativa como el teléfono. Las decisiones que se tomaran en las fases siguientes estarán vinculadas a la disponibilidad de dispositivos entre los participantes de modo que la selección de recursos digitales va a considerar que sean adecuados para dichos dispositivos. Esta disponibilidad debe verse en sentido amplio, es decir, los recursos de los que dispone la familia (conexión a Internet, equipos informáticos, tabletas, *smartphones*, disponibilidad de recurso audio y vídeo, cuentas de correo electrónico para enviar materiales, etc.) Por tanto, los factores disponibilidad de *hardware* y disponibilidad de *software* son los dos primeros factores del modelo ALO y los primeros datos que debe recoger el profesor antes de diseñar la adaptación.
- El nivel de habilidades de los docentes en relación al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación. Este punto será relevante porque permitirá que el grupo de docentes con habilidades proponga e incorpore los recursos digitales que conocer. Es importante que dicha incorporación se realice a la luz de las competencias, las habilidades y las actitudes inicialmente planificados, es decir, antes de la situación de alarma sanitaria. El tercer factor del modelo ALO son las habilidades de los profesores en cuanto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación.

- El nivel de implicación y participación de la familia en el cambio y la adaptación del proceso educativo a las tecnologías de la información y la comunicación. Para identificar el grado de implicación de los padres y las madres, se sugiere hacer uso de las vías habituales no presenciales utilizadas por el centro educativo antes de iniciar el periodo de confinamiento. Si el centro educativo disponía de cuentas en una plataforma tecnológica de comunicación con los padres, de perfiles en las redes sociales, de grupos de *WhatsApp*, etc. es relevante mantener el mismo canal de comunicación en esta fase inicial. El papel participativo de las familias y su mediación en el proceso educativo será clave para el éxito de la adaptación.

Localización (L). Esta segunda fase consiste en identificar los recursos digitales y las estrategias metodológicas que permiten la adaptación. Atendiendo a los resultados, la elección de los recursos que supongan la combinación de la priorización de los recursos digitales en función de sus características tecnológicas junto con la elección en función del potencial son el criterio aceptado por un porcentaje mayor de profesionales de la educación. En cuanto a las estrategias metodológicas, es necesario considerar que los profesionales en activo valoran adecuado que la dirección ofrezca estrategias metodológicas frente a la libre decisión de cada docente. El número de recursos digitales en abierto actualmente disponibles al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje es elevado. Por tanto, conviene escoger atendiendo a los siguientes criterios:

- Los primeros recursos digitales y las primeras estrategias metodológicas a incorporar deben ser aquellas conocidas por los maestros y los centros educativos, de modo que el modelo ALO propone un nivel de flexibilidad en este punto para que el proceso sea ágil para el docente evitando un largo periodo de aprendizaje en relación al recurso digital y las estrategias metodológicas.
- La selección de los recursos, *Google Classroom*, *screen-e-matic* o Cuadernia, entre otros muchos, y las estrategias metodológicas, por ejemplo, el aula volteada, el debate en línea o los simuladores, serán adecuados. De todos modos, conviene que las instituciones educativas inicien una búsqueda en las páginas web oficiales de las administraciones con competencias en educación, las instituciones dedicadas a la investigación en ciencias de la educación y, más concretamente, vinculadas a proyectos de educación y tecnologías de la información y la comunicación (tanto nacionales como internacionales) y en instituciones de enseñanza superior dedicadas a la psicología educativa y la pedagogía. Aun así, el esfuerzo de la UNESCO (2020) para promover los recursos educativos abiertos (*Open Educational Resources*) ha dado fruto en los últimos años, de modo que los profesionales de la educación tienen a su servicio números recursos. Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación de dominio público o liberados con licencias de propiedad intelectual que facilitan el uso gratuito, la adaptación y la distribución de recursos. Diversos recursos digitales generalistas, como, por ejemplo, *Facebook*, *Pinterest* o *Instagram* pueden permitir la interacción entre alumnos y profesor y alumnos entre sí, por tanto, en función de la edad, cabe considerar esta posibilidad. Finalmente, diversos desarrolladores informáticos ofrecen con licencias comerciales, *software* para el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, las plataformas *LMS* comerciales que permiten sostener videoconferencias.
- En relación a las estrategias metodológicas un aspecto clave a considerar es el cálculo del tiempo de dedicación por parte del alumno. Establecer una comunicación que permite el *feedback* será

fundamental en este sentido: conviene conocer el grado de dificultad real y el tiempo dedicado por parte del alumnado a cada una de las actividades propuestas. Por ejemplo, la sustitución de clases magistrales por un soporte en presentación *Powerpoint* es adecuado incorporando un archivo de audio; sin embargo, es necesario tener en cuenta que el alumno invertirá más tiempo en sintetizar dichos contenidos en comparación con una clase magistral presencial o una clase magistral síncrona. Por tanto, la adaptación de las unidades didácticas y las secuencias didácticas debe realizarse siendo sensibles al factor temporal, distinto en la presencialidad y en el *Emergency Remote Teaching*.

Organización (O). Será imprescindible que la planificación del proceso educativo responda a los requisitos del aprendizaje por competencias estructurado sobre la base de las competencias clave propuestas desde la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Por tanto, el maestro debe continuar planificando en función de las competencias, los objetivos y los resultados del aprendizaje contribuyendo a construir conocimientos, habilidades y actitudes en el alumnado.

- Será necesario que el maestro atienda al grado de interacción que se establece entre los participantes, es decir, a la comunicación maestro-estudiante, a la comunicación alumno-alumno, y a la interacción de los alumnos con los materiales, el contexto y los recursos digitales propuestos. Esta triple interacción, tradicionalmente referida como triángulo interactivo, debe mantenerse para alcanzar la experiencia educativa. Es decir, para desarrollar un proceso educativo integral será necesario mantener la presencia socio-emocional del maestro y de los alumnos (clave en las circunstancias de confinamiento), la presencia cognitiva (que permite continuar construyendo con las competencias, los objetivos y los contenidos) y la presencia docente (que guiará y desarrollará la práctica instruccional).
- Las estrategias macro deberán ser atendidas, es decir, deberán ser incorporadas aquellas acciones que organizan las unidades didácticas y que permiten planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un conjunto de ideas. Las estrategias macro deberán ser incorporadas, es decir, aquellas acciones orientadas a organizar la enseñanza en unidades didácticas deberán ser planificadas, consensuadas y decididas por el claustro. Será relevante identificar aquellas unidades de planificación que serán trabajadas durante el *Emergency Remote Teaching* vinculadas a cada asignatura. Estas secuencias didácticas o unidades didácticas deberán ser abordadas por los maestros de una manera unificada atendiendo a las decisiones del equipo docente, por tanto, serán también los contenidos que podrán ser evaluados al final del proceso. Estas unidades didácticas deben estar directamente vinculadas a los objetivos generales planificados antes del periodo de confinamiento.
- Las estrategias micro serán atendidas, es decir, las estrategias que sirven para organizar la enseñanza de una única idea o grupo de ideas serán planificadas por los maestros que consideran el contexto en relación a la disponibilidad de tecnologías de la información y la comunicación, recursos digitales y dispositivos, así como la predisposición de las familias ante el *Emergency Remote Teaching*. Estas ideas únicas están vinculadas a los objetivos específicos diseñados previamente a la situación de emergencia, por tanto, comportan la posibilidad de adaptar las planificaciones a partir de la reformulación de dichos objetivos específicos.

6. CONCLUSIONES

Los resultados han permitido desarrollar un modelo de diseño tecnopedagógico para el *Emergency Remote Teaching* basado en los modelos tradicionales de la educación en línea pero que permita una rápida adaptación de las tecnologías de la información y la comunicación considerando el perfil del alumnado, de los docentes y de los padres.

Este modelo es el modelo ALO, estructurado en tres fases: análisis de necesidades, localización de recursos digitales y metodologías para aplicarlos y organización del proceso educativo adaptado a cada asignatura. Estas fases han sido diseñadas tras el análisis de contenido de los datos obtenidos en el *focus group*.

Así la primera fase que es considerada clave por los participantes, la fase de análisis, se centra en la recogida de información por parte de la dirección en la que se identifiquen las necesidades de los docentes y de los alumnos, así como la disponibilidad de las familias al cambio.

La segunda fase, destacada por los participantes, permite identificar los recursos digitales y las estrategias metodológicas que permiten la adaptación. Atendiendo a los resultados, la elección de los recursos que supongan la combinación de la priorización de los recursos digitales en función de sus características tecnológicas junto con la elección en función del potencial son el criterio aceptado por un porcentaje mayor de profesionales de la educación.

Finalmente, la tercera fase, organización, se basa en que el maestro planifique en función de las competencias, los objetivos y los resultados del aprendizaje, contribuyendo a construir conocimientos, habilidades y actitudes en el alumnado, siendo la opción de planificación por retos muy aceptada.

7. REFERENCIAS

- Alabi, H.I. (2016). Language and Space: Visualizing Learning Online. In M. Anderson & C. Gavan (Eds.), *Developing Effective Educational Experiences through Learning Analytics* (pp. 1-41). Hershey: IGI Global.
- Alexander, B. (2020, 9 March). Coronavirus and Higher Education Resources. *Bryan Alexander Blog*. <https://bryanalexander.org/coronavirus/coronavirus-and-higher-education-resources/>
- ANECA (2020). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*. Ministerio de Universidades.
- Cabero, J., & Llorente, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campos Virtuales*, 9(2), 25-34.
- Cabero, J., Marín-Díaz, V., & Castaño, C. (2015) Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista de innovación educativa*, 14, 13-22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Castells, M., & Himanen, P. (2016). *Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información*. Fondo de cultura económica.
- Centeno, P. (2017). Una experiencia de estandarización utilizando el modelo ADDIE en la elaboración de guías temáticas. *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 216-227.
- Chaparro, B.L. (2021). Las nuevas prácticas digitales de docentes de cursos artísticos en la educación superior en Latinoamérica a raíz de la pandemia COVID-19: Aproximaciones y experiencias. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, 1(2), 29-40. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i2.36>
- Davidson College (2020). *Technology suggestions for working remotely or working from home*. <https://support.ti.davidson.edu/hc/en-us/articles/360044635093>
- Eurydice (2015). *Focus on: The purposes of education*. European Comission. https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/focus-purposes-education_en

- Federal Student Aid, Information for Financial Aid Professionals (2020). *Guidance for Interruptions of Study Related to Coronavirus (COVID-19)*. <https://ifap.ed.gov/electronic-announcements/030520Guidance4interruptionsrelated2CoronavirusCOVID19>
- Florida Polytechnic (2020). *Teaching Remotely in the Event of an Emergency*. *Education Week*. <https://www.edweek.org/ew/articles/2020/03/30/this-is-emergency-remote-teaching-not-just.html?override=web&PageSpeed=noscript>
- Gabarda, V., Marín, D., & Romero, M.M. (2021). Evaluación de recursos digitales para población infantil. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(1), 135-153. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i1.13125>
- García, T., & de Vicente, C. (2020). El Teatro-Foro como herramienta didáctica para el cambio educativo. *Educación XX1*, 23(1), 437-458. <https://doi.org/10.5944/educXX1.23347>
- Hang, S., & Camburn, E. (2017). Teachers' professional learning experiences and their engagement in reflective practice: a replication study. *School Effectiveness and School Improvement*, 28(4), 527-554. <https://doi.org/10.1080/09243453.2017.1302968>.
- Heath, J., & Leinonen, E. (2016). An Institution Wide Approach Learning Analytics. In M. Anderson & C. Gavan (Eds.), *Developing Effective Educational Experiences through Learning Analytics* (pp. 73-87). IGI Global.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, 23 March). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Kennedy, H. (2018) Living with Data: Aligning Data Studies and Data Activism Through a Focus on Everyday Experiences of Datafication. *Krisis. Journal for Contemporary Philosophy*, (1), 18-30. <http://eprints.whiterose.ac.uk/129959/>
- Lin, C., & Reigeluth, C. M. (2021). Guidance for wiki-supported collaborative learning and community knowledge building for an entire class: Enhancing learning environments during the COVID19 pandemic. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 21(1), 1-33. <http://dx.doi.org/10.6018/red.447401>
- Means, B., Bakia, M., & Murphy, R. (2014). *Learning Online: What Research Tells Us about Whether, When and How*. Routledge.
- Milman, N. (2020, 30 March). This Is Emergency Remote Teaching, Not Just Online Teaching. *Education Week*. <https://www.edweek.org/ew/articles/2020/03/30/this-is-emergency-remote-teaching-not-just.html?override=web&PageSpeed=noscript>
- Muñoz, J. M., Marín, V., & Hidalgo, M. D. (2020). Validación de una escala de medida del mapa mental como estrategia de aprendizaje en la formación inicial docente. *Estudios sobre educación*, 38, 79-100. <https://doi.org/10.15581/004.38.79-100>
- PISA (2019). *Informe PISA. Programa para la evaluación internacional de los estudiantes*. Ministerio de educación. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018.html>
- Posso, R. J., Otañez, J. M., Paz, S., Ortiz, N. A., & Núñez, L. F. (2020). Por una Educación Física virtual en tiempos de COVID. *Revista PODIUM*, 15(3), 705-716.
- Prats, M. A., & Ojando, E. S. (2013). Els diagnòstics tecnopedagògics de centre: instrument avaluatiu multidimensional. *Aloma*, 31(1), 23-31.
- Ramírez, J.; Juárez, M., & Remesal, A. (2012). Activity Theory and e-Course Design: An Experience in Discrete Mathematics for Computer Science. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 9(1), 130-149. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v9i1.1264>
- Samson, P. (2020, 3 March). The Coronavirus and Class Broadcasts. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/blogs/2020/3/the-coronavirus-and-class-broadcasts>
- Segura, A.; Parra, M. E., & Gallardo, M. A. (2020). Bibliometric and Collaborative Network Analysis on Active Methodologies in Education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 259-274. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.575>
- Shore, J. (2020). *Synchronous Vs. Asynchronous Communication: The Differences*. TechTarget. <https://searchproquest.com/tip/Synchronous-vs-asynchronous-communication-The-differences>
- Sosa, E. (2018). *Diseño de un Modelo de Incorporación de Tecnologías Emergentes en el aula (MITEA) para la generación de estrategias didácticas por parte de los docentes*. <http://hdl.handle.net/11201/149058>

- Stanger, A. (2020, 19 March). Make All Courses Pass/Fail Now. *Chronicle of Higher Education*. <https://www.chronicle.com/article/make-all-courses-pass-fail-now/>
- Tirado, R., Hernando, A., & Aguaded, J. I. (2011). Aprendizaje cooperativo online a través de foros en un contexto universitario: un análisis del discurso y de las redes. *Estudios sobre educación*, 20, 49-71.
- Torras, E., & Mayordomo, R. (2011). Teaching presence and regulation in an electronic portfolio. *Computers in Human Behavior*, 27, 2284-2291.
- Touron, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas S., & Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista española de pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>
- UH Online. (2020). *Remote Instruction During an Emergency*. <https://www.uhonline.hawaii.edu/id/resources/emergency.php>
- UNESCO (2020). *Open Educational Resources (OER)*. <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer>
- Vinyals, M. G., & Marimon, J. M. (2018). Pedagogía y diseño en tiempos de transformación constante. *Inmaterial*, 3(6), 5-21.
- Zimmerman, J. (2020, 10 March). Coronavirus and the Great Online-Learning Experiment. *Chronicle of Higher Education*. <https://www.chronicle.com/article/coronavirus-and-the-great-online-learning-experiment/>