



***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<sup>a</sup> Dolores Moreno Rodríguez**, Universidad Internacional de Valencia - VIU, España

**Angela E. Arzubíaga**, Arizona State University, Estados Unidos

**Ramón F. Ferreira**, 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<sup>a</sup> 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

**Maria 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<sup>a</sup> 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

**Mauricio 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

### CONSEJO DE REDACCIÓN

**José Sánchez Rodríguez**, Universidad de Málaga, España

**Enrique Sánchez-Rivas**, Universidad de Málaga, España

**Ernesto Colomo Magaña**, Universidad de Málaga, España

### REVISIÓN DE TEXTOS EN INGLÉS

**Rocío Pérez del Río**, Universidad de Málaga, 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

### CONSEJO TÉCNICO

**Rafael Gutiérrez Valderrama**, Universidad de Málaga, España

**Teresa Linde Valenzuela**, Universidad de Málaga, España

**Francisco David Guillén Gámez**, Universidad de Zaragoza, España

### DISEÑO Y REDES SOCIALES

**Pablo Daniel Franco Caballero**, 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

- 115-127** *Capacitar y motivar a las niñas para su participación futura en el sector TIC. Propuesta de cinco países*  
CARMEN FERNÁNDEZ-MORANTE, BEATRIZ CEBREIRO LÓPEZ Y LORENA CASAL OTERO
- 128-140** *¿Cuánto importa la competencia digital docente? Análisis de los programas de formación inicial docente en Uruguay*  
M<sup>a</sup> JULIA MORALES, ANA RIVOIR, JOSÉ LUIS LÁZARO-CANTABRANA Y MERCÈ GISBERT-CERVERA
- 141-152** *Influencia de la robótica educativa en la motivación y el trabajo cooperativo en Educación Primaria: un estudio de caso*  
TANIA SÁNCHEZ SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS SERRANO SÁNCHEZ, FULGENCIO ROJO ACOSTA
- 153-166** *Las perspectivas de estudiantes universitarios sobre el Big Data y su papel en el sistema educativo*  
CRISTINA NEGRO MARTÍNEZ, MARIANO BORREGO LINARES, ANTONIO MATAS TERRÓN
- 167-185** *Software de diseño de instrucción. Evaluación de su utilidad para diseñar exposiciones educativas en museos*  
JOSEP BOSCH BONACASA
- 186-198** *Áreas del conocimiento de apoyo para la gestión de proyectos de profesores universitarios venezolanos*  
MARÍA DANIELA GÓMEZ SUÁREZ
- 199-211** *Análisis de la percepción de los valores de los estudiantes de la Universidad de Ferrara*  
ANDREA CÍVICO ARIZA, GIORGIO POLETTI, ANITA GRAMIGNA, ERIKA GONZÁLEZ GARCÍA

# Capacitar y motivar a las niñas para su participación futura en el sector TIC. Propuesta de cinco países

*Train and motivate girls for their future participation in the ICT sector.  
Proposal from five countries*

RECIBIDO 25/4/2019 ACEPTADO 29/12/2019 PUBLICADO 1/12/2020

 **Carmen Fernández-Morante**

Departamento Pedagogía y Didáctica, Universidad de Santiago de Compostela, España  
[carmen.morante@usc.es](mailto:carmen.morante@usc.es)

 **Beatriz Cebreiro López**

Departamento Pedagogía y Didáctica, Universidad de Santiago de Compostela, España  
[beatriz.cebreiro@usc.es](mailto:beatriz.cebreiro@usc.es)

 **Lorena Casal Otero**

Departamento Pedagogía y Didáctica, Universidad de Santiago de Compostela, España  
[lorena.casal@usc.es](mailto:lorena.casal@usc.es)

## RESUMEN

En la actualidad observamos que la brecha digital de género en cuanto al acceso, uso y formación en TIC (tecnologías de la información y la comunicación) está presente desde los primeros años de vida de los niños y las niñas, siendo la adolescencia la etapa en la que repercute sobre importantes decisiones futuras. En este artículo presentamos las aportaciones para la intervención educativa en la adolescencia, generadas en el marco del proyecto europeo «ICT Go Girls!», dirigidas a romper con los estereotipos de género en el uso de las TIC y conseguir que las niñas sean capaces de aprovechar futuras oportunidades de empleo en el sector TIC. Los resultados evidencian que hemos logrado romper con estereotipos y promover en las niñas una reflexión profunda sobre su futuro profesional. Con el Proyecto proporcionamos una metodología útil para que centros escolares y comunidades educativas puedan aplicar esta iniciativa de forma autónoma.

**PALABRAS CLAVE** competencia digital, género, educación secundaria, mujer, stem, metodología didáctica, estereotipos de género.

## ABSTRACT

Currently we observe how the digital gender gap in access, use and training in Information and Communication Technologies (ICT) is present from the first years of life of boys and girls, being, adolescence, the stage where it affects important future decisions. In this paper we present the contributions for educational integration in adolescence, generated within the framework of the European project "TIC Go Girls!", aimed at breaking with gender stereotypes in the use of ICTs and making girls capable of take advantage of employment opportunities in the ICT sector. The results show that we have managed to break with stereotypes and promote in girls a deep reflection on their professional future. With the Project we provide a useful methodology so that schools and educational communities have been this initiative in an autonomous way.

**KEYWORDS** digital competence/skill, gender, secondary education, girls, stem, didactic methods, gender stereotypes.

## 1. INTRODUCCIÓN

La investigación sobre la participación de las mujeres en las TIC alerta de que la brecha digital de género persiste (Reinking y Martin, 2018; Verges, 2012) y constituye una barrera importante para la lograr la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

Castaño (2008) identifica varios niveles en la brecha de género que se mantienen en el tiempo:

1. Brecha del acceso a las TIC. El porcentaje de mujeres internautas está por detrás del de los hombres y su acceso es menos intenso, dado el menor tiempo de ocio, la tasa más baja de incorporación al mercado laboral o la ubicación en ámbitos laborales menos informatizados.
2. Brecha de formación. Las mujeres reciben una menor formación en lo que respecta a formación digital y capacidades. Además, aunque exista la posibilidad del acceso a Internet, esta no se rentabiliza si no se poseen habilidades para su uso.
3. Brecha de usos. Los usos de los hombres se relacionan más con el consumo y el ocio, mientras que las mujeres hacen un mayor uso relacionado con el bienestar social (formación, empleo e información sobre temas de salud).

Diferentes estudios constatan que el acceso, formación y uso de las TIC es diferente entre hombres y mujeres y, en esto, influyen los primeros años de vida de los niños y las niñas, cuando las niñas prefieren juegos al aire libre y los niños prefieren los videojuegos (Tatli, 2018). En este sentido, la investigación sugiere que la brecha digital de género se instaura desde una edad temprana, con diferentes expectativas e intereses para niños y niñas (Margolis y Fisher, 2002; Varma, 2010). Las ideas estereotipadas sobre género y tecnología digital se facilitan a través de juguetes y actividades de ocio específicos de género, de modo que los juegos relacionados con las tecnologías suelen estar dirigidos a niños mientras que juguetes más pasivos y afectuosos (por ejemplo, muñecas) suelen centrarse en niñas (Scantlebury y Baker, 2007).

Debido a que nuestro proyecto se contextualiza en los últimos años de la Educación Primaria y Primeros de la Secundaria, enumeramos algunas investigaciones que abordan la brecha de género en estas etapas educativas.

En un estudio realizado con alumnado del último ciclo de Educación Primaria (Casado et al., 2016), se demuestra que, aunque la informática resulta atractiva por igual a niños y niñas y que la creación de sus propias aplicaciones les resulta interesante, es en la percepción de su propia capacidad donde niños y niñas se ven diferentes, considerándose los niños en mayor medida más capaces que las niñas para hacer un programa informático.

Otro estudio con estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (Gargallo et al., 2003), concluyó que existe una brecha digital favorable a los adolescentes en lo concerniente a la disponibilidad, formación y uso. Sin embargo, las actitudes de los adolescentes son más favorables a la integración que las de los adolescentes.

En el estudio de Sánchez et al. (2012) se observa que los jóvenes poseen un alto sentimiento de competencia tecnológica, utilizan estrategias de autoaprendizaje y rechazan la educación formal en TIC. Los jóvenes que más usan las TIC se caracterizan por haber tenido un primer contacto temprano con los videojuegos, la edad de inicio varía entre los seis y ocho años. En ese mismo estudio, se confirma que la au-

sencia de competidores a la hora de compartir el ordenador y la importancia que atribuye su familia al uso de herramientas tecnológicas, facilitaron que el videojuego superara el carácter lúdico y se convirtiera en un instrumento básico para su formación como usuarias avanzadas de las TIC.

En la etapa educativa de Bachillerato, la situación que recoge el estudio de Gil-Juárez et al. (2011) afecta a las elecciones de la formación y elección de perfil profesional, en la que las mujeres optan, en proporciones más bajas, por las asignaturas y/o los perfiles tecnológicos. En este sentido también podemos indicar que, como las decisiones con relación a la elección de los itinerarios formativos, se toman en la Educación Secundaria, el profesorado y las familias se convierten en agentes protagonistas y deberían ayudar a romper visiones estereotipadas de las profesiones y las tareas asociadas con ellas (Sáinz et al., 2016).

La influencia en la elección de profesión se refleja en los estudios superiores con la presencia hombre-mujer en las carreras. Son diversos los estudios que muestran que cada vez se matriculan más mujeres en las universidades del Estado español, pero estos mismos estudios también coinciden en señalar que la llegada no es uniforme en las diferentes áreas de conocimiento y que por lo tanto el incremento de mujeres no se traduce en una compensación de aquellas áreas con desequilibrios tradicionales de género (Gil-Juárez et al., 2012).

En España, solo el 17% de estudiantes de informática son mujeres, una tasa similar al de resto de países de Europa (Sánchez et al., 2012). Si analizamos las estadísticas de elección de opciones académicas en el sistema universitario español observamos que siguen persistiendo las diferencias de género (Rodríguez et al., 2016). Este fenómeno no se da solo en España y la tendencia es similar en estudios en el ámbito internacional (Gil-Juárez et al., 2012). Así, la infrarrepresentación de las mujeres en el mundo TIC universitario, afirman Gil-Juárez et al. (2011) se hace especialmente visible tanto en la Unión Europea como en Estados Unidos. Las desigualdades horizontales de género parecen ser bastante estables. Las chicas terminan eligiendo más frecuentemente las profesiones de servicios “femeninos” y los chicos eligen trayectorias profesionales relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería o las matemáticas (Hadjar y Aeschlimann, 2015). Este hecho dejará a las chicas fuera de las profesiones STEM (*science, technology, engineering y mathematics*), que será/es uno de los principales ámbitos laborales en el futuro.

Centrando nuestra atención en los motivos de esta situación, indicamos las causas enunciadas por Cusó (2014) en relación a las diferencias de género en el uso de las TIC:

1. Influencia de la familia y el profesorado.
2. Ausencia de modelos femeninos y permanencia de estereotipos asociados a un desconocimiento de las profesiones TIC.
3. Diferencia en las actitudes de chicos y chicas frente al uso de las TIC y de la autopercepción de sus habilidades.

En casa, los niños reciben más apoyo y aliento de las familias para usar tecnologías, mientras que el compromiso de las niñas con la tecnología tiende a ser más restrictivo y menos autónomo, lo que también puede limitar su oportunidad de explorar y desarrollar la curiosidad (Vekiri, 2013). En la escuela, aunque los docentes de primaria reconocen que desarrollar habilidades TIC es igualmente importante para todos los estudiantes, casi la mitad de ellos cree que es más probable que los niños tengan las características de aptitud, interés y personalidad para realizar estudios relacionados con las TIC (Vekiri, 2013). Además, el género del profesorado tiene impacto en las niñas ya que, como destacan Hadjar y Aeschlimann (2015), si las niñas

son enseñadas por una maestra de matemáticas, ellas perciben la materia como un poco más femenina y muestran un mayor interés.

Todas las investigaciones consultadas indican que, independientemente del contexto de uso, existen diferencias entre géneros, tanto en acceso como en uso del ordenador. De manera consistente, en todas las investigaciones se comprueba que los niños invierten mucho más tiempo que las niñas en el uso del ordenador, tanto en casa como en la escuela o en las actividades extraescolares (García et al., 2012).

Con relación a la ausencia de modelos femeninos, Master et al. (2016) indican que el menor sentido de pertenencia de las niñas podría atribuirse a sentimientos de inferioridad con los estereotipos de la informática. Los autores, tras la realización de un estudio con adolescentes concluyen que, si se proporciona a las niñas un entorno educativo que no se ajusta a los estereotipos actuales de la informática, se aumenta su interés en las TIC y esto podría servir de base para intervenciones que ayuden a reducir las disparidades de género en la elección de carreras profesionales vinculadas con las TIC. En esta línea, la investigación de Lang et al. (2015) ha demostrado que el contacto o la exposición a expertos del mismo sexo beneficiará de forma sutil pero sistemática al autoconcepto de las niñas y, después de múltiples exposiciones o experiencias de contacto, este beneficio puede quedarse. Drury et al. (2011) afirmaron que maximizar la sensación de similitud percibida con los modelos a seguir es clave tanto para reclutar como para retener a mujeres en campos STEM.

Con relación a las actitudes, Verges (2012) indica que los niños tienen unas actitudes notablemente más positivas hacia los ordenadores, a los que encuentran más divertidos, importantes y amigables que las niñas. Y aún más: aunque la mayor parte de las niñas cree, en abstracto, que las mujeres pueden ser igual de competentes que los hombres en el uso del ordenador, cuando la pregunta hace referencia a ellas mismas como individuos, esta confianza decrece. Lang et al. (2015) indican que se fomenta una actitud más positiva por parte de las niñas cuando los planes de estudio incorporan el trabajo grupal o las asignaciones cooperativas en lugar de los proyectos individuales. Las niñas prefieren la colaboración a la competencia (Heemskerk et al., 2014).

En este contexto nace el proyecto Europeo «ICT Go Girls!»: Promoting Entrepreneurship among Secondary School Girls through ICT, integrado por siete instituciones europeas (Fernández-Morante y Cebreiro, 2013). El propósito del proyecto es intervenir de forma temprana, es decir, en el contexto escolar y en los primeros cursos de la educación secundaria (12-14 años) al considerar estas edades y niveles educativos, estadios clave en configuración de las identidades y en la definición de preferencias de estudios y profesiones.

En el proyecto «ICT Go Girls!» hemos diseñado, ejecutado y evaluado un programa piloto de intervención educativa que pretendía mejorar las habilidades digitales y de espíritu emprendedor entre las niñas de Educación Secundaria, utilizando las TIC como elemento clave. Esta iniciativa tuvo como objetivo proporcionar a las niñas conocimiento, habilidades y valores para ayudarlas a ser capaces de crear oportunidades de empleo en el ámbito de las TIC.

## 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Con esta iniciativa pretendemos que las alumnas de Educación Secundaria tengan competencias digitales y de emprendimiento, así como un mayor conocimiento de las posibilidades laborales del sector TIC, para que sean conscientes de su valor como herramientas para su vida futura y para el empleo.

Con «ICT Go Girls!» perseguimos los siguientes objetivos:

1. Desarrollar una metodología y un conjunto de recursos para las escuelas europeas, orientada a promover habilidades para el emprendimiento con TIC entre las alumnas de Educación Secundaria.
2. Colaborar con el profesorado y darles soporte en su actividad docente para que incorporen las habilidades TIC y para el emprendimiento en sus metodologías de aula.
3. Promover el desarrollo de competencias TIC entre las alumnas.
4. Mostrar el potencial de las TIC en los distintos ámbitos de la vida (escolar, laboral, personal...) para que lo tengan presente en sus futuras elecciones de estudios y profesiones.
5. Reforzar la cooperación entre los sectores educativo, de formación y del trabajo.

La finalidad del proyecto es proporcionar una metodología educativa y un conjunto de herramientas didácticas digitales para la intervención educativa en las escuelas europeas, permitiendo así la transferencia de conocimiento y promoviendo cambios para la igualdad de oportunidades que superen la brecha de género.

### 3. METODOLOGÍA «ICT GO GIRLS!»

La metodología «ICT Go Girls!» fue diseñada por un equipo de expertos de diferentes campos con la finalidad de ayudar a las alumnas de Educación Secundaria a cambiar estereotipos y pensamientos en torno a su vida, a reflexionar sobre su futuro profesional y conseguir que consideraren futuras opciones de estudio y laborales relacionadas con el ámbito de las TIC.

La metodología se validó en 5 países europeos (Alemania, Austria, Bélgica, España y Polonia). Es decir, la metodología se diseñó, se probó, se puso en marcha y se evaluaron los resultados obtenidos en esos 5 países. La metodología consta de cuatro fases que concluyen con una propuesta metodológica completa (Fernández-Morante y Cebreiro, 2013). La metodología siguió la siguiente secuencia:

1. Búsqueda y análisis de buenas prácticas en materia de Mujer, emprendimiento y TIC. Se analizaron un total de 40 proyectos exitosos puestos en marcha en diferentes países.
2. Elaboración de la Metodología «ICT Go Girls». Trabajo liderado por el Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Santiago de Compostela. Teniendo en cuenta las lecciones aprendidas del análisis de los 40 ejemplos de buenas prácticas analizadas y la realidad educativa de los 5 países participantes en el estudio piloto, se diseñó la propuesta metodológica. Dicha propuesta promovía actitudes positivas hacia las tecnologías, el desarrollo de competencias TIC y la creación de iniciativas emprendedoras en las escuelas de Educación Secundaria. La metodología didáctica se desarrolló en un entorno tecnológico con una plataforma de red social que soportaba todo el proceso presencial y virtual para permitir un proceso de formación continuo que soporta al aprendizaje conjunto, el aprendizaje individualizado con un *portfolio*, la interacción en distintos niveles (grupos pequeños, grupos por país y el grupo completo de todos los participantes) y las creaciones de los participantes. Este desarrollo metodológico, que se presentará en detalle más adelante, abordó a través de diferentes actividades de aula, las ideas sobre los roles profesionales y perspectiva de género (socialización

previa del alumnado de secundaria). Se completó, además, el proceso educativo con el análisis e interacción directa del alumnado de secundaria con mujeres líderes, empresarias y expertas en TIC. Esta última fase pretendía mostrar ejemplos de mujeres que son referentes en profesiones vinculadas con las TIC con la finalidad de animar a las alumnas a optar por estudios y profesiones TIC.

3. Desarrollo del estudio piloto. Se llevó a cabo en 10 centros educativos europeos de Educación Secundaria de 5 países (2 por país) y con un mínimo de 10 alumnas por centro. Se trabajó con todo el alumnado de las aulas (chicas y chicos), centrándonos especialmente en ellas como líderes de los grupos.
4. Evaluación de los resultados. En el estudio piloto se recogieron evidencias a través de los participantes (profesorado, alumnado y coordinadores del proyecto en cada país).

La metodología, diseñada para ser implementada en los primeros cursos de la Educación Secundaria, facilita al profesorado un procedimiento de trabajo flexible con posibilidades de adaptación a las necesidades propias de cada aula. Permite trabajar las TIC de una forma motivadora y propicia, en las alumnas de esta etapa, un mayor interés y conocimiento encaminado a la toma de decisiones vinculada a la elección de estudios tecnológicos.

La metodología se divide en dos etapas en las que se desarrollan diferentes actividades:

**TABLA 1. Metodología «ICT Go Girls»**

<b>ETAPA 1.</b> Socialización previa: ideas sobre los roles profesionales y la perspectiva de género.	<b>ETAPA 2.</b> Modelos profesionales: mujeres líderes, empresarias y expertas en TIC.
<b>Actividad 0.</b> Punto de partida: Pensando en mi futuro profesional ¿A qué me gustaría dedicarme profesionalmente en el futuro?	<b>Actividad 4.</b> Estudio de casos: Mujeres con una trayectoria profesional exitosa vinculada a las TIC.
<b>Actividad 1.</b> Presentación del proyecto	<b>Actividad 5.</b> Proyecto Empresarial: Creando tu empresa virtual.
<b>Actividad 2.</b> Tecnología: ¿Cómo y para qué utilizamos las tecnologías?	<b>Actividad 6.</b> Actividad Final. Pensando en mi futuro profesional: Los perfiles profesionales y mis preferencias laborales.
<b>Actividad 3.</b> Profesionales y empresas: Profesionales y empresas que usan las TIC presentes en su comunidad.	

**Cada una de las actividades incluye:**

- Objetivos para el proyecto.
- Objetivos para el docente.
- Tarea (descripción, lugar, medio, material didáctico, rol del coordinador, rol del docente, dinámica del aula y observaciones).

Con estas actividades se pretende que las niñas tengan un plan de carrera que les ayude en la transición desde la Educación Secundaria a la entrada en una opción de carrera universitaria o empresarial en el sector de las TIC. Las actividades se dirigen a trabajar la autoconciencia de las niñas, romper estereotipos de género en el uso de las TIC y a promover la reflexión sobre el futuro profesional para facilitar el pensamiento profundo sobre los nichos de empleo emergentes y el valor estratégico de las TIC.

## 4. PRODUCTOS GENERADOS

El proyecto ha generado una serie de materiales prácticos para escuelas de Europa con la finalidad de ayudar a su personal a reflejar, aplicar y adaptarlo a las necesidades individuales. Se generaron los siguientes materiales:

1. Informe de investigación sobre las iniciativas y recomendaciones europeas previas.
2. Metodología educativa, paso a paso, para la promoción de las TIC y del espíritu emprendedor en las escuelas europeas. Permite fomentar las TIC y estimular el espíritu emprendedor en las jóvenes, con el objetivo principal de fomentar entre las generaciones jóvenes ser más abiertos y flexibles a la hora de tomar decisiones sobre su carrera.
3. Plataforma social, de *software* libre, basada en Elgg y SocialWire, para la comunicación interactiva y la creación de redes entre escuelas y alumnado de los países europeos.
4. Manual de uso de la plataforma, desarrollado específicamente para las escuelas y el profesorado en Europa.
5. Manual para centros educativos. Es una guía práctica dirigida a escuelas, educadores y administraciones educativas que además de contextualizar e introducir el proyecto, presenta la metodología que se desarrolló, los materiales generados, un detalle de las actividades llevadas a cabo y las conclusiones alcanzadas. El objetivo del manual es evidenciar cómo las alumnas de primer ciclo de Educación Secundaria en Europa pueden llegar a comprometerse con materias relacionadas con las TIC y desarrollar el espíritu emprendedor, con el objetivo final de que puedan valorar diferentes posibilidades de estudios superiores y de carreras profesionales con TIC. La identificación de ejemplos de buenas prácticas a partir de la experimentación llevada a cabo en los países socios describe lo que hay que hacer y cómo abordar el tema de las jóvenes y las TIC desde diferentes perspectivas y en diferentes regiones.

También se elaboraron una serie de videomensajes animando a las chicas a interesarse en las TIC. En los vídeos, diferentes mujeres con relevancia en el ámbito de las TIC animan a las chicas a considerar la informática en su futuro laboral y de estudios, y cuentan, además, cómo iniciaron ellas su trabajo en este campo y se puede visionar en el portal del proyecto.

## 5. RESULTADOS

Como ya hemos comentado, uno de los productos del proyecto ha sido el “Manual para Centros Educativos” (Rodríguez et al., 2014). En este manual, que puede consultarse en: <https://e-learning.cesga.es/ictgogirls/>

proyecto/productos/, se exponen, entre otros, los resultados, conclusiones y lecciones aprendidas durante el tiempo de realización del proyecto. Nosotros, para este artículo hemos decidido presentar algunos de los resultados más relevantes.

Durante la fase de pilotaje, detectamos, en línea con investigaciones en el campo (García et al., 2012; Heemskerk et al., 2009; Lang et al., 2015; Lasen, 2010), que es necesario que las alumnas de Educación Secundaria de Europa se vean a sí mismas con posibilidades y con capacidades para insertarse en un entorno laboral en el que las TIC son las protagonistas. Pudimos observar cómo el proyecto contribuía a la motivación de las niñas ya que, tras realizar diferentes actividades, fueron capaces de considerar, como posibles opciones laborales de futuro, diferentes profesiones relacionadas con las TIC. El pilotaje demostró que las jóvenes pensaban, antes de la realización de las actividades, que un empleo menos cualificado sería más sencillo de alcanzar para ellas. Sin embargo, las alumnas comprendieron que pueden desarrollar su actividad laboral futura en un entorno con TIC y que las mujeres formadas pueden ser un gran activo para las empresas. Este tipo de sensibilización contribuye a que más mujeres se involucren en el desarrollo de competencias TIC y en su formación, además de mejorar en los procesos de toma de decisiones. Dado que en la actualidad solo un pequeño porcentaje de mujeres opta por las TIC, y rara vez alcanzan puestos directivos, la iniciativa representa una gran medida para contribuir al proceso de cambio.

Comparando los resultados de pilotaje de los países socios, pudimos confirmar que en el inicio de la etapa de Educación Secundaria la mayoría del alumnado muestra, en general, interés por las TIC. Alrededor de esta edad (12 años) todavía no son conscientes del potencial que puedan tener en su educación y carreras futuras, pero disfrutan usando las tecnologías tanto en casa como, si se les da la oportunidad, en la escuela. Se demostró que en las clases prácticas el uso de ordenadores de una manera menos tradicional puede aumentar la motivación general hacia las TIC e influir en las alumnas en el momento de decidir qué estudios superiores elegir. El hecho de que se les diera la opción de usar los ordenadores y otros equipos “de una manera diferente” en el ambiente escolar, fue muy apreciado, ya que, además, se percibe como “divertido”. En este sentido, la investigación en el campo incide en que las niñas aprecian las instrucciones paso a paso y una función de ayuda más clara que los niños. Además, muchos autores mencionan la importancia de una retroalimentación clara e inmediata en el trabajo con las niñas (Heemskerk et al., 2009).

El formato de red social elegido fue un éxito por la proximidad de los jóvenes de estas edades con este tipo de herramientas digitales. La plataforma social desarrollada durante el proyecto se utilizó como una herramienta interactiva para la subida y descarga de archivos y de intercambio de información; percibiéndose como un pre-escenario del entorno de trabajo en el sector TIC. Era necesario involucrar a las alumnas en las tareas técnicas para que se enfrentaran a las herramientas de forma natural y superaran los miedos iniciales. Las jóvenes podían expresar sus opiniones en las aulas y discutir con el profesorado en igualdad de condiciones. Esto incrementó la autoestima de muchas niñas y, en particular, la de las jóvenes en situaciones más vulnerables. Otro logro importante fue la cantidad de trabajo creativo realizado y el efecto positivo del trabajo en equipo.

La implicación de las jóvenes en el pilotaje fue imprescindible para el éxito del proyecto «ICT Go Girls», tanto por ser de gran utilidad práctica como porque ha demostrado ser crucial en la mejora del proceso de toma de decisiones. Se pudo observar que el proyecto fue considerado una herramienta de gran alcance para apoyarlas y proporcionarles información profesional adecuada en la edad y el momento preciso.

Uno de los elementos que más se valoró en el pilotaje de la metodología fue el uso de herramientas divertidas y creativas para trabajar en las diferentes actividades educativas. Tanto profesorado como estudiantes manifestaron que las herramientas utilizadas para crear infografías multimedia y carteles, o la programación con Scratch, así como algunos dispositivos entretenidos, tales como Makey Makey o Lego WeDo, resultaron muy atractivos para chicos y chicas. Por otra parte, fue motivadora la interacción con escuelas y alumnado de otros países europeos.

El pilotaje también demostró, en línea con la investigación generada en los últimos años (Drury et al., 2011; Lang et al., 2015) que las alumnas apreciaban la posibilidad del contacto directo con los modelos de referencia presentados (mujeres exitosas); en particular, aquellos contactos que les permitían hablar o comunicarse, ya sea en persona, por correo electrónico o videoconferencia. Los modelos a seguir eran ejemplos reales con los que podían relacionarse e intercambiar opiniones, así como ayudar a aclarar dudas. El proyecto demostró que las alumnas podían aprender, tanto de las mujeres que tienen éxito y ya han subido en el escalafón laboral, como de las mujeres más jóvenes que acababan de comenzar a trabajar en el campo de las TIC como empresarias y que pueden compartir sus preocupaciones, pasiones y su vida personal con las estudiantes. La vida familiar futura, la maternidad y cómo combinar esto con el trabajo, sobre todo en un sector dominado por los hombres, resulta de gran relevancia para las chicas y su futura elección de carrera. El contacto personal con estas mujeres fue una forma muy positiva y eficaz de influir en las alumnas.

Otros aspectos observados durante el pilotaje fueron los siguientes:

- Es necesario utilizar un lenguaje de género y evitar los estereotipos en imágenes, *storyboards*, etc., especialmente cuando se trata de sectores con brecha de género y estereotipos profundamente arraigados. El profesorado tiene que reflexionar cuidadosamente sobre los mensajes que están dando y promover la coeducación con perspectiva de género.
- La seguridad de Internet juega un papel importante y las familias, profesorado y alumnado necesitan estar informados sobre todos los aspectos, especialmente la seguridad de los datos personales y el uso correcto de los medios de comunicación social.
- Las jóvenes más vulnerables afrontan más retos que sus iguales y necesitaron más explicaciones y ayuda del profesorado. Este mayor esfuerzo es necesario con el fin de trabajar con ellas y ayudarlas a alcanzar un nivel apropiado. Al inicio, estas niñas optaban más por profesiones típicamente femeninas (peluquera, cocinera, etc.) pero, tras el trabajo con el profesorado, tenían una perspectiva más amplia sobre posibles trabajos que podrían desarrollar en su futuro laboral. Algunas alumnas no percibían inicialmente las ventajas y desventajas de las diferentes profesiones en el sector de las TIC, pero después del trabajo práctico en el aula quedó mucho más patente y se puede decir que se logró una influencia positiva en cuanto a la elección de la profesión.

Durante el estudio se constató la influencia que las escuelas, el profesorado y la familia, ejercen sobre las niñas para ayudarlas a mejorar su potencial de liderazgo y animarlas a optar por una mayor implicación en el sector de las TIC. Este resultado se relaciona con otros en el campo (Abbiss, 2011; Casado et al., 2016; Margolis y Fisher, 2002; Sánchez et al., 2012; Vekiri, 2013).

Para finalizar la presentación de los resultados nos gustaría destacar la importancia de la familia, ya que es la instancia clave en la socialización de todas las personas y conforma un espacio —e institución— de enorme poder, entendido este en términos de influencia psicológica, educativa, social y emocional donde

confluyen múltiples variables, tanto estructurales como de índole dinámica (Leiva Olivencia, 2016). Comprender la interacción de los factores de género y familia que determinan las aspiraciones de carrera de los adolescentes en los campos STEM parece ser crucial para diseñar intervenciones significativas y efectivas basadas en la escuela y la familia (Sáinz y Müller, 2018).

Las alumnas pudieron aprender en este proyecto quiénes son como ciudadanas y cómo sus experiencias en la escuela están conectadas con el éxito futuro. Fueron capaces de visualizar el camino por el que los condicionamientos sociales, sus tendencias y su bagaje cultural influyen en sus creencias y determinan quiénes son. Además, pudieron analizar por qué el trabajo es importante para ellas y qué papel debería desempeñar en su vida o por qué las decisiones actuales influyen en su futuro. También aprendieron a comunicar en casa posibles razones para optar por una carrera TIC y las ventajas que puede suponer convertirse en emprendedoras en el sector de las tecnologías en comparación con otras vías. Gran parte del profesorado involucrado observó enormes progresos que demostraron la eficacia de la metodología «ICT Go Girls».

## 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en nuestro estudio confirman que la brecha digital de género está presente y que es la última etapa de Educación Primaria y la Educación Secundaria el momento propicio para realizar una intervención educativa que ayude a las niñas a romper estereotipos y conseguir que sean capaces de aprovechar futuras oportunidades laborales en el sector TIC. Además, encontramos en nuestra investigación que la familia y los docentes son agentes fundamentales para la ruptura de esta brecha digital de género y, como hemos podido comprobar, nuestros resultados están en línea con otros trabajos que también han puesto de manifiesto esta relación (Abbiss, 2011; Lepinik y Samec, 2013; Sánchez et al., 2012; Tiainen y Berki, 2019; Vekiri, 2013). No podemos decir que los resultados de nuestro trabajo sean inesperados, ya que, como hemos podido comprobar, hay suficiente evidencia empírica acumulada que constata el impacto positivo de una intervención educativa adecuada.

Las conclusiones que pudimos obtener con la realización de este trabajo apuntan, principalmente, en tres direcciones: de carácter más conceptual, de carácter metodológico y de carácter político-institucional.

Con relación a la primera, tenemos que indicar que la relación de las niñas y las TIC se ve muy marcada por las percepciones y creencias que tienen con relación a las TIC. Las niñas continúan mostrando una menor confianza en sus habilidades digitales que los niños (Lasen 2010). Para algunos, la imagen es la clave y es necesario romper los mitos y estereotipos actuales. Otros ven que es un “problema” institucionalizado, con escuelas y maestros malinterpretando capacidades masculinas y femeninas (Miliszewska y Moore, 2011). Aumentar la confianza de las niñas en sí mismas es primordial para que contrarresten las dudas de género al trabajar con TIC (Heemskerk et al., 2014).

Con relación a la segunda, el proyecto «ICT Go Girls» propone una intervención educativa innovadora para que las niñas se autoperciban capaces para usar las tecnologías en igualdad a los niños y las consideren un potente instrumento en su desarrollo personal, profesional y social. La base de la metodología se centra en actividades en las que las niñas se sienten protagonistas y en las que trabajan de forma colaborativa.

Las actividades «ICT Go Girls» se planificaron inicialmente para realizarse en el contexto de clase, como una iniciativa transversal que podría ser trabajada en diferentes tipos de materias escolares. Sin embargo, la realidad demostró que en algunas escuelas piloto esto presentaba dificultades de integración en la pla-

nificación del centro. Por lo tanto, se hacía necesario ser flexible con la propuesta, el ajuste de los tiempos y las actividades a la realidad concreta de las escuelas participantes. A pesar de estas limitaciones, el profesorado observó que el pilotaje contribuyó a un cambio de actitud, al desarrollo de competencias y a la mejora de la autoestima de las alumnas.

También tenemos que indicar que el apoyo al profesorado plantea la cuestión de cuánto tiempo y esfuerzo hace falta para desarrollar un nuevo conjunto de destrezas y cómo deben ser reconocidas oficialmente. Una forma de hacerlo es asegurarse que las actividades de formación permanente del profesorado reconozcan este tipo de iniciativas y esfuerzos en el marco de la educación permanente del profesorado. Siendo, desde nuestro punto de vista la opción principal, si es posible, su integración dentro del currículum también podría integrarse en las actividades extra-escolares, proyectos específicos semanales, clubes escolares, etc.

El proyecto ha proporcionado una metodología útil y un paquete de herramientas completo (con materiales de apoyo, metodologías y *software*) para que los centros escolares y las comunidades educativas puedan aplicar esta iniciativa en otras regiones de Europa. El proyecto «ICT Go Girls» tiene una visión a largo plazo, con la seguridad de que veremos más empresas dirigidas por mujeres en el futuro, pero para ello es necesario un mayor apoyo a las mujeres en sus responsabilidades adicionales y en la conciliación de la vida familiar y laboral.

Con relación a la tercera, algunas de las lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto nos invitan a reflexionar sobre la necesidad de políticas públicas de apoyo a las iniciativas educativas innovadoras y al desarrollo de competencias TIC en edades tempranas (alfabetización digital), siendo necesario implementar las competencias básicas en TIC de forma gradual. Existe un déficit en la competencia digital docente para que el profesorado pueda integrar de forma adecuada estos recursos (Arabit y Prendes, 2019) y, para ello resultan esenciales las estrategias de apoyo al profesorado y a los y las jóvenes con el fin de hacer un uso más eficaz de las TIC. Los esfuerzos individuales del profesorado son limitados si no cuentan con el apoyo institucional de las autoridades escolares, la dirección del centro y los responsables y autoridades educativas. Centrarse en una mejor colaboración entre las autoridades escolares, dirección de escuelas, profesorado, familias y alumnado es de gran importancia a la hora de introducir nuevas formas de trabajar en las aulas; con el fin de ayudar a las chicas jóvenes a interesarse y desarrollar una carrera profesional en el sector TIC.

A la luz de los resultados de este estudio podemos concluir que los esfuerzos para conseguir hacer más atractiva la profesión de informática a niños y niñas, deberían iniciarse en la última etapa de la enseñanza primaria y concretarse en la Educación Secundaria. Además, en el caso particular de las niñas, este esfuerzo debería orientarse a la motivación y confianza en sus capacidades para la programación de cualquier aplicación.

## 7. APOYOS

Este artículo ha sido realizado en base a la investigación llevada a cabo desde el Proyecto «ICT Go Girls!» Promoting Entrepreneurship among secondary school girls through ICT. «ICT Go Girls!» nace como un proyecto de investigación competitivo financiado por la Comisión Europea en el marco de la acción COMENIUS del Lifelong Learning Program (2012). Número de referencia del Proyecto: 526590-LLP-1-2012-1-ES-COMENIUS-CMP.

## 8. REFERENCIAS

- Abbiss, J. (2011). Boys and machines: Gendered computer-identities, regulation and resistance. *Gender and Education*, 23, 601-617. <https://doi.org/10.1080/09540253.2010.549108>
- Arabit, J., y Prendes, M. P. (2019). Metodologías y Tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 57, 107-128. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.04>
- Casado, C., Meneses, J., y Sancho, T. (2016). ¿Cómo ven los alumnos de primaria la profesión informática? Influencia del género y la percepción de su capacidad. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 149-161. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.010>
- Castaño, C. (Dir.) (2008). *La Segunda Brecha Digital*. Cátedra.
- Cussó, R. (2014). *Género y actitudes ante las TIC: estudio de la influencia del uso de ordenadores personales en los centros escolares*. <http://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/56849/rcussoc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Drury, B. J., Siy, J. O., y Cheryan, S. (2011). When do female role models benefit women? The importance of differentiating recruitment from retention in STEM. *Psychological Inquiry: An International Journal for the Advancement of Psychological Theory*, 22, 256-269. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2011.620935>
- Fernández-Morante, C. y Cebreiro, B. (2013). ICT Go Girls!: promoviendo el emprendimiento con TIC entre las alumnas de secundaria. En J. Sánchez, J. Ruiz y E. Sánchez (Coords.), *Buenas prácticas con TIC en la investigación y la docencia*. Universidad de Málaga.
- García, I., Gros, B., y Escofet, A. (2012). La influencia del género en la cultura digital del estudiantado universitario. *Athenea Digital*, 12(3), 95-114. <https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v12n3.1075>
- Gargallo, B., Suárez, J., y Belloch, C. (2003). La división digital en el proceso de integración de las NTIC en la educación. Diferencias de género entre alumnos de E.S.O. de la comunidad valenciana. *Teoría de la Educación*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.14201/eks.14343>
- Gil-Juárez, A., Vitores, A., Feliu, J., y Vall-Llovera, M. (2011). Brecha digital de género: Una revisión y una propuesta. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 12(2), 25-53.
- Hadjar, A., y Aeschlimann, B. (2015). Gender Stereotypes and Gendered Vocational Aspirations among Swiss Secondary School Students. *Educational Research*, 57(1), 22-42. <https://doi.org/10.1080/00131881.2014.983719>
- Heemskerk, I., Geert ten Dam, Volman, M., y Admiraal, W. (2014). Gender Inclusiveness in Educational Technology and Learning Experiences of Girls and Boys. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(3). <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782531>
- Lang, C., Fisher, J., Craig, A., y Forgasz, H. (2015). Outreach programmes to attract girls into computing: how the best laid plans can sometimes fail. *Computer Science Education*, 25(3), 257-275. <https://doi.org/10.1080/08993408.2015.1067008>
- Lasen, M. (2010). Education and career pathways in information communication technology: What are schoolgirls saying? *Computers & Education*, 54, 1117-1126. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.018>
- Leiva Olivencia, J. (2016). Santos Rego, M. Á. (ed.) (2015) *El poder de la familia en la educación*. Madrid, Editorial Síntesis. *Teoría de la Educación*, 28(1), 259-262. <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/14778/15291>
- Lepinik, J., y Samec, P. (2013). Uso de tecnologías en el entorno familiar en niños de cuatro años de Eslovenia. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 40, 119-126. <http://dx.doi.org/10.3916/C40-2013-03-02>
- Margolis, J., y Fisher, A. (2002). *Unlocking the clubhouse: Women in computing*. MIT Press.
- Master, A., Cheryan, S., y Meltzoff, A. (2016). Computing Whether She Belongs: Stereotypes Undermine Girls' Interest and Sense of Belonging in Computer Science. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 424-437. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000061>
- Miliszewska, I., y Moore, A. (2011) Attracting Girls to ICT studies and careers: A snapshot of Strategies. *Redress: Association of Women Educators*, 20(3) 10-14.

- Reinking, A., y Martin, B. (2018). The Gender Gap in STEM Fields: Theories, Movements, and Ideas to Engage Girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148-153. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- Rodríguez, M. J., Ilijic, B., Fernández-Morante, C., Cebreiro, B., y Wolf, B. (2014). *Manual para Centros Educativos. Promoviendo el espíritu emprendedor a través de las TIC*. [www.cesga.es/es/noticias/descargaDocumento/id/193](http://www.cesga.es/es/noticias/descargaDocumento/id/193)
- Rodríguez, M., Peña, J., y García, O. (2016). Estudio cualitativo de las diferencias de género en la elección de opciones académicas en los estudiantes del bachillerato científico-técnico. *Teoría de la Educación*, 28(1), 189-207.
- Sáinz, M. y Müller, J. (2018). Gender and family influences on Spanish students' aspirations and values in stem fields. *International Journal of Science Education*, 40(2), 188-203. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1405464>
- Sáinz, M., Meneses, J., López, B., y Fàbregues, S. (2016). Gender Stereotypes and Attitudes Towards Information and Communication Technology Professionals in a Sample of Spanish Secondary Students. *Sex Roles. A Journal of Research*, 74(3-4), 154-168.
- Sánchez, N., Ortega, O., y Vall-Llovera, M. (2012). Romper la brecha digital de género. Factores implicados en la opción por una carrera tecnológica. *Athenea Digital*, 12(3), 115-128. <https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v12n3.1133>
- Scantlebury, K., y Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. En S. Abell y N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 257-286). Lawrence Erlbaum.
- Tatli, Z. (2018). Traditional and Digital Game Preferences of Children: A CHAID Analysis on Middle School Students. *Contemporary Educational Technology*, 9(1), 90-110.
- Tiainen, T., y Berki, E. (2019). The re-production process of gender bias: a case of ICT professors through recruitment in a gender-neutral country. *Studies in Higher Education*, 44(1), 170-184. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1351428>
- Varma, R. (2010). Why so few women enroll in computing? Gender and ethnic differences in students' perception. *Computer Science Education*, 20, 301-316. <https://doi.org/10.1080/08993408.2010.527697>
- Vekiri, I. (2013). Information science instruction and changes in girls' and boys' expectancy and value beliefs: In search of gender-equitable pedagogical practices. *Computers & Education*, 64, 104-115. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.01.011>
- Verges, N. (2012). De la exclusión a la autoinclusión de las mujeres en las TIC. Motivaciones, posibilitadores y mecanismos de autoinclusión. *Athenea Digital*, 12(3), 129-150. <https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v12n3.1042>

# ¿Cuánto importa la competencia digital docente? Análisis de los programas de formación inicial docente en Uruguay

*How does the digital teaching competence matter? An analysis of initial teacher training programs in Uruguay*

RECIBIDO 9/2/2019 ACEPTADO 29/12/2019 PUBLICADO 1/12/2020

 M<sup>a</sup> Julia Morales

Departamento de Sociología, Universidad de la República, Uruguay  
mariajulia.morales@cienciassociales.edu.uy

 Ana Rivoir

Departamento de Sociología, Universidad de la República, Uruguay  
ana.rivoir@cienciassociales.edu.uy

 José Luis Lázaro-Cantabrana

Departamento de Pedagogía, Universidad Rovira i Virgili, España  
jose-luis.lazaro@urv.cat

 Mercè Gisbert-Cervera

Departamento de Pedagogía, Universidad Rovira i Virgili, España  
merce.gisbert@urv.cat

## RESUMEN

El presente artículo presenta el análisis de la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los programas de formación inicial docente (FID) en Uruguay. El objetivo es cómo la competencia digital docente (CDD) se incorpora en los programas de los cursos como parte de la formación de estudiantes, en el contexto de implementación de una política educativa pública de inclusión digital en el país. A través del análisis de contenido y bajo la metodología propuesta por Krippendorff (1990), se analizan los programas utilizando una matriz de indicadores realizada para medir el nivel de CDD. Las dimensiones consideradas son los fundamentos, objetivos y los contenidos. Del análisis se pudo inferir inconsistencias en la cobertura de la CDD entre los componentes de los programas analizados. Estas se presentan tanto a nivel de dimensiones como de indicadores, especialmente en los programas de las materias “Informática” y “Educación y tecnologías”, no así en el programa de “Educación e integración de tecnologías digitales”. En el programa de “Informática” se puede apreciar que los componentes analizados presentan escasa relación con la CDD, de acuerdo a la matriz utilizada para el análisis. Como conclusión más relevante destacamos que los programas analizados, si bien de forma dispar incluyen la mayoría de los componentes de la CDD, no responden a las necesidades formativas actuales en lo que a formación por competencias se refiere.

**PALABRAS CLAVE** competencia digital, universidad, educación superior, alfabetización digital.

## ABSTRACT

This article presents the analysis of the inclusion of information and communication technologies (ICT) in the initial teacher training programs (FID) in Uruguay. The objective is to know how the digital teaching competence (CDD) are incorporated into the programs of the courses as part of the training of students, in the context of implementing a public education policy of digital inclusion in the country. Through the content analysis and under the methodology proposed by Krippendorff (1990), we analyse the programmes using a matrix of indicators to measure the CDD level. The dimensions considered are the foundations, objectives and contents. Based on the analysis, it was possible to infer inconsistencies in the coverage of the CDD among the components of the analysed programs. These are presented both at the level of dimensions and indicators, especially in the programs of the subjects “Information Technology”, Education, and Technology, but not in the “Education and Integration of Digital Technologies” program. In the “Computing” program, the components have some relation with the CDD, according to the matrix used for the analysis. As a most relevant conclusion, we emphasize that the programs, although in different ways, include most of the components of the CDD but do not respond to the current training needs in terms of competency-based training.

**KEYWORDS** digital competence, university, higher education, digital literacy.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uruguay es un referente en la región por sus políticas en informática educativa. El país ha experimentado un extenso desarrollo informacional en la última década, evidenciado en distintos indicadores nacionales e internacionales. Esto se sustenta en la expansión vía mecanismos del mercado y de políticas públicas. Varios estudios constatan la acelerada expansión de las tecnologías digitales y las mejoras en la infraestructura (Rivoir, 2013, 2017; Rivoir et al., 2017).

Desde 2007 se implementa en Uruguay el Plan Ceibal, mediante el cual se provee de un computador portátil a estudiantes del sistema escolar, docentes y estudiantes de formación docente. Se universaliza la conectividad de los centros educativos, aumentan los contenidos digitales educativos disponibles y se brinda formación y programas específicos en distintas áreas. Las investigaciones vinculadas a estas políticas (Morales, 2017; Rivoir, 2015; Rivoir y Lamschtein, 2014; Uriarte y Morales 2014), son concluyentes respecto de que no es suficiente con la mera incorporación de las tecnologías para favorecer los procesos de aprendizaje y destacan la importancia del contexto institucional del centro educativo y del hogar, el involucramiento de los docentes, los métodos de enseñanza y la formación docente, entre otros.

Formación docente fue el último nivel en incorporarse a esta política en 2010. En los planes de estudio de FID en Uruguay, solo se prevé programas específicos durante dos años en los institutos normales (II. NN.), un año en los institutos de formación de profesorado, un año en el instituto de maestro técnico y un año en el instituto de formación de educador social, con lo cual se dificulta la formación y apropiación de las TIC. Esta realidad evidencia las carencias en los contenidos, así como en la forma de inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje en FID. Indagar cómo incluyen la competencia digital en la FID en Uruguay, a través del análisis de los programas, permitirá profundizar en el conocimiento sobre el alcance de dicha formación y, por tanto, sus posibilidades de incidencia en las transformaciones necesarias en un contexto digital.

## 2. MARCO TEÓRICO

El acceso a los dispositivos móviles tecnológicos digitales se ha expandido y continúa haciéndolo en forma acelerada (ITU, 2017). Algunos estudios ven en este fenómeno una oportunidad para la enseñanza y la formación, tomando en consideración su expansión entre la población tanto como su ubicuidad (Horizon Report, 2016; Telefónica, 2016; Unesco, 2015). Esta universalización del acceso por parte de los estudiantes y docentes (Lázaro Cantabrana et al., 2015) interpela a las políticas pues obliga a repensarlas en función de este nuevo contexto tecnológico (Pedró, 2012).

Sostiene Selwyn (2013) que hay un consenso relativo en cuanto al rol de las tecnologías digitales en el aprendizaje a lo largo de toda la vida, desde la escuela y universidades hasta su rol en la formación permanente por Internet. Esto plantea nuevos desafíos a los sistemas educativos (Gisbert y Bullen 2015). Se requiere de infraestructura y condiciones de conectividad, pero también de recursos didácticos y de formación del profesorado, tanto como de la adquisición de competencias digitales (INTEF, 2016). Los cambios curriculares y en la formación del profesorado a los efectos de mejorar sus habilidades y capacidad de actuación crítica en el entorno digital constituyen factores centrales (Maris Briones et al., 2008). El liderazgo docente en este proceso es muy importante y, para ello, deben estar formados y ser capaces de análisis crítico sobre el potencial de las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje (Lugo y Ruiz, 2016).

A tales efectos, debe cambiar la metodología docente y se requiere formación y seguimiento para la aplicación de los nuevos recursos y estrategias (Sonsoles Guerra et al., 2010).

### 2.1 Las competencias digitales en la formación

Resulta clave avanzar en torno a la discusión teórica de las categorías de análisis de procesos de incorporación de las tecnologías digitales. En particular las relacionadas a la adquisición de habilidades y competencias digitales y la apropiación de tecnologías digitales en educación, así como profundizar en los distintos métodos y técnicas para su análisis (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez 2020; Gisbert y Esteve, 2011; Gisbert et al., 2016; Gisbert Cervera y Lázaro Cantabrana, 2015; Lázaro-Cantabrana et al., 2019; Rivoir, 2015, 2017; Silva et al., 2016).

El concepto de competencia digital ayuda a precisar algunas de las transformaciones en curso, así como aquellas que son necesarias en un contexto progresivamente digitalizado. Para Fraser et al. (2013) constituyen una competencia básica de los ciudadanos del siglo XXI.

Ferrari (2012) define las competencias digitales como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias, para que la persona sea funcional en un entorno digital y Van Dijk (2008), indica que son centrales, a ser tomadas en cuenta para la reducción de la desigualdad digital en las sociedades contemporáneas.

Este autor refiere a cinco tipos de competencias digitales y sostiene son adquiridas progresivamente:

1. Las operacionales y formales que son las más básicas y están asociadas a los aspectos técnicos más elementales y las acciones sobre el *hardware* y con los programas.
2. Son las competencias informativas, que tienen que ver con la capacidad de búsqueda, selección y procesamiento de la información en Internet.

3. Las competencias comunicacionales están relacionadas al envío, el contacto, la creación de identidades en línea y opinar en Internet.
4. Las competencias estratégicas constituidas por la capacidad para usar el medio digital con el fin de lograr ciertos objetivos y para obtener resultados en la posición social u obtener un rédito social específico.
5. Competencias para la creación de contenidos, conformadas por la capacidad de hacer contribuciones a Internet basándose en una planificación o diseño en particular (Van Dijk, 2008).

Es así que la competencia digital implica aspectos tecnológicos, informacionales multimediales y comunicativos lo que conlleva un proceso complejo de alfabetización múltiple (Gisbert y Esteve, 2011; Lázaro, 2015).

Varios autores (Llorente, 2008; Salinas y Silva, 2014) sostienen que, al implicar la preparación de las personas para las sociedades contemporáneas, involucra directamente a la formación inicial docente. También Suárez et al. (2010) afirman que es clave formar docentes con conocimientos y habilidades para favorecer el uso de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza aprendizaje para poder incorporarlas como un recurso innovador que propicie el desarrollo de competencias digitales por parte de los estudiantes. Por su parte, Gisbert et al. (2016) afirman que los docentes deben trascender la alfabetización digital básica e integrar a sus prácticas en clase, a su didáctica, las tecnologías digitales.

Por tanto, desarrollar la competencia digital docente (CDD) resulta un paso ineludible. Los profesionales de la educación necesitan adquirir las habilidades, actitudes y conocimientos que les permita promover un ambiente de aprendizaje en un contexto enriquecido por las tecnologías digitales. El uso de las tecnologías digitales debe ser aprovechado para la mejora y transformación de sus prácticas docentes, su desarrollo profesional y su identidad docente (Silva et al., 2017).

## 2.2 Antecedentes

En el contexto uruguayo, se realizaron dos estudios en relación a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje y, específicamente, sobre el desarrollo de la CDD en FID.

Cabrera et al. (2018) en su análisis del lugar asignado a las tecnologías digitales en los planes y programas de formación inicial docente (FID) de profesorado de educación media en Uruguay encuentran que, en el programa de “Informática”, se presenta de forma instrumental la adquisición de competencias digitales. Sostienen que en su redacción dejan entrever una necesaria relación con el resto de las asignaturas, lo hace de forma generalizada y no se visualiza la misma o una coordinación entre los diferentes programas.

El otro antecedente específico es el “Estudio comparado de la competencia digital docente en formación inicial en el contexto Uruguayo y Chileno” (Silva et al., 2018), donde se construye la matriz de indicadores que es la base del estudio aquí presentado (tabla 1).

**TABLA 1. Matriz de indicadores**

DIMENSIONES	INDICADORES
1. Didáctica, curricular y metodológica	1.1 Realiza búsquedas de información, accediendo a diferentes fuentes de diversa tipología.
	1.2 Utiliza <i>software</i> de apoyo para la realización de actividades de EA.
	1.3 Diseña actividades de EA donde contempla el uso de Tecnología Digital (TD).
	1.4 Utiliza recursos digitales para el seguimiento y evaluación del alumnado.
2. Didáctica, curricular y metodológica	2.1 Utiliza las TD para trabajo en el aula.
	2.2 Identifica los espacios con TD del centro y su funcionamiento.
	2.3 Selecciona y evalúa recursos y herramientas para el trabajo en el aula.
3. Didáctica, curricular y metodológica	3.1 Respeto los derechos de autor y utiliza las TD personales de forma responsable y segura.
	3.2 Utiliza TD para comunicarse y compartir sus conocimientos.
	3.3 Accede y comenta los contenidos digitales.
4. Didáctica, curricular y metodológico	4.1 Comparte materiales didácticos elaborados y distribuidos en red.
	4.2 Accede a entornos tecnológicos, consultando información y haciendo uso de los espacios comunicativos abiertos.
	4.3 Utiliza diferentes aplicaciones para gestionar contenidos y acceder a la información.
	4.4 Actividades de formación relacionadas con las TD.

Silva et al (2016), en base a una revisión panorámica y a un análisis crítico documental, obtuvieron lineamientos para diseñar una matriz de indicadores de la competencia digital docente (CDD) en la formación inicial docente (FID). Para ello se tomaron en cuenta documentos oficiales de ministerios de educación y organizaciones vinculadas a las tecnologías digitales y su relación con la educación y orientaciones de instituciones de formación docente universitarias, formulados como estándares. En base a ello, se encontraron 5 aspectos centrales en relación a la CDD: a) pedagógica; b) desarrollo profesional; c) ética y seguridad; d) búsqueda y manejo de información y e) creación y comunicación de contenidos. A su vez se observaron dos maneras de abordarlos, los primeros centrados en los aspectos tecnológicos y los otros en aquellos pedagógicos en relación a la integración de las TIC en FID (Lázaro-Cantabrana et al., 2018; Silva et al., 2016).

### 2.3 Objetivos

Los resultados de investigación que se presentan en este artículo refieren al objetivo: análisis del modelo de formación que se aplica en Uruguay a los estudiantes de formación inicial docente en relación a la CDD.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

El diseño metodológico se sostiene en una investigación que se vale de técnicas de recogida de datos cuantitativas y cualitativas. Si bien en el presente artículos nos referiremos al análisis de contenido en los programas de formación en FID y cómo se presenta la CDD en los mismos.

Se estructura en dos etapas: a) Etapa descriptiva en la que se propone evaluar el nivel de desempeño en relación a la CDD de los estudiantes de FID y describir el/los perfil/es de los docentes del Consejo de Formación en Educación en relación a sus CDD y busca entender la inserción de la CDD en los programas y/o planes de formación en educación y docentes en su forma y sentido y; b) Etapa propositiva en la que se propondrá un instrumento de intervención que tenga como objetivo, facilitar la nivelación al ingreso de los estudiantes de FID y sus docentes en CFE, en relación a la CDD.

Para comprender cómo es contemplada la CDD en los programas de formación en educación en FID en Uruguay, se estudiaron los siguientes programas relacionados con la inserción en TIC: a) Educación e integración de tecnologías digitales; b) Informática y c) Educación y tecnologías (tabla 2).

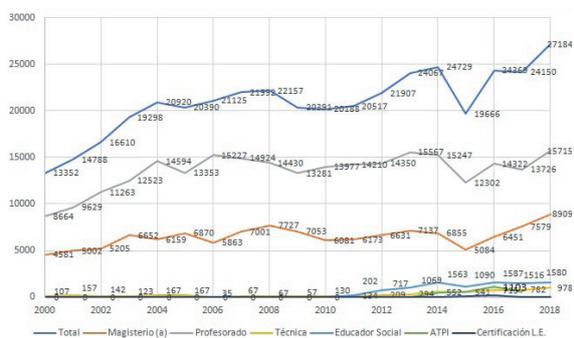
**TABLA 2.** Programas de TIC en FID según instituto y nivel de carrera

PROGRAMA	INSTITUCIÓN	AÑO QUE APLICA
Informática	IINN/ INET/ IFD/ CERP	2° Magisterio
		3° Maestro técnico
		3° Profesorado
Educación e integración de tecnologías digitales	IINN	3° Magisterio
Educación y tecnologías	IFES	4° Educador social

La formación docente en Uruguay se encuentra bajo la órbita del Consejo de Formación en Educación (instituto de formación terciaria no universitaria).

Involucra seis tipos de instituciones: a) los institutos normales (II. NN.), con asentamiento en Montevideo (la capital del país), que forman maestros para la enseñanza primaria; b) el Instituto de Profesores Artigas (IPA), también en Montevideo, donde se forman los profesores para enseñanza secundaria; c) los centros regionales de profesores (CERP), que se encuentran en algunas ciudades del país (exceptuando la capital), distribuidos de forma estratégica de acuerdo a densidad poblacional y demandas y forman profesores para la enseñanza secundaria; d) los institutos de formación docente (IFD), distribuidos en todo el país (exceptuando la capital), que forman maestros para enseñanza primaria y, de acuerdo a algunos territorios, en el ciclo inicial pueden albergar materias comunes para profesorado; e) el Instituto de Formación en Educación Social (IFES), de donde egresan los educadores sociales y f) el Instituto Normal de Enseñanza Técnica (INET), de donde egresan los maestros técnicos que ejercen en su gran mayoría enseñanza en la Universidad del Trabajo del Uruguay que, a pesar de su nombre, es equivalente a educación media. Asimismo, existen dos modalidades de cursado en FID: la presencial y la semi-presencial (gráfico 1).

**GRÁFICO 1.** Evolución de la matrícula del Consejo de Formación en Educación por Institución 2000-2018



**FUENTE:** División Estudiantil del CFE hasta 2016. Elaboración departamento Información y estadística CFE a partir de 2017 (Lamas y Evans, p. 10)

(a) Magisterio incluye las carreras de Maestro de Educación Primaria y Maestro de Primera Infancia, especialidad que se ofrece a partir de 2017. (b) Educación Técnica comprende las carreras de Maestro y Profesor Técnico y la Tecnicatura “ALTD”.

cuarta unidad de muestreo, que se dejó de lado al realizar el análisis, fue la de d) Metodología, debido a que solo 2 de los 3 programas la contenían (Miranda et al., 2018; Morales y Rivoir, 2018).

Dentro de cada unidad de muestreo, para el análisis, se consideran las llamadas unidades de registro y corresponden a segmentos específicos de contenido; a estas unidades de registro le corresponden, a su vez, una unidad de contexto que representa su contenido simbólico y le es característico (Miranda et al., 2018; Morales et al., 2018; Morales y Rivoir, 2018). En este estudio se consideraron 128 unidades de registro en las 3 unidades de muestreo analizadas.

Para el presente estudio se trabajó con unidades referenciales, uno de los cinco tipos establecidos por Krippendorff (1990) para identificar las unidades de contexto (físicas, sintácticas, proposicionales, temáticas y referenciales) y que corresponden a “expresiones que refieren a determinados objetos, sucesos, personas, ideas...” (p. 27).

Para la realización del análisis se elaboró una matriz para cada unidad de muestreo por cada programa analizado, que permitía relacionar a cada unidad de registro con el constructo teórico plasmado en la matriz de indicadores realizada en el “Estudio comparado de la competencia digital docente en formación en Chile y Uruguay” (Morales et al, 2018).

## 4. RESULTADOS

Para observar el nivel de CD en los programas de FID en CFE, en base a tres componentes, a) Objetivos; b) Fundamentos y, c) Contenidos; se analizaron 128 unidades de registro, de las cuales un 21% no corresponden con ninguno de los indicadores de la matriz de análisis, en ninguno de los componentes.

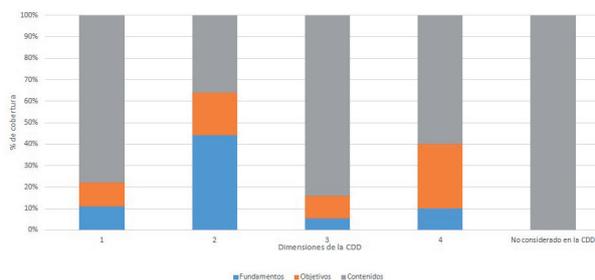
En dicho análisis se puede observar que, para las diferentes dimensiones, la presencia de unidades de registro en relación al componente contenidos es la de mayor presencia, a excepción de la dimensión 2, Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales, donde el componente Fundamentos, lo supera.

### 3.1 Instrumentos de recogida de datos

Para el análisis de los programas y/o planes de FID de CFE se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Krippendorff (1990), para el que esta técnica permite formular “a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto” (p. 28). Establece que dichos datos “obliga a un receptor a realizar inferencias específicas en relación a su medio empírico” (p. 31) denominando a este medio empírico como el contexto de los datos.

Se aplicó, para realizar el análisis, las unidades específicas de muestreo, registro y contexto. Las unidades de muestreo, independientes una de otras y que son compartidas por los programas analizados son: a) Fundamentos o propósitos; b) Objetivos o resultados de aprendizaje y c) Contenidos. Una

**GRÁFICO 2.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componentes de las asignaturas de TIC en FID en Uruguay



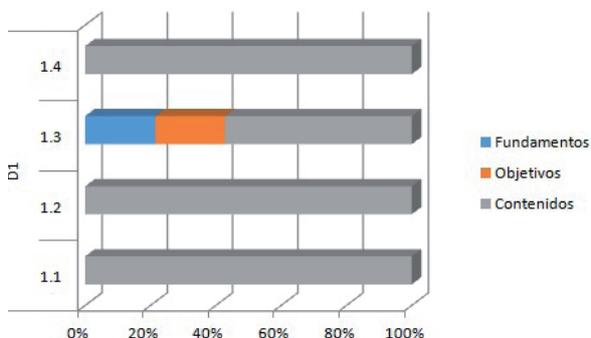
En el resto de las dimensiones de análisis el componente Fundamentos tiene menor presencia, seguido por el componente Objetivos que, como puede apreciarse en la gráfica, supera ampliamente en la dimensión 4, Desarrollo personal y profesional.

El análisis también permitió observar el nivel de CD al interior de cada una de las dimensiones, es decir, en relación con cada uno de los indicadores mencionados en la tabla 1.

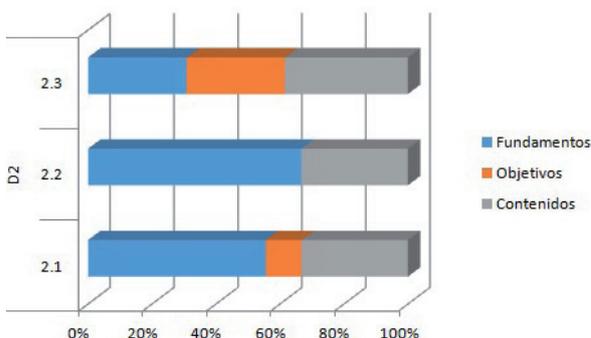
Se puede apreciar que el componente de contenidos se encuentra presente en todas las dimensiones de análisis en forma mayoritaria. Sin embargo, el componente Objetivos se presenta de forma dispar en los diferentes indicadores, con mayor presencia en la Dimensión 3 y 4 y que el componente Fundamentos tiene mayor presencia en la Dimensión 2.

Al profundizar y observar en los distintos indicadores la presencia de los diferentes componentes, podemos apreciar que en la Dimensión 1, Didáctica, curricular y metodológica, los componentes de objetivos y fundamentos solo están presentes en el indicador 1.3, Diseña actividades de EA donde contempla el uso de Tecnología Digital (TD) (gráfico 3). Mientras que en las restantes dimensiones, si bien de forma desigual, se presentan en casi la totalidad de los indicadores los 3 distintos componentes (gráficos 4, 5 y 6).

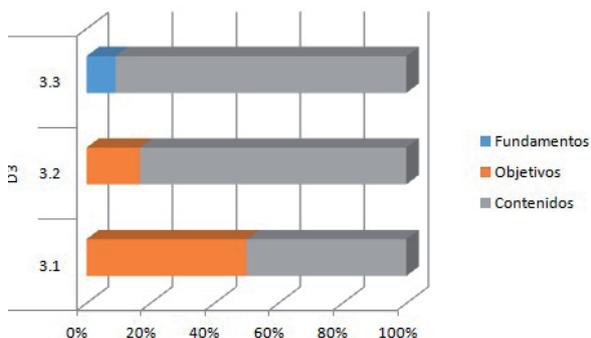
**GRÁFICO 3.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para la Dimensión 1



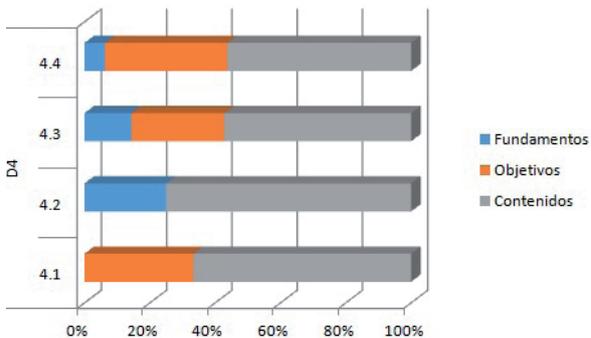
**GRÁFICO 4.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para la Dimensión 2



**GRÁFICO 5.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para la Dimensión 3



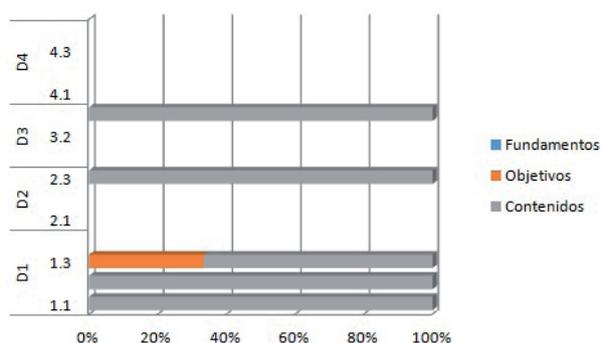
**GRÁFICO 6.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para la Dimensión 4



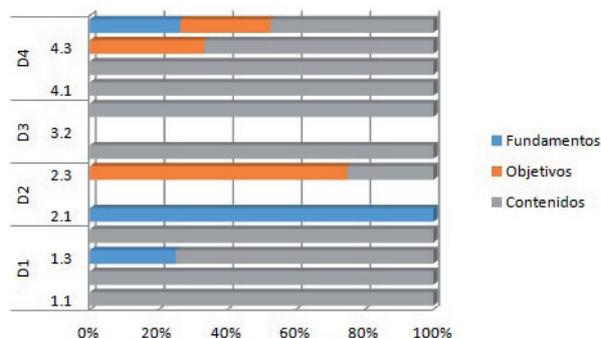
Aun así, en los indicadores 2.2, Identifica los espacios con TD del centro y su funcionamiento; 3.3 Accede y comenta los contenidos digitales y 4.2 Accede a entornos tecnológicos, consultando información y haciendo uso de los espacios comunicativos abiertos, solo están presentes los componentes Fundamentos y Contenidos.

Es así como en líneas generales podemos encontrar inconsistencias en la cobertura de la CD para los diferentes componentes, tanto a nivel de dimensión como de indicadores; presentándose la Dimensión 4, Desarrollo personal y profesional, como la más cubierta y la Dimensión 1, Didáctica, curricular y metodológica, como la menos cubierta en referencia a un equilibrio entre los 3 componentes estudiados.

**GRÁFICO 7.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para el Programa de Informática



**GRÁFICO 8.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para el Programa de Educación y tecnología

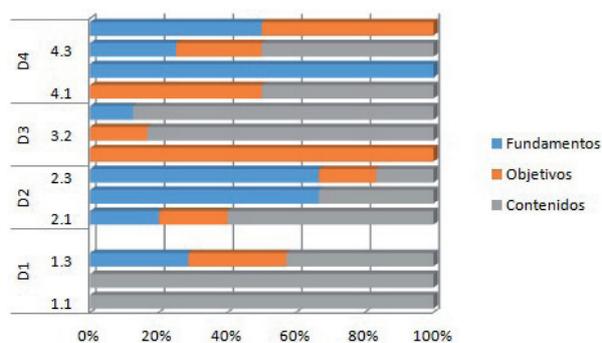


En el programa de “Informática” se puede apreciar que los componentes presentan escasa relación con las CDD de acuerdo a la matriz utilizada para el análisis. En este programa solo 5 de los 14 indicadores se encuentran presentes en el componente Contenidos, y uno solo de los indicadores presente en el componente Objetivos (gráfico 7).

En el programa “Educación y tecnologías” se puede inferir del análisis que, si bien están más presentes la mayoría de los indicadores en el componente contenidos, no es así para los restantes indicadores, ya que solo se presentan en los indicadores 1.3, Diseña actividades de EA donde contempla el uso de Tecnología Digital (TD); 2.1, Utiliza las TD para trabajo en el aula; 2.3, Selecciona y evalúa recursos y herramientas para el trabajo en el aula; 4.3, Utiliza diferentes aplicaciones para gestionar contenidos y acceder a la información

y 4.4, Realiza actividades de formación relacionadas con las TD. Y que la dimensión 3, Aspectos éticos, legales y seguridad, no está contemplada en ninguno de los componentes (gráfico 8).

**GRÁFICO 9.** Cobertura de la CDD (dimensiones) según componente para el Programa de Educación e integración de tecnologías digitales



En el programa “Educación e integración de tecnologías digitales”, los indicadores de CDD se encuentran presentes más homogéneamente en casi la totalidad de los indicadores. El único indicador que no se encuentra en ninguno de los componentes analizados es el 1.4, Utiliza recursos digitales para el seguimiento y evaluación del alumnado (gráfico 9).

En general, podemos afirmar que, a partir del análisis de la unidad de contexto a través de las unidades sintácticas del programa de “Informática”, se evidencia el predominio de un paradigma alejado de una concepción de enseñanza por competencias. Mientras que el programa de “Educación y tecnologías” y el de “Educación e integración de tecnologías digitales”, aunque con diferencias relevantes entre sí, están más próximos a un diseño que busca el desarrollo de la competencia digital, aunque no esté explícitamente indicado.

En ninguno de los programas se explicitan las competencias a lograr. Sin embargo, las mismas se infieren en dos de los programas a través del análisis del material (programas) y específicamente de las unidades de contexto y unidades sintácticas.

## 5. DISCUSIÓN

De forma general, los hallazgos confirman que los programas se alejan de un paradigma de enseñanza por competencias, desarrollo que es ineludible en la FID en la actualidad. Y si adherimos a su concepción como el conjunto de habilidades, actitudes y conocimientos que promueven un ambiente de aprendizaje, en un contexto enriquecido por tecnologías digitales, favoreciendo la mejora y transformación de sus prácticas docentes, el desarrollo profesional e identidad docente (Silva et al., 2016) debería, a través del análisis de los programas, inferirse contenidos que favorezcan el desarrollo de dichas habilidades, actitudes o conocimientos que promuevan por ejemplo la resolución de problemas en contextos profesionales o la vinculación teoría y práctica en el proceso de enseñanza - aprendizaje, etc.

En este sentido, uno de los hallazgos refiere a que los programas analizados no mencionan explícitamente la CDD o el desarrollo de la misma, aunque a nivel de unidades de contexto y sintácticas puede presentarse el desarrollo de la CDD. En alguno de los programas esto concuerda con los hallazgos del estudio de Silva et al. (2017). Allí se indica que, si bien los programas no explicitan la competencia digital, en uno de ellos se infiere a través de las unidades de contexto y de las unidades sintácticas el desarrollo de dicha competencia. En el caso del programa de Informática, mencionan “la unidad de contexto podría ser facilitadora de la CDD en la Dimensión didáctica, curricular y metodológica, ya que el estudiante aprendería conocimientos que puede aplicar a la enseñanza en los distintos campos de conocimiento realizando búsquedas de información a través de diferentes fuentes y/o utilizando recursos digitales para el seguimiento y evaluación” (p. 14).

Asimismo, en el estudio de Cabrera et al. (2018) se menciona que el programa de la asignatura Informática presenta de forma instrumental la adquisición de competencias digitales y que, a pesar de que en su redacción deja entrever la necesaria relación con el resto de las asignaturas, lo hace de forma generalizada y no se visualiza la misma o una coordinación entre los diferentes planes; “Búsqueda de información en Internet (...) Aplicación a distintas disciplinas y áreas de conocimiento” (Cabrera et al., 2018, p. 2).

Otro de los hallazgos refiere a que en el programa Informática los componentes presentan escasa relación con la CDD de acuerdo a la matriz utilizada para el análisis. Se evidencia el carácter instrumental del mismo y el alejamiento de un paradigma de enseñanza por competencias, hallazgo que comparte el estudio de Cabrera et al. (2018) donde menciona “En otro orden, del análisis realizado es posible apreciar que el Plan 2008, vigente en la actualidad, no se enmarca en el paradigma de competencias y, por tanto, son escasas las menciones que pueden interpretarse como un aporte al desarrollo genuino de la CD” (p. 29).

Hemos centrado esta discusión en el programa de Informática, ya que es el único que está presente en los tres estudios que hay en el país al respecto. Sin embargo, al estudiar los dos restantes programas, Educación y tecnología y Educación e integración de tecnologías digitales, el hallazgo general nos dice que existen inconsistencias a nivel de dimensión e indicadores para la cobertura de la CDD, de acuerdo a la matriz utilizada en el estudio. Esto evidencia que, si bien en las unidades de contexto, a través de las unidades sintácticas, se percibe el desarrollo de algunos conocimientos y habilidades aplicables en la práctica profesional del futuro docente, esta es escasa y en pocos indicadores.

## 6. CONCLUSIONES

En el análisis general la dimensión 1, Didáctica, curricular y metodológica, es la de comportamiento menos homogéneo, ya que solo el indicador 1.3, tiene cobertura a nivel de fundamentos, objetivos y contenidos, mientras que las dimensiones más cubiertas, parecen ser la dimensión 2, Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales y 4, Desarrollo personal y profesional.

Asimismo, se aprecian inconsistencias en la cobertura de la CDD entre los componentes de los programas analizados. Estas se presentan tanto a nivel de dimensiones como de indicadores, especialmente en los programas de “Informática” y “Educación y tecnologías”. No así en el programa de “Educación e integración de tecnologías digitales”.

Si bien en los distintos programas la cobertura de las dimensiones e indicadores de la CDD en los componentes de Fundamentos y Objetivos, esto se revierte en el componente de Contenidos.

Se concluye que los programas analizados no responden a las necesidades actuales de creación de CDD, de forma que los egresados cuenten con esas herramientas (Ferrari, 2012; Gisbert et al., 2016; Horizon Report, 2016; Maris Briones et al., 2008; Silva et al, 2016; Sonsoles Guerra et al., 2010; Telefónica, 2016; Unesco, 2012). Es así que aparece como necesaria una adecuación curricular de los programas de formación inicial docente en relación con la CDD. De acuerdo a los hallazgos, hasta el momento los programas muestran un alejamiento de la concepción de enseñanza por competencias.

En síntesis, los programas formativos no se basan en el desarrollo de competencias. Del análisis se desprende que la CDD no se explicita ni el desarrollo de la misma. Apenas se infiere en uno de ellos, “Educación e integración de tecnologías digitales” a través de sus unidades de contexto y sintácticas, desarrollando habilidades que a los estudiantes le aportaría conocimiento para sus prácticas docentes.

Por tanto, dada la necesidad en la sociedad actual de docentes competentes digitalmente (Gisbert et al., 2016; INTEF, 2016; Llorente, 2008; Lugo y Ruiz, 2016; Maris Briones et al., 2008; Salinas y Silva, 2014; Selwyn, 2013; Silva et al., 2016; Suárez et al., 2010) y en Uruguay particularmente dados los esfuerzos gubernamentales y de las autoridades de la educación en la implementación de políticas públicas para incluir digitalmente a la ciudadanía (Morales, 2017; Rivoir y Lamschtein, 2012, 2014; Silva et al., 2016; Uriarte y Morales, 2014), el mayor reto tanto a nivel administrativo (autoridades educativas) como a nivel académico (centros de formación inicial docente y de formación permanente del profesorado) que conlleva para la FID en Uruguay, a la luz de los hallazgos, es incluir en los programas de formación el desarrollo de la CDD, su evaluación y su eventual certificación.

## 7. REFERENCIAS

- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, 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>
- Cabrera, C., Cabrera, A., Carámbula, S., Pérez, A., y Pérez, M. (2018). Tecnologías digitales: Análisis de planes de profesorado en Uruguay. *Cuadernos de investigación educativa*, 9(2), 13-32.
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. JRC-IPTS.
- Fraser, J., Atkins, L., y Richard, H. (2013). *DigiLitLeicester. Supporting teachers, promoting digital literacy, transforming learning*. Leicester City Council.
- Gisbert Cervera, M., y Lázaro Cantabrana, J. (2015). Professional development in teacher digital competence and improving school quality from the teachers' perspective: a case study. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 4(2), 115-122. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2015.7.123>
- Gisbert, M., Esteve, F., y Lázaro, J. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educativa*, 55(2), 34-52. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>
- Gisbert, M., y Bullen, M. (Ed.) (2015). *Teaching and learning in digital worlds. Strategies and issues in higher education*. Publicacions Universitat Rovira i Virgili.
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59.
- Horizon Report (2016). *Horizon Report. Higher Education Edition*. <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>
- INTEF (2016). *Resumen Informe. Competencias para un mundo digital. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación de Profesorado*. [http://blog.educalab.es/intef/wp-content/uploads/sites/4/2016/10/2016\\_1003-Competencias\\_mundo\\_digital\\_OCDE\\_INTEF.pdf](http://blog.educalab.es/intef/wp-content/uploads/sites/4/2016/10/2016_1003-Competencias_mundo_digital_OCDE_INTEF.pdf)
- ITU (2017). *World Telecommunication Development Conference (WTDC-17): Final Report*. Ginebra.
- Krippendorff, K. (1990) *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Paidós.
- Lamas, C., y Evans, T. (2018). *Informe de matrícula del CFE. Matrícula inicial y características sociodemográficas de los estudiantes*. Consejo de Formación en Educación. Montevideo - Uruguay.
- Lázaro Cantabrana, J. L., Estebanell Minguell, M. y Tedesco, J. C. (2015). Inclusión y cohesión social en una sociedad digital. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 44-59. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2459>
- Lázaro, J. (2015). *La competència digital Docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar* [Tesis doctoral]. Universitat Rovira i Virgili.
- Lázaro-Cantabrana, J., Gisbert-Cervera, M., y Silva-Quiroz, J. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *Edu-tec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(63), 1-14. <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Lázaro-Cantabrana, J., Usart-Rodríguez, M., y Gisbert-Cervera, M. (2019). Assessing Teacher Digital Competence: the Construction of an Instrument for Measuring the Knowledge of Pre-Service Teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 73-78. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- Llorente, M. C. (2008). Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 31, 121-130.
- Lugo, M., y Ruiz, V. (2016). Reflexiones en torno a los escenarios educativos de integración TIC. En Unesco/ Fundación Telefónica (Coord.), *Experiencias Evaluativas de Tecnologías Digitales en la Educación* (pp. 87-96). Fundação Telefônica Vivo.
- Maris Briones, S., Martínez, M., Siñanes, G., y Rivero, M. (2008). Nuevos espacios de interactividad para la práctica pedagógica universitaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 33, 165-172.
- Miranda, P., Silva, J., y Contreras, S. (2018). La presencia de la competencia digital docente en los programas de formación

- inicial del profesorado en las universidades públicas chilenas. En X. Carrera, F. Martínez y J. L. Coiduras (Coords.), *EDUcación con TECnología. Un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación e innovación* (pp. 421-430) Edicions de la Universitat de Lleida. <https://doi.org/10.21001/edutec.2018>
- Morales, M. J. (2017). Apropiación social de la tecnología por parte de la población de la localidad de Cebollatí en Uruguay. *Análisis empíricos y reflexiones teóricas* (pp. 51-62). Ediciones Universitarias - UCUR.
- Morales, M. J., y Rivoir, A. L. (2018). La competencia digital en formación inicial docente. ¿Los programas y planes de formación de estudiantes y docentes se ajustan a las nuevas formas de aprender y estudiar con TIC? En X. Carrera, F. Martínez y J. L. Coiduras (Coords.), *EDUcación con TECnología. Un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación e innovación* (pp. 291-297) Edicions de la Universitat de Lleida. <https://doi.org/10.21001/edutec.2018>
- Morales, M., Silva, J., Gisbert, M., Lázaro, J. L., Onetto, A., Rivoir, A., y Miranda, P. (2018). Estudio comparado de la competencia digital docente en formación en Chile y Uruguay. *EDUcación y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa* (pp. 139-141), Universidad de Santiago de Chile.
- Pedró, F. (2012) Prólogo. En G. Sunkel, G y D. Trucco (Ed.), *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una Educación Inclusiva en América Latina*. CEPAL.
- Rivoir, A. (2015). La desigualdad digital a la luz de las iniciativas para su reducción. En S. Lago y N. Correa (Coords.), *Desafíos y dilemas de la Universidad y la Ciencia en América Latina y el Caribe en el siglo XXI*. Teseo.
- Rivoir, A. (2016). Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina. El Caso de la política TIC en Perú. Editorial: Paris: UNESCO
- Rivoir, A. (2017). Reflexiones teóricas y metodológicas a partir de la investigación social sobre inclusión y desigualdad digital. En R. Cabello y A. López (Eds.), *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías* (pp. 53-60). Gato Gris.
- Rivoir, A. (Coord.) (2013) Plan Ceibal e Inclusión Social. Perspectivas interdisciplinarias. Plan Ceibal. Montevideo: Universidad de la República.
- Rivoir, A. y Lamschtein (2012). Cinco años del Plan Ceibal. Algo más que una computadora. Montevideo: UNICEF
- Rivoir, A., Escuder, S., y Rodríguez, F. (2017). Usos percepciones y valoraciones de Wikipedia por profesores universitarios. *Innovación educativa*, 17, 169-190.
- Rivoir, A., y Lamschtein, S. (2014). Brecha Digital e inclusión social, contribuciones y dilemas de las políticas 1 a 1. El caso de Ceibal en Uruguay. *Razón y Palabra*, 87.
- Salinas, J., y Silva J. (2014). Innovación con TIC en la formación inicial docente en Iberoamérica. En J. Silva y J. Salinas (Coord.), *Innovación con TIC en Formación Inicial Docentes: Aspectos teóricos y casos concretos* (pp. 1233). Ministerio de Educación Chile.
- Selwyn, N. (2013). *Education in a Digital World: Global Perspectives on Technology and Education*. Routledge.
- Silva, J., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, M., y Onetto, A. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno – Uruguayo. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 55-67. <http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.15.3.55>
- Sonsoles Guerra, S., González, N., García, R. (2010). Utilización de las TIC por el profesorado universitario como recurso didáctico. *Comunicar*, 35, 141-148.
- Suárez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B., y Aliaga, F. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18(10), 1-33. <https://doi.org/10.14507/epaa.v18n10.2010>
- Telefónica (2016). *Informe de la sociedad de la información*. <http://www.fundaciontelefonica.com/artecultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/558/>
- Unesco (2015). *La Educación para Todos, 2000-2015: logros y desafíos*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002324/232435s.pdf>
- Uriarte P., y Morales, M. (2014). ¿Qué queremos decir con Integralidad? Una mirada a través del Proyecto Flor de Ceibo de la Universidad de la República. *Revista Encuentros Uruguayos*, 8(1), 54-78.
- Van Dijk, J. (2008). Digital divide in Europe. En A. Chadwick y Ph. Howard (Ed.), *The handbook of Internet Policies*. Routledge.

# Influencia de la robótica educativa en la motivación y el trabajo cooperativo en Educación Primaria: un estudio de caso

*Influence of Educational Robotics on Motivation and Cooperative Learning in Primary Education: a Case Study*

RECIBIDO 16/9/2019 ACEPTADO 19/08/2020 PUBLICADO 1/12/2020

 Tania Sánchez Sánchez

CEIP San José Artesano, Abarán, Murcia, España

taniassanche@gmail.com

 José Luis Serrano Sánchez

Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Murcia, España

jl.serranosanchez@um.es

 Fulgencio Rojo Acosta

CEIP Juan Navarro, La Hoya de Lorca, Murcia, España

fulgencio.rojo@murciaeduca.es

## RESUMEN

En este artículo analizamos la influencia que la robótica educativa tiene en la motivación de los estudiantes de Educación Primaria en un Colegio de la Región de Murcia (España), así como el impacto que tiene en el trabajo cooperativo. En este estudio de caso han participado 18 estudiantes y su docente. El cuestionario y la entrevista han sido las técnicas utilizadas para la recogida de información. Hemos podido comprobar que las actividades en las que se ha integrado la robótica educativa han tenido una influencia positiva en la motivación del alumnado, en su interés y en la mejora de la consolidación de aprendizajes.

**PALABRAS CLAVE** robótica, motivación, aprendizaje cooperativo, educación primaria.

## ABSTRACT

In this article we analyze the influence that educational robotics has on the motivation of Primary School students in a School in the Region of Murcia (Spain), as well as the impact it has on cooperative learning. In this case study 18 students and their teacher participated. The questionnaire and the interview have been the techniques used for the collection of information, with which we have been able to verify that the activities in which the educational robotics have been integrated have had a positive influence on the motivation of the students, in their interest and in the improvement of learning consolidation.

**KEYWORDS** robotics, motivation, cooperative learning, primary education.

## 1. INTRODUCCIÓN

En este estudio se analizan las posibles relaciones que hay entre la robótica educativa (RE) y los factores que influyen en la motivación del alumnado durante un proyecto robótico, así como su relación con el trabajo cooperativo. La investigación se ha llevado a cabo en un colegio de Lorca de la Región de Murcia (España). Participan en esta experiencia tanto el alumnado de un aula de 6º de Educación Primaria como su docente, que a su vez es el coordinador del proyecto de RE del centro.

### 1.1 La robótica educativa en Educación Primaria

La RE permite crear “un entorno que puede capacitar a un docente para estimular a los estudiantes a reflexionar sobre sus propias ideas, alentándolos a comparar estas ideas con el conocimiento científico conocido y aceptado, y buscar establecer el vínculo entre estos dos tipos de conocimiento” (Jófilí, 2002, citado en Viguera y Villalba, 2017, p.3). A partir de ahí nos encontramos, como explica Ruiz (2007), una generación con la que se trata de desarrollar unos ambientes de aprendizaje basados en la tecnología. El fin último es provocar aprendizajes significativos en los estudiantes, de manera interdisciplinar y holística, para tratar de desarrollar habilidades de resolución de problemas en equipo.

Barrera (2015), destaca el entusiasmo que provoca en los estudiantes la construcción de saberes, favoreciendo el uso responsable y crítico de la tecnología. La robótica se puede convertir, por lo tanto, en un medio para tratar de comprender, crear y volver a aprender la realidad en la que se vive. Cabrera (2015), por su parte, subraya el desarrollo de habilidades transversales que se trabajan mediante el uso de la programación, mientras que García y Reyes (2012) destacan las diversas investigaciones que han demostrado que la RE tiene un efecto positivo en la motivación en el aula.

Con la RE podemos permitir que los estudiantes activen su motivación a partir del estímulo de la curiosidad científica, la indagación y experimentación (Barrera, 2015), permitiéndoles descubrir un medio natural donde “a través del juego puede interactuar y desempeñar un rol dentro de situaciones didácticas provenientes de la realidad; con las cuales ellos deben generar estrategias para la planificación, ejecución y solución de una situación problema” (Acosta et al., 2015, p. 18), mediante el diseño, programación y manipulación del robot.

Para poder llevar a cabo la RE en el aula nos encontramos con una variedad de recursos que pueden ser adaptados a las necesidades de cada grupo de estudiantes. Nos encontramos con múltiples propuestas didácticas y eventos que, en no pocas ocasiones, son promovidos por empresas. De esta manera, además de proporcionar robots adaptados, tratan de cubrir los déficits de formación que tienen los propios docentes.

Diversas son las iniciativas educativas con el uso de robots. González y Redondo (2013) han trabajado en el proyecto *AIToy* con el fin de producir un juguete con fines educativos a través del uso del robot *AIsoy*, un robot emocional que se adapta a la competencia lingüística, social y comunicativa. Por su lado, Cubides et al. (2012) han realizado un proyecto basado en el diseño, la construcción y la implementación de una plataforma robótica multifuncional con usos didácticos, denominada “*Dingo 1.0*”. Cervera y Casañ (2015) analizan la red RPN, una iniciativa con la finalidad de crear una “red de laboratorios educativos de robótica con capacidades de programación remota. Consiste en materiales abiertos en línea y servidores que están preparados para que los estudiantes puedan probar sus programas en el mismo momento que los realizan” (p. 63).

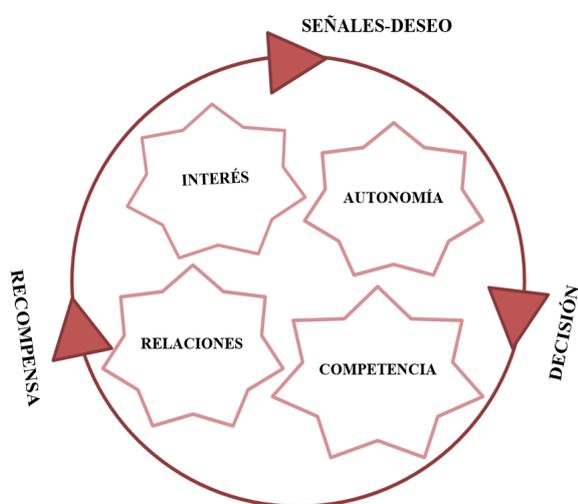
En España, desde 2006, nos encontramos que en diversas Comunidades Autónomas se están realizando la conocida como *First Lego League (FLL)*, una competición sobre RE y dirigida a alumnos entre 10 y 16 años. En esta competición se participa en grupos donde se plantea una problemática del mundo real que, cada grupo, deberá resolver a través de la creación de un robot utilizando la tecnología Lego Mindstorms. También nos encontramos con una *FLL Junior*, dirigida a alumnos de entre 6 y 9 años, que se desarrolla utilizando elementos de *LEGO Education WeDo 2.0*. Como tercera modalidad, encontramos la *FLL Tech Challenge*, dirigida a jóvenes de entre 16 y 20 años, donde los participantes realizan diseños, creaciones, pruebas y programan robots autónomos que se controlan de forma remota.

La RE puede ser, por tanto, un recurso educativo que no busca el fin de un aprendizaje, sino que se trata de un medio para llegar a este. Como afirma Barrera (2015) o García y Reyes (2012), no se pretende que todos los estudiantes lleguen a ser programadores profesionales sino que, a través de los beneficios que aporta la RE en el aula, el alumnado llegue a adquirir conocimientos más complejos y significativos, despertando así el interés y la motivación por su propio proceso de enseñanza-aprendizaje a la par que mejoran sus habilidades de resolución de problemas en equipo.

## 1.2 Robótica educativa y motivación

Podemos definir la motivación como “los mecanismos de activación con acceso relativamente directo a las vías motoras, que tienen el potencial de facilitar y dirigir ciertos circuitos motores mientras inhiben otros”, es decir, “los mecanismos que nos hacen desear y decidir hacer ciertas cosas” (Jiménez, 2017, p. 23). La toma de decisiones se realiza a través de un proceso neuronal que está en funcionamiento a cada momento, por lo que se considera que todo lo que se ha hecho o dejado de hacer es fruto de esta toma de decisiones, a veces de forma más automática y otras más reflexionadas. La acción de decidir y el deseo, junto con la respuesta placentera o hedónica que sentimos al realizar una acción que nos motiva y que refuerza las conexiones neuronales —facilitando la repetición futura de esta acción—, dan lugar a un proceso cerrado que se va retroalimentando a lo largo del tiempo.

FIGURA 1. Ciclo de la motivación final (Jiménez, 2017)



La motivación es un proceso cognitivo que ha sido estudiado durante muchos años. Jiménez (2017) realiza un riguroso estudio en el que analiza las investigaciones realizadas sobre este mecanismo. El autor define el ciclo de la motivación mediante la integración de dos de las teorías más utilizadas para explicar este concepto: la teoría de la autodeterminación (competencia, autonomía y relaciones) y la de los 16 deseos básicos.

El autor concluye recordando que este ciclo de la motivación no es la receta mágica o infalible para despertar dicho interés en cada persona, ya que aún no se conoce el motivo exacto por el cual una persona, en un momento determinado, desea y decide hacer algo en concreto, o no hacerlo.

Llevando dicho ciclo a nuestro contexto, y tal y como afirman Moreno et al. (2012 p. 79), “los robots son utilizados en el aula como herramienta que favorece el acercamiento de un modo diferente a los contenidos del currículo, y que por sus propias características facilitan el aprendizaje por indagación”. Autores como Cabero et al. (2017) y Merino et al. (2017) destacan que, en los estudiantes, “la motivación que despierta el uso de robots programables para la resolución de las actividades planteadas se puede considerar positiva” (p.171). En la misma línea encontramos a García y Reyes (2012), que exponen que existen diversas investigaciones, donde destacan el efecto positivo de la motivación en el aula a partir del uso de la robótica, así como la investigación de Fagin y Merkle, (2003) que enfatiza el potencial de la RE para resaltar de forma positiva el aprendizaje gracias a la mejora de la motivación de los estudiantes.

García y Reyes (2012) resaltan que la RE tiene, además, una relación directa con el aprendizaje cooperativo, debido a su conexión y beneficios que atribuyen al trabajar con esta metodología durante el desarrollo de un proyecto de RE.

### 1.3 Robótica educativa y el trabajo cooperativo

El mundo actual nos plantea nuevos retos diferentes a los acostumbrados hasta el momento, precisando metodologías y estrategias educativas diferentes para cubrir estas necesidades. Nosotros nos vamos a centrar en este estudio en el trabajo cooperativo en el aula de Educación Primaria, uno de los recursos principales en la mayoría de las metodologías activas.

Una metodología activa se define por estar centrada en el alumno, es decir, convertir a este en responsable de su aprendizaje, necesitando para ello su implicación total y su compromiso para lograr aprendizajes significativos y una conexión entre los diferentes contextos y situaciones en los que se trabaje (Fernández, 2006). Esta misma perspectiva defiende Ayuso (2016), al afirmar que la “responsabilidad del aprendizaje depende directamente del estudiante, generando un aprendizaje más profundo, significativo y duradero facilitando la transferencia a contextos más heterogéneos” (p. 23). Para trabajar estas diferentes interacciones se pueden utilizar técnicas de cooperación que analicen, adapten e integren nuevas técnicas, donde deben estar presentes la importancia de la comunicación y el intercambio de formación a través de la colaboración, la coordinación y la resolución de conflictos (Acosta et al., 2015).

Según Johnson et al. (2004), en el aprendizaje cooperativo se trabaja en pequeños grupos donde los estudiantes se ayudan y logran potenciar el aprendizaje propio y el de los demás. Por su parte, Trujillo (1998) destaca la importancia de la cooperación frente a la competitividad, pues “la ayuda, el compartir, el colaborar y el cooperar se expresan como norma permanente, propiciada en el quehacer de los proyectos como una interdependencia positiva, que cambia la competitividad por la construcción de buenas relaciones entre los diferentes miembros del equipo” (p. 2), favoreciendo así tanto al desarrollo cognitivo individual como al grupal.

En este contexto, el docente posee un rol de mediador y guía en el proceso de aprendizaje de los alumnos, pues facilita las herramientas que necesitan y crea situaciones de aprendizaje con la finalidad de desarrollar en los alumnos una autonomía y las competencias necesarias para hacer frente a una vida completa y de calidad en la sociedad en la que se encuentren (Heredero y Oliva, 2014).

Otro aspecto importante, que destacan Heredero y Oliva (2014), es la organización del aula, pues el agrupamiento heterogéneo es imprescindible para crear ambientes de aprendizaje cooperativo y entre

iguales, ya que los niños obtienen beneficios de este proceso al enriquecerse personalmente, aprender a aceptar, tolerar y entender mejor a sus iguales.

Dado el carácter interdisciplinar y polivalente de la RE (Acosta et al., 2015; García y Reyes, 2012; Ruiz, 2007; Sánchez et al., 2005), esta puede ser de ayuda para el “desarrollo e implementación de una cultura tecnológica, permitiendo el entendimiento, la mejora y el desarrollo de tecnologías propias a partir de proyectos prácticos y de colaboración para aprender a aprender a partir de la construcción y control de distintos prototipos robóticos con fines didácticos” (p.17). Por su parte, Ruiz (2007) nos indica que nos encontramos en una generación tecnológica donde la RE hace posible el trabajo en unos ambientes de aprendizajes tecnológicos que construyen un cambio significativo en el modelo educativo. En este, el alumno se convierte en un agente activo y participativo en su proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades como el respeto, la resolución de problemas y el trabajo en equipo y de forma cooperativa, a través de una visión holística de este proceso.

Morales (2017) afirma que “la RE ha ayudado a los niños a trabajar más y mejor en equipo, escuchar los puntos de vista de los demás, a llegar a una solución entre todas las personas porque saben la importancia de trabajar en equipo” (p. 7). De esta manera, se mejora la capacidad de relación con los demás, a trabajar con otros, a ponernos de acuerdo, etc.

## 2. MÉTODO

### 2.1 Objetivos

La finalidad de esta investigación es analizar el impacto que tiene la RE en la motivación y el trabajo cooperativo entre estudiantes de Educación Primaria de un centro educativo de la Región de Murcia. En este estudio de caso, de tipo descriptivo, se ha seguido un enfoque de investigación mixto, utilizando procedimientos de recogida de información cuantitativos y cualitativos, lo cual nos permite investigar desde una perspectiva más amplia y compleja (Hernández et al., 2010). La elección de este enfoque viene determinada por la necesidad de conocer e indagar sobre el motivo de los resultados obtenidos, puesto que una investigación cuantitativa no nos aporta toda la información necesaria para comprender este objeto de estudio. Por esta cuestión, la acompañamos de un enfoque cualitativo que realizamos a una persona diferente, pero con relación directa con dicho estudio. Esto nos permite entender más los datos, así como poder triangular la información para contrastar o verificar las diferentes ideas obtenidas (Vallejo y De Franco, 2009).

Mediante este diseño, se pretende buscar una descripción o indagación del tema a partir de la obtención de unos datos, los cuales nos harán comprender e interpretar la realidad que encontramos en el aula analizada (Latorre et al., (2005). De esta manera, el estudio de caso nos permite investigar “la particularidad y la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” (Stake, 2005, p. 11).

El investigador asume un papel participativo durante la parte cualitativa al tener un trato directo con el entrevistado, mientras que en la parte cuantitativa, el rol es de observador, no participando directamente en el desarrollo del proyecto ni en la realización de los cuestionarios, pero sí manteniendo una relación directa con el docente que imparte dicho proyecto y durante su entrevista.

## 2.2 Contexto y participantes

Esta investigación se ha llevado a cabo en un colegio de Lorca (Murcia). Participaron 18 niños de edades entre 10 y 12 años (6º de Primaria), de los cuales 11 son niñas y 7 son niños. Además, ha participado el docente de estos estudiantes, especialista en Educación Física y coordinador del proyecto de RE del colegio.

En este centro educativo, como novedad, para el curso escolar 2017/2018 incorporaron un proyecto sobre RE realizándose en todos los niveles educativos desde Educación Infantil hasta 6º de Educación Primaria. Para ello, han decidido contar con el proyecto de RE que ha realizado la editorial de libros Edelvives (Next Robótica Edelvives).

Para el nivel de 6º de Primaria, nivel investigado en este estudio, se han seleccionado los paquetes de *Legó WeDo 2.0*, es decir, paquetes de Legó para construir un robot y programarlo con el *software WeDo 2.0*, además de contener un manual de montaje de todas las posibilidades y diferentes robots que se pueden construir con cada paquete de los comentados.

Todo ello, va acompañado de un manual didáctico redactado por la editorial donde propone diferentes proyectos para realizar a lo largo de todo el año, con su parte didáctica realizada a través de una metodología basada en la cooperación entre los alumnos.

Este proyecto de RE se lleva a cabo en una de las dos horas semanales que el centro escolar posee para elegir, de forma autónoma, el contenido de estas.

El proyecto ha durado todo el curso escolar y se ha dividido en tres subproyectos, uno por trimestre. El primer subproyecto ha sido la creación de oso perezoso, el cual emite sonidos cuando se dan unas circunstancias, aparte de realizar diferentes movimientos. Con este oso perezoso se trabajan también diferentes contenidos relacionados con los animales vertebrados. El segundo proyecto ha sido la creación de una canasta con una catapulta que lanza el balón, la cual emite un sonido de palmas cuando el balón entra dentro de la canasta y con la que, además, se trabajan las máquinas simples, la energía y la materia y las fuerzas. Para el tercer trimestre se ha creado un sapo corredor, con el que se trabajan los animales vertebrados y los ecosistemas.

El docente ha decidido realizar los proyectos en pareja para la parte de exploración, creación e investigación, siendo en grupos de 4 personas para las fases de compartir la experiencia a través de una exposición visual y explicativa de lo realizado, teniendo como apoyo una presentación, realizada por los propios alumnos, y la demostración de los movimientos del robot. Esta parte se tuvo que hacer con más detenimiento, sobre todo en el primer proyecto, para mejorar las exposiciones y enseñar a los alumnos a desenvolverse mejor en público.

## 2.3 Instrumentos de recogida de información

Para realizar esta investigación hemos realizado un cuestionario con preguntas cerradas, dirigido al alumnado, y una entrevista semiestructurada, dirigida al docente. El motivo es poder contrastar la percepción que poseen los estudiantes en relación con el proyecto de robótica realizado, su motivación y los aspectos que influyen en esta, así como en relación con la cooperación que han llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto, así como lo que percibe el docente ante estos mismos aspectos.

El cuestionario (anexo I) consta de 59 preguntas con respuesta cerrada de única elección con diferentes opciones (muy en desacuerdo; en desacuerdo; ni de acuerdo ni en desacuerdo; de acuerdo; o muy de acuerdo), lo cual nos va a servir para analizar el nivel de intensidad que perciben ante una afirmación o negación

presente en la pregunta. Está dividido en tres secciones: las preguntas de las secciones 1 (preguntas de la 1 a la 19) y 2 (preguntas de la 20 a la 45), hacen referencia a la evaluación de los deseos básicos, basadas en las preguntas que Jiménez (2017) propone en su libro para evaluar los deseos, adaptadas a las necesidades y las características de esta investigación (tabla 1).

**TABLA 1. Secciones 1 y 2 del cuestionario: deseos e ítems**

SECCIÓN	DESEO BÁSICO	ÍTEMS
1	Tranquilidad	1, 2, 3
	Orden	4, 5
	Aprobación	6, 7, 8, 9
	Curiosidad	10, 11, 12
	Ganar	13, 14, 15, 16
	Poder	17, 18, 19
2	Autonomía percibida	20, 21, 22, 23, 24
	Competencia percibida	25, 26, 27, 28, 29
	<b>Satisfacción y frustración de los deseos de:</b>	30 - 37
	Autonomía	30, 31
	Competencia	32, 33, 34
	Relaciones	35, 36, 37
	<b>Motivación académica relacionada con:</b>	38 - 44
	Desmotivación	38
	Motivación hacia el conocimiento.	39, 40, 41
	Motivación hacia el logro	42
Motivación hacia experiencias estimulantes	43, 44	

La sección 3 (preguntas de la 45 a la 59), trata sobre el trabajo cooperativo que han realizado durante el desarrollo del proyecto, donde hemos tenido en cuenta las características de nuestra investigación, así como la de los alumnos para realizarlo.

La entrevista (anexo II), por su lado, consta de 8 preguntas abiertas a contestar por el docente de forma justificada, teniendo algunas de ellas más de una cuestión por resolver. Además, al ser semiestructurada, pueden surgir preguntas que se realicen en el momento u otras que no se lleguen a plantear, en función de las respuestas que previamente vaya proporcionando la persona entrevistada.

Las preguntas que se han realizado en esta entrevista han sido obtenidas a partir de lo considerado en el cuestionario, con la finalidad de que haya una relación directa entre ambos para realizar una triangulación sobre la motivación que le produce la RE a los estudiantes, así como el trabajo colaborativo que han realizado durante el transcurso de este proyecto, visto tanto desde el punto de vista del alumnado como del docente.

### 3. RESULTADOS

En primer lugar, mostraremos los principales resultados obtenidos del cuestionario. De todos los deseos (gráfico 1) que influyen en que un estudiante esté más o menos motivado hacia un hacer, específicamente en la RE, es el orden el que prevalece sobre los demás, con una media de intensidad de un 4 sobre 5 entre los encuestados, dándole una gran importancia a las rutinas y hábitos que este proyecto precisa para su

GRÁFICO 1. Puntuaciones medias de la sección 1 del cuestionario

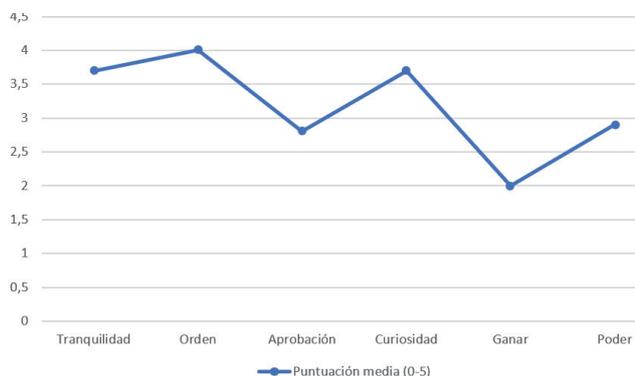
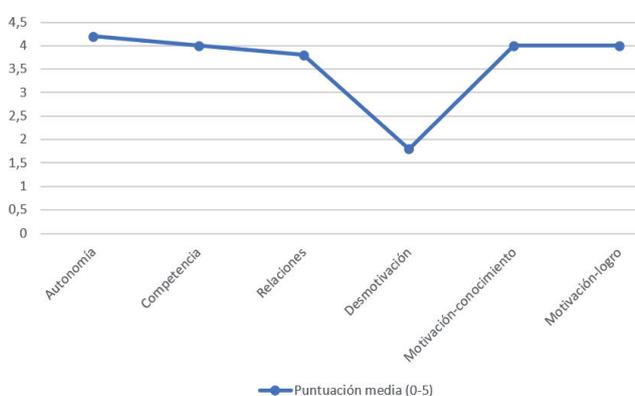


GRÁFICO 2. Puntuaciones medias sección 2 del cuestionario



buen desarrollo. Este deseo es seguido por el de la curiosidad, con un 3,7 sobre 5.

Ganar es el deseo menos influyente en la motivación hacia este proyecto, con un 2 sobre 5. Para los estudiantes no es un requisito indispensable. El deseo de aprobación de los compañeros es un deseo de influencia moderada (2,8 sobre 5) junto con el de poder (2,9 sobre 5).

En cuanto a la segunda sección del cuestionario (gráfico 2), cabe resaltar que, por lo general, este grupo de trabajo posee buena satisfacción en cuanto a las relaciones que poseen con sus compañeros, con un 3,8 sobre 5, siendo un grupo de trabajo poco conflictivo, en el que no destacan las peleas o discusiones. Sienten también buena satisfacción con sus capacidades y habilidades que consideran que poseen para resolver los retos planteados en el proyecto. Lo que significa que poseen buena satisfacción hacia la competencia y autonomía que perciben de ellos mismos, con un 4 y un 4,2 sobre 5 respectivamente.

Para finalizar, destacamos la gran motivación académica que muestran, pues el grado de desmotivación es mínimo con un 1,8 sobre 5. La motivación intrínseca relacionada con el conocimiento y

en relación con el logro, es muy buena, superando el 4 en ambos casos. Queda patente que este proyecto de robótica ha despertado una gran curiosidad y una motivación intrínseca más que suficiente.

En cuanto a los resultados más destacados (gráfico 3) de la sección 3 (trabajo cooperativo) de este cuestionario, nos hemos encontrado con un porcentaje muy elevado de estudiantes que consideran que trabajar de forma cooperativa es beneficioso. Además de aprender nuevos conocimientos, consideran que se aprende más en equipo, logrando resultados de calidad. Suelen resolver los conflictos con paciencia y de forma pacífica. Aportan ideas de manera individual, apoyan las sugerencias de los compañeros de grupo y ayudan a otros cuando surgen dificultades. Afirman que, en la mayoría de las ocasiones, todos los miembros colaboran en la realización exitosa de los proyectos.

La gran mayoría de estos estudiantes se sienten bien trabajando a través de esta metodología y le gusta cooperar con sus compañeros para conseguir resolver los retos planteados. No encontramos ningún caso que esté en desacuerdo con la anterior afirmación, lo que nos hace entender que las sensaciones y emociones que se sienten, al trabajar así, son positivas y beneficiosas para ellos, por lo que prefieren trabajar de forma cooperativa a trabajar con una metodología más individualizada.

En la entrevista, el docente ha corroborado todos estos datos comentados, además de contarnos experiencias surgidas en el aula. Se ha quedado sorprendido al ver el resultado que ha obtenido al realizar este

GRÁFICO 3. Resultados expresados en frecuencias de la sección 3 del cuestionario



actividad, tenían cierta responsabilidad en el material y lo cuidaban por el simple hecho de que si se perdía alguna pieza ellos eran los responsables.

El entrevistado recomienda la utilización de estos dos recursos educativos por su experiencia positiva, pues, como comenta, *se pueden enlazar muchas cosas a raíz de la robótica, se pueden trabajar de forma interdisciplinar muchas áreas*, siempre y cuando se adapta a las necesidades del alumnado y del contexto educativo.

## 4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La finalidad de este estudio fue analizar el impacto que tiene la RE en la motivación y el trabajo cooperativo entre estudiantes de Educación Primaria de un centro educativo de la Región de Murcia. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos concluimos que:

- El proyecto de robótica suscita en los estudiantes un aumento del interés y la motivación, pues les hace responsables de sus materiales, así como partícipes de su aprendizaje, siendo unos sujetos activos en este.
- La metodología de trabajo cooperativo ha provocado en este grupo de alumnos una diversión mientras aprenden, lo que ha propiciado llegar a conocimientos más amplios y complejos, así como a la resolución de retos a partir de la ayuda y el aprendizaje entre iguales. Observamos pues, los beneficios de este trabajo cooperativo dentro del proyecto de robótica.

Coincidiendo con Ruiz (2007), con esta investigación consideramos que, con una adecuada planificación, la RE puede ser de utilidad para generar entornos de aprendizaje con tecnologías que constituyan un cambio significativo en el aprendizaje y las relaciones. Esto es posible gracias a su interdisciplinariedad y al desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo. Es necesario seguir una perspectiva holística del aprendizaje, donde haya una interacción entre iguales y un trabajo cooperativo para crear su propio aprendizaje, buscando soluciones para resolver conflictos y retos en común.

Las emociones son un aspecto muy importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues un estudiante necesita en gran medida emocionarse para poder aprender. Este proceso le debe provocar una emoción que le produzca sentir un interés hacia el proceso en el que está implicado, con el fin de que los

conocimientos sean significativos. Esto lo hemos visto patente en los resultados del cuestionario cuando los alumnos nos contaban sus intereses y los deseos básicos que los movían en este proyecto. Tampoco puede decirse que estos resultados sean inesperados, ya que hay una evidencia empírica acumulada que afirma que a partir de la emoción y la motivación se produce el aprendizaje, como destacan Barrera (2015), Cabero et al. (2017), García y Reyes (2012), López y Yuste (2017), Merino et al. (2017) o Moreno et al. (2012).

Los resultados obtenidos confirman que la RE y el trabajo cooperativo tienen una relación beneficiosa y efectiva y están en la línea de las conclusiones obtenidas por varios autores (Alimisis, 2013; Caballero y García-Valcárcel, 2020; García y Reyes, 2012; Souza et al., 2018) que resaltan dicha relación y las ventajas que proporciona, así como la creación de técnicas cooperativas que se han realizado durante este proyecto y que han servido para crear aprendizajes significativos, como fundamentan Acosta et al. (2015). Por lo tanto, la RE puede ser de utilidad más allá del aprendizaje de contenidos relacionados con asignaturas STEM (Jung y Won, 2018; Yang et al., 2020).

En futuros cursos se podría incluir la RE en diferentes áreas curriculares para conocer su influencia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, analizando otro tipo de variables sin llegar a aislar la motivación y el trabajo cooperativo (aspectos centrales en este estudio) y no solamente trabajando la robótica de manera específica, sino también de manera transversal con el apoyo de otros docentes. También será de interés seguir analizando el avance de este proyecto en futuros cursos académicos para poder comprobar su evolución en la motivación y el trabajo cooperativo de los estudiantes.

## 5. REFERENCIAS

- Acosta, M. Forigua, C. P., y Navas, M. A. (2015). *Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades* (Trabajo Fin de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Ayuso, M. A. (2016). *Robótica educativa: una nueva metodología activa para fomentar la motivación, la creatividad y el aprendizaje significativo en la etapa de primaria* (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber. Revista de Investigación y Pedagogía*, 6(11), 215-234.
- BMaker (s/f). *bMaker. Solución integral para aprender robótica y programación en el aula*. Recuperado de: <https://bmaker.es/>
- Caballero, Y., y García-Valcárcel, A. (2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, (58), 117-142. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.75059>
- Cabero, J., Fernández, B., y Marín, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 167-185. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.20.2.17245>
- Cabrera, J. M. (2015). Computer Programming and Robotics in Basic. Avances en Supervisión Educativa. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, (24), 1-26.
- Cervera, E., y Casañ, G. A. (2015). Robot Programming Network: un sistema distribuido para el aprendizaje de la programación de robots. *ReVisión*, 8(1), 63-72.
- Cubides, H. Cuví, L. Cuzco, J., y Ordoñez E. (2012). Diseño, construcción e implementación de una plataforma robótica multifuncional con propósitos didácticos DINGO 1.0. *INGENIUS*, (7), 29-34. <https://doi.org/10.17163/ings.n7.2012.04>
- Fagin, B., y Merkle, L. (2003). Measuring the effectiveness of robotics in teaching computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35(1), 307-311. <http://doi.org/10.1145/792548.611994>

- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56.
- García, Y., y Reyes, D. (2012). Robótica educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. *Revista Educación y Tecnología*, (2), 42-55.
- González, A., y Redondo, A. (2013). AIToy 1, un robot neo-educativo con emociones. *Informática Educativa Comunicaciones*, (18), 51-62.
- Herederó, E. S., y Oliva, A. (2014). Experiencias y recursos con las TICs para la atención al alumnado con necesidades educativas especiales. *Acta Scientiarum. Education*. 36(2), 279-286.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Jiménez, L. (2017). *El poder y la ciencia de la motivación. Cómo cambiar tu vida y vivir mejor gracias a la ciencia de la motivación*. Amazon.
- Jófil, Z. (2002). Piaget, Vygotsky, Freire e a Construção do Conhecimento na Escola. *Educação: Teorias e Práticas*, 2 (2), 191-208.
- Johnson, D. W., Johnson, R., y Holubec, E. (2004). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Jung, S., y Won, E. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Latorre, A., Rincón D., y Arnal, J. (2005): *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Ediciones experiencia.
- López, V., y Yuste, R. (2017). EMOROBOTIC: Gestión Emocional a través de la Programación en Robots en Educación Primaria. En S. Pérez, G. Castellano, y A. Pina (Coords.), *Propuestas de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información* (pp. 82-91). Adaya Press.
- McDougall, W. (1908). *An introduction to social psychology*. Methuen & Co.
- Merino, J. M., Villena, R., González J. A., y Cózar, R. (2017). Análisis del efecto de la robótica en la motivación de estudiantes de tercero de Educación Primaria durante la resolución de tareas de interpretación de planos. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, (3), 163-173.
- Morales, P. (2017). La robótica educativa: una oportunidad para la cooperación en las aulas. En J. Ruiz, J., J. Sánchez, y E. Sánchez (Eds.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. UMA Editorial.
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí, K., y Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90.
- Ruiz, E. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, L., Rodríguez, J., y Narváez, R. (2005). *Hacia un laboratorio escolar de robótica remoto*. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22863/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22863/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Souza, I. M. L., Andrade, W. L., Sampaio, L. M. R., y Araujo, A. (2018). A Systematic Review on the use of LEGO® Robotics in Education. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658751>
- Stake, R. E. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Trujillo, J. (1998, octubre 20-23). *Trabajo en equipo, una propuesta para los procesos de enseñanza - aprendizaje* [Comunicación en congreso]. IV Congreso RIBIE, Brasilia, Brasil.
- Vallejo, R., y De Franco, M. F. (2009). La triangulación como procedimiento de análisis para investigaciones educativas. *REDHECS*, 7(4). 117-133.
- Vigueras, J. V., y Villalba, K. O. (2017). Education and Educative Robotics. *Revista de Educación a Distancia*, 54(11), 1-13. <https://doi.org/10.6018/red/54/11>
- Yang, K., Liu, X., y Chen, G. (2020). The Influence of Robots on Students Computational Thinking: A Literature Review. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(8), 5. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.8.1435>

## ANEXOS

**Anexo I:** cuestionario realizado a los alumnos. <https://goo.gl/q1xsbE>

**Anexo II:** entrevista semiestructurada personalizada para el docente.

1. La motivación que lleva a una persona a que se interese más por unas cosas que por otras está influenciada por los deseos básicos que posee esa persona. Dentro de estos deseos, encontramos el ejercicio, la tranquilidad, el orden, la aprobación, la curiosidad, el ganar o el poder. ¿Cuáles de estos deseos has podido observar en los alumnos con más fuerza y cuáles con menos? Pon algún ejemplo.
2. La autonomía, entendida como la percepción que se tiene sobre la capacidad para decidir y la posibilidad de gestionar una situación, también entra en juego en la motivación que mueve a una persona a realizar un acto con más interés o menos. ¿Qué dificultades más notables has encontrado durante el desarrollo de este proyecto?
3. La competencia entendida como las capacidades y habilidades necesarias para conseguir un grado de efectividad, suficiencia o éxito, es otro factor de los que influyen en la motivación de una persona. ¿Cómo consideras que afecta esta competencia a los niños en relación al proyecto que han realizado sobre robótica en el aula? (¿Evolución a lo largo del proyecto? ¿Han ido adquiriendo esas competencias poco a poco?) ¿Y este proyecto a la competencia del alumnado? (¿Los has visto capacitados tanto cognitivamente como madurativamente para realizar este tipo de tareas?)
4. ¿En qué parte del proyecto has encontrado más frustración de estos deseos y necesidades básicas que fomentan y engloban la motivación que siente una persona al realizar una tarea? Pon algún ejemplo.
5. ¿Has sentido que este proyecto ha conllevado una desmotivación en el alumnado o, por el contrario, fomenta la motivación en el niño o niña de tal forma que le afecta incluso en el rendimiento en otras áreas de trabajo en el aula?
6. Vamos a hablar ahora sobre la cooperación en la que han participado los alumnos durante el desarrollo de este proyecto de robótica educativa. ¿Es la primera vez que trabajan de forma cooperativa? ¿Por qué decides trabajar de forma cooperativa en robótica educativa? ¿Qué dificultades observaste en los alumnos a la hora de trabajar con esta metodología?
7. ¿Qué rutinas o pautas han seguido los alumnos para trabajar con esta metodología?
8. Para finalizar, ¿qué beneficios consideras que ha aportado esta metodología de trabajo cooperativo en relación al proyecto en el que se ha llevado a cabo?

# Las perspectivas de estudiantes universitarios sobre el *Big Data* y su papel en el sistema educativo

*The perspectives of university students on Big Data and its role in the education system*

RECIBIDO 2/10/2019 ACEPTADO 4/8/2020 PUBLICADO 1/12/2020

 **Cristina Negro Martínez**  
Universidad de Málaga, España  
[crisnegmar@uma.es](mailto:crisnegmar@uma.es)

 **Mariano Borrego Linares**  
Universidad de Málaga, España  
[maborlin@uma.es](mailto:maborlin@uma.es)

 **Antonio Matas Terrón**  
Universidad de Málaga, España  
[amatas@uma.es](mailto:amatas@uma.es)

## RESUMEN

Hablar hoy de *Big Data* en educación es subrayar todas las potencialidades del manejo masivo de datos para la mejora de la calidad educativa, aunque de forma algo tardía. En este artículo se ofrecen los resultados más relevantes de una investigación realizada en un contexto universitario con estudiantes de la Universidad de Málaga. El objetivo del estudio ha sido conocer y comprender las percepciones, opiniones, conocimientos y actitudes relacionadas con el *Big Data* en el sistema educativo en una muestra de 104 estudiantes. La muestra del estudio fue no probabilística de carácter incidental. Para ello, se llevó a cabo un estudio de encuesta, utilizando la escala VABIDAE para recoger los datos. Se hizo un estudio psicométrico de la escala con los datos recogidos, así como un análisis estadístico descriptivo. Los resultados indican que los estudiantes tienen bastante desconocimiento sobre el *Big Data* y los usos que se le puede dar en el campo educativo, aunque con una percepción positiva sobre su posible impacto. Ahora bien, se muestran críticos con los beneficios y perjuicios que puede llegar a tener en la calidad educativa.

**PALABRAS CLAVE** *Big Data*, estudiantes universitarios, validación psicométrica.

## ABSTRACT

Speaking about Big Data in education nowadays is to highlight the potential of massive data management for the improvement of educational quality. This article offers the most relevant results of a study conducted in a university context with students of the University of Malaga. The objective of the study was to know and understand the perceptions, opinions, knowledge and attitudes related to Big Data in the education system. For this, a survey study was conducted, using the VABIDAE scale to collect data of 104 university students. A psychometric study of the scale was done with the collected data, as

well as a descriptive statistical analysis. The results indicate that students are quite uninformed about Big Data and its uses that can be given in the educational field, although they have a positive perception in the face data and its use. However, they are critical of the benefits and problems that can have on the quality of education.

**KEYWORDS** Big Data, undergraduate students, psychometric validation.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha producido un crecimiento masivo de datos originados por distintos sistemas y actividades, el ser humano ha condicionado la necesidad de cambiar, optimizar y crear métodos y modelos de almacenamiento y tratamiento de datos que solucionen los problemas que tienen las bases de datos y los sistemas de gestión de datos debido a que la situación ya no era sostenible. En esta dirección, se crea el término *Big Data* para reunir diferentes tecnologías, atribuidas a distintas administraciones de grandes volúmenes de datos que provienen de distintas fuentes y que se originan con gran rapidez (Li et al., 2015).

Aunque el término acuñado como *Big Data* se relaciona en gran medida con cantidades masivas de datos, se debe esquivar dicha perspectiva ya que *Big Data* no va encarrilado sólo al gran volumen, sino que abarca tanto a la variedad de datos como a la velocidad de acceso (Camargo-Vega et al., 2015). Hoy en día se ha cambiado el enfoque desde la transacción a la interacción con el objetivo de obtener mejor provecho de la información que se va creando (Mohanty et al., 2015), optimizando la utilización e interpretación de datos.

*Big Data* se puede definir como aquellos recursos de información caracterizados por su alto volumen, velocidad o variedad, que requieren formas de procesamiento innovadores y eficientes para la mejora del conocimiento y la toma de decisiones (Gartner, 2014). De acuerdo con esta definición, las características que definen al *Big Data* pueden resumirse en lo que se conoce como las tres uves: volumen, velocidad y variedad (Laney, 2001). No obstante, todos ellos suelen coincidir que el *Big Data* es un fenómeno que gestiona la información masiva de datos, cubriendo así su volumen, velocidad, veracidad, variedad, verificación y valor (Manyika et al., 2011; Poulouvassilis, 2016).

El auge del *Big Data* ha propiciado que numerosas empresas vean una oportunidad para aprovecharse del tratamiento y análisis de esa masiva cantidad de datos y mejorar su producto. Esto no sólo ha provocado una revolución en el sector empresarial (IDC, 2012), sino también en el mundo de la publicidad a la hora de analizar los datos que se almacenan en las empresas de cuando circulamos por Internet, compramos a través de la web o transmitimos nuestros gustos por medio de las redes sociales. El objetivo, de empresas y publicistas, se centra en recomendarnos los productos que mejor se adecuan a nuestras preferencias (Mohanty et al., 2015).

En este aspecto entra en juego la relevancia que tiene el *Big Data* dentro del campo de la educación. Al igual que las empresas y la administración, la universidad viene recogiendo datos sobre los estudiantes desde hace mucho tiempo, la mayoría de ellos relacionados con su rendimiento escolar. Estos datos almacenan las calificaciones de los trabajos que el alumnado entrega, sus resultados en los exámenes, el número de convocatorias que necesitan para superar una asignatura o cuánto tiempo tardan en finalizar sus estudios (Guthrie, 2013). Analizar toda la variedad de datos que se recogen en el proceso de formación de los estudiantes se conoce como analítica del aprendizaje. Este análisis puede servir a los estudiantes

para reflexionar sobre sus resultados y modelos de comportamiento en relación con otros compañeros; a los profesores para identificar qué estudiantes tienen más riesgo de abandonar o fracasar y necesitan más apoyo y atención; a los encargados de la calidad docente, para introducir mejoras en las asignaturas o desarrollar nuevos planes de estudio; y a los administradores, para tomar decisiones sobre temas relacionados con la promoción de los estudios, la distribución de los recursos o el proceso (Ferguson, 2014). Algunos de los impactos más destacados que el *Big Data* tiene en la educación son: la toma de decisiones más rápida y fundamentada; la ganancia de eficiencia; una mayor transparencia; mayor rapidez en la difusión de información; un mejor uso de las administraciones educativas; y cambios en los empleos (Cuesta, 2019).

La literatura consultada pone de relieve el escaso número de artículos centrados en el *Big Data* y la educación. Las investigaciones consultadas se han focalizado en el *Big Data* con relación a la inmersión lingüística y la educación bilingüe (González y Maroto, 2017), uso de *Big Data* en contextos educativos (García y Fuentes, 2016), como evaluación sobre las actitudes del profesorado en la aplicación de técnicas de *Big Data* (Paniagua y Cubo, 2018) y en el ámbito de los resultados docentes (Pedraza y Molina, 2017).

Los estudios adolecen de la posición que tienen los agentes implicados en la educación ante la incorporación del *Big Data* en dicho ámbito. En este sentido, se ha pretendido realizar un estudio del punto de vista (percepciones y opiniones), conocimientos y actitudes (oportunidades y retos) relacionadas con el *Big Data* en educación según los estudiantes de grado y posgrado de educación en la Universidad de Málaga. Los objetivos de esta investigación son describir la perspectiva general que estos estudiantes tienen sobre el *Big Data* aplicado a la educación y describir qué retos y oportunidades consideran más importantes.

Puesto que se utiliza una escala de valoración que está en proceso de validación (ver epígrafe siguiente) otro de los objetivos propuestos fue comprobar las propiedades psicométricas del instrumento con los datos de la muestra.

## 2. MÉTODO

### 2.1 Participantes

En el presente estudio participó una muestra de 104 estudiantes de la Universidad de Málaga. La muestra se construyó de forma incidental a partir de la colaboración de varios docentes que solicitaron la participación del alumnado y del grupo focal de investigadores.

La media de edad fue 22.49 (E.T.= .396), con una mediana de 22 y una desviación típica de 4.036 oscilando entre los 18 y 38 años. El 81.73% de los participantes era mujer frente al 18.3% de hombres.

### 2.2 Diseño, instrumento y procedimiento

El estudio se desarrolló siguiendo un diseño de encuesta o diseño *survey* a partir de un cuestionario construido *ad hoc*. Para ello, se utilizó la escala de Valoración del *Big Data* Aplicado a la Educación (VABIDAE) de Borrego et al. (2019), que se encuentra en proceso de validación. Esta escala cuenta con 31 ítems organizados en tres bloques: valoración de aspectos positivos, valoración de aspectos negativos, y emociones que induce el *Big Data*. Cada ítem se acompaña de una escala de apreciación con cinco opciones que varían según el bloque. Así, para los bloques de aspectos positivos y negativos la escala es: 1, No en absoluto; 2,

Creo que no; 3, No lo sé; 4, Creo que sí; 5, Totalmente de acuerdo. Para los ítems de emociones la escala es: 1, Nada en absoluto; 2, Casi nada; 3, No lo sé / me resulta indiferente; 4, Algo; 5, Totalmente. En el instrumento también se completa una serie de preguntas sociodemográficas (edad, género, etc.).

Los datos se recogieron en el mes de marzo de 2019. Para ello, se solicitó la participación del profesorado de la Universidad de Málaga para la difusión del instrumento a su alumnado, siempre de forma voluntaria. El cuestionario tuvo una duración aproximada de 20 minutos y se realizó ante un/a maestro/a que resolvió las preguntas planteadas.

Para satisfacer el objetivo del estudio, y profundizar tanto en las características de la investigación como en las características métricas de la escala, se aplicó un análisis factorial exploratorio, así como un análisis de la fiabilidad a través de Alfa de Cronbach. Para los análisis se ha utilizado el paquete estadístico JASP versión 0.10.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Fiabilidad y Validez

Se realizó un análisis de la consistencia interna de la escala con todos los ítems a través del procedimiento Alfa de Cronbach obteniendo una puntuación de .814. Eliminando los ítems “pérdida de privacidad del docente”, “me genera aburrimiento” y “me provoca alivio” el alfa mejoraba tan sólo a .815. En función de la escasa mejora, se mantuvieron todos los ítems para el análisis de la estructura latente de los datos.

Para el análisis estructural se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio (AFE). Inicialmente se comprobaron los supuestos básicos. El determinante de la matriz de correlación era prácticamente cero ( $D=1.742E-9$ ). Por su parte, la medida de adecuación de muestreo de Keiser-Meyer-Olkin fue aceptable (.803) siendo la prueba de esfericidad de Bartlett significativa (Chi-cuadrado= 1852.127; g.l.= 465;  $p < .000$ ). Esto sugiere que el análisis factorial es apropiado para estos datos.

Posteriormente se llevó a cabo el AFE por el análisis de componentes principales a través del procedimiento de extracción de máxima verosimilitud. La prueba sugirió siete factores con una varianza explicada total del 68.14% de la extracción (Chi-cuadrado= 325.265; g.l.= 269;  $p= .011$ ).

Para facilitar la interpretación, se aplicó una rotación Varimax con normalización Kaiser que convergió en 7 iteraciones. En la tabla se puede ver la carga de los ítems en la matriz de factores rotados. Se ha utilizado un criterio conservador, considerado pesos inferiores a .40 como bajos (Hair et al., 2014)

Según el contenido de los ítems, se ha nombrado cada uno de los factores tal como se observa en la primera fila de la Tabla 1. En dicha tabla se muestran los pesos de cada ítem de los factores.

#### 3.2 Descriptivos

El cuestionario se inicia con el bloque de oportunidades. En general, los encuestados valoran positivamente las posibilidades del *Big Data*. En este sentido, el 85.6% de la muestra considera “Creo que sí” o está “Totalmente de acuerdo” con que se atienden mejor las necesidades del alumnado. Del mismo modo cuando se les preguntaba sobre la mejora de los resultados académicos existía también una opinión conjunta de un total del 74.1% de la muestra. El 76.9% de los encuestados piensan que el *Big Data* puede llegar a ser de gran utilidad para personalizar la educación.

**TABLA 1. Matriz de factores rotados**

	1	2	3	4	5	6	7
	OPORTUNIDADES	MANIPULACIÓN	EMOCIONES NEGATIVAS	EMOCIONES POSITIVAS	RETOS AL CONTROL	PÉRDIDA DE PRIVACIDAD	REDUCCIÓN DE FUNCIONES
Atender mejor las necesidades del alumnado	.837						
Personalizar la educación	.774						
Promover la calidad educativa en general	.748						
Producir recursos educativos adaptados al alumnado	.710						
Mejorar los resultados académicos	.686						
Ayuda a prevenir el fracaso escolar	.650						
Mejorar la organización de los centros escolares	.565						
Aumento del poder político		.838					
Control del sistema educativo por parte de empresas		.821					
Control del sistema educativo por parte de gobiernos		.770					
Manipulación del sistema		.697					
Aumento del poder de gestores de centros		.622					
Ataques informáticos		.512					
Siento vergüenza			.860				
Siento culpa			.822				
Me siento impotente			.687				
Me provoca ansiedad			.633				
Me hace sentir enojado			.602				
Me genera aburrimiento							
Me provoca esperanza				.735			
Me hace sentir orgulloso				.732			
Me provoca alivio				.653			
El tema me divierte				.495			
Mejorar la selección de los docentes					.719		
Evitar el plagio					.477		
Mejorar la empleabilidad	.418				.467		
Facilitar la toma de decisiones a nivel político					.408		
Pérdida de privacidad del alumnado						.705	
Pérdida de privacidad del docente						.686	
Pérdida de funciones del docente		.462					.630
Pérdida de la socialización propia de la escuela		.466					.478

En referencia a la opción de si mejorará la empleabilidad, hubo más disparidad en los resultados, donde sólo el 17.3% estaba “Totalmente de acuerdo”. Asimismo, el 28.8% cree que sí puede llegar a ser de utilidad. El porcentaje mayoritario, con un 37.5%, corresponde a la respuesta de “No lo sé”.

En el ítem sobre evitar el plagio podemos observar que los participantes no están seguros sobre su respuesta debido a que el 33.7% contestó “No lo sé” y el 30.8% respondió “Creo que sí”. Por tanto, observamos que los participantes no tienen mucho conocimiento sobre qué usos puede tener el *Big Data* en este campo.

En relación a la opción de mejorar la organización de los centros escolares, podemos encontrar controversia en los resultados. Un 48.1% cree que el *Big Data* es de gran utilidad para ello. Sin embargo, podemos observar que un 17.3% respondió “No lo sé” y un 19.2% está “Totalmente de acuerdo”.

Entre las respuestas sobre la mejora de la selección docente se observan diferencias bastante significativas. El 29.8% de los participantes se posiciona indeciso. Del mismo modo, con el mismo porcentaje, podemos encontrar que hay personas que creen que sí es de gran utilidad. En el extremo contrario podemos observar que tan sólo un 8.7% está “Totalmente en desacuerdo”, mientras que un 13.5% afirma que está “Totalmente de acuerdo” con la mejora de la selección.

La opción sobre producir recursos educativos adaptados al alumnado presenta una opción mayoritaria entre “Creo que sí” y “Totalmente de acuerdo”, sumando un 80.8%. De acuerdo con los datos de este estudio, a la hora de preguntar sobre la facilitación de la toma de decisiones a nivel político, podemos ver que el 34.6% no sabe realmente si el *Big Data* es útil para esto. Hay porcentajes con diferencias no significativas en el resto de los ítems, siendo una de las preguntas con menos consenso.

Los participantes de esta muestra han elegido en su mayoría la opción “Creo que sí” (37.5%) ante la pregunta de si promueve la calidad educativa en general. En cambio, podemos percibir que existe disparidad debido a que el 20.2% respondió “Creo que no” y el 26% estaba “Totalmente de acuerdo”.

Por último, podemos destacar que el 64.4% afirma que el *Big Data* ayudaba de forma positiva a evitar el fracaso escolar.

En relación con la edad y el sexo de los participantes, no se han encontrado diferencias significativas en las respuestas, por tanto, podemos concluir que no es un factor influyente en la investigación. En relación a los posibles problemas o retos asociados al *Big Data*, los participantes se manifiestan indecisos ante el ítem “Pérdida de privacidad del alumnado”. Obtenemos opiniones muy heterogéneas que marcan una clara diferencia de dos grupos, siendo la opción mayoritaria “Creo que sí” con un 40.4% de las respuestas. Por el contrario, el porcentaje más bajo corresponde a la respuesta “No en absoluto” con un 5.8%.

Los resultados correspondientes a “Pérdidas de privacidad del docente” se caracterizan por ser en su mayoría homogéneos, con porcentajes que rondan entre el 27.9%, quienes eligen la opción “Creo que no”, un 22.1% que se encuentra indeciso, y un 26.9% opta por “Creo que sí”.

Con respecto a la opción de “Pérdida de la socialización propia de la escuela”, podemos analizar que, en su mayoría, los estudiantes se han manifestado de acuerdo con este ítem. Siendo un 33.7% los que han contestado “Creo que sí”, y un 31.7% los estudiantes que están “Totalmente de acuerdo”.

De entre las diferentes opciones, podemos comprobar que, en “Ataques informáticos”, la mayoría de los estudiantes se han posicionado a favor con un 32.7%. Sin embargo, solo el 3.8% manifiesta desacuerdo al responder “No en absoluto”.

Entre las respuestas con relación al ítem “Pérdidas de funciones del docente”, podemos observar cierto equilibrio entre los porcentajes. A excepción de una minoría, concretamente el 8.7%, el resto manifiesta que está en total desacuerdo.

**TABLA 2.** Porcentajes de respuesta para el bloque de oportunidades

ÍTEM	1 NO EN ABSOLUTO	2 CREO QUE NO	3 NO LO SÉ	4 CREO QUE SÍ	5 TOTALMENTE DE ACUERDO
Atender mejor las necesidades del alumnado	2.8	5.8	5.8	50	35.6
Mejorar los resultados académicos	3.8	4.8	17.3	48.1	26
Personalizar la educación	5.8	6.7	10.6	42.3	34.6
Mejorar la empleabilidad	4.8	11.6	37.5	28.8	17.3
Evitar el plagio	5.8	12.5	33.6	30.8	17.3
Mejorar la organización de los centros escolares	3.9	11.5	17.3	48.1	19.2
Mejorar la selección de los docentes	8.6	18.3	29.8	29.8	13.5
Producir recursos educativos adaptados al alumnado	2.8	5.8	10.6	43.3	37.5
Facilitar la toma de decisiones a nivel político	12.5	23.1	34.6	19.2	10.6
Promover la calidad educativa en general	2.9	13.5	20.1	37.5	26
Ayuda a prevenir el fracaso escolar	8.7	12.5	14.4	31.7	32.7

Con respecto al “Aumento de poder de gestores de centro”, encontramos en nuestro análisis una clara predominancia de respuesta con un 46.2% que dicen no saberlo. Por otro lado, se registra un porcentaje del 5.8% de respuestas que escogen la opción “No en absoluto”.

De entre las respuestas obtenidas en el apartado “Aumento de poder de político”, podemos comprobar que los porcentajes se encuentran bastante igualados en lo que respecta a respuestas como “No lo sé” (30.8%), “Creo que sí” (28.8%) y “Totalmente de acuerdo” (23.1%). Dichos porcentajes presentan una clara diferencia con el número de respuestas que dicen “No en absoluto”, con un 6.7%.

En relación con el ítem “Manipulación del sistema”, la mayoría de las respuestas con un 41.3% señalan que creen tener conocimiento sobre el tema. Siendo la minoría, con un 5.8%, el número de respuestas que aseguran no conocer nada del tema.

En correspondencia con la opción “Control del sistema educativo por parte del gobierno”, hemos podido analizar claras diferencias en las respuestas obtenidas. Por una parte, vemos que el 31.8% niega tener conocimientos sobre dicho ítem. Por otro lado, podemos apreciar que la mayoría de las respuestas, con un 68.2%, presentan connotaciones positivas, estando de acuerdo.

Por último, se debe indicar que no se han encontrado diferencias significativas, con respecto al “Control del sistema educativo por parte de empresas”, en las respuestas que se posicionan positivamente sobre dicha opción, con un 30.8% para ambas respuestas (Creo que sí y Totalmente de acuerdo). Encontrando, por el contrario, una clara diferencia porcentual del 3.8% que indican que no están de acuerdo con ello.

**TABLA 3. Porcentajes de respuesta para el bloque de retos**

ÍTEM	1 NO EN ABSOLUTO	2 CREO QUE NO	3 NO LO SÉ	4 CREO QUE SÍ	5 TOTALMENTE DE ACUERDO
Pérdida de privacidad del alumnado	5.8	15.4	8.6	40.4	29.8
Pérdida de privacidad del docente	7.7	27.9	22.1	26.9	15.4
Pérdida de la socialización propia de la escuela	4.8	14.4	15.4	33.7	31.7
Ataques informáticos	3.8	15.4	20.2	32.7	27.9
Pérdida de funciones del docente	8.6	23.1	15.4	29.8	23.1
Aumento del poder de gestores de centro	5.8	6.7	46.2	25	16.3
Aumento del poder de políticos	6.7	10.6	30.8	28.8	23.1
Manipulación del sistema	5.8	6.7	12.5	41.3	33.7
Control del sistema educativo por parte de gobiernos	3.9	13.5	14.4	36.5	31.7
Control del sistema educativo por parte de empresas	3.8	12.5	22.1	30.8	30.8

Con relación a las distintas emociones que provoca el tema del *Big Data* en educación, se encuentran datos muy interesantes por parte de los participantes.

El primer ítem, el cual hace referencia a la diversión que despierta el *Big Data*, muestra como el 55.8% está “Totalmente de acuerdo” y “Algo de acuerdo” con dicha afirmación. En cambio, el 27.9% se muestra “Indiferente” o no le provoca emoción alguna.

Asimismo, el ítem “Me provoca esperanza” registra bastante disparidad en los resultados. Por un lado, el 44.3% le resulta indiferente o no le genera casi ninguna esperanza. Por otro lado, el 48.1% está “algo de acuerdo” o “Totalmente de acuerdo” con que el *Big Data* le provoca esperanza.

Con relación a sí le hacían “Sentir orgulloso”, no se encontraron diferencias significativas entre los encuestados. El 61.6% coincide en que le resulta indiferente o le interesa algo.

El “sentirse enojado” no atrae los sentimientos de la mayoría de los encuestados y se muestra entre nada y casi nada el 52.9% de los participantes, mostrándose algo enojados tan sólo el 2.9%.

El ítem “Me provoca ansiedad” se inclina hacia los ítems negativos e indiferentes (80.7%). Esto nos muestra que las personas, en general, tienen una buena visión hacia el *Big Data* y su relación con la educación.

La respuesta “Nada en absoluto” obtuvo el 63.5% con relación a la pregunta de si el *Big Data* les “Provocaba vergüenza”.

La opción siento culpa, es el ítem que muestra mayor conformidad, con un 63.5%, hacia la respuesta “Nada en absoluto”.

Respecto al sentimiento de alivio, tampoco se hallaron diferencias significativas. La opción mayoritaria en todos los ítems fue “Indiferente” y “Algo de acuerdo” (54.9%). Aunque también una gran parte de los participantes (27.9%) se decantaron por la opción “Nada en absoluto”.

Centrándonos en la opción “Me siento impotente”, constatamos que el 44.2% respondieron estar “Nada en absoluto de acuerdo”, mientras que el menor porcentaje, con un 3.8%, corresponde a la opción “Totalmente de acuerdo”.

En el ítem “Me genera aburrimiento” se comprobó que las opciones más elegidas entre todos los participantes corresponden, una vez más, a las respuestas con connotación negativa, sumando en su totalidad el 80.8%.

**TABLA 4. Porcentajes de respuesta para el bloque de emociones**

ÍTEM	1 NADA EN ABSOLUTO	2 CASI NADA	3 NO LO SÉ / ME RESULTA		4 ALGO	5 TOTALMENTE
			INDIFERENTE			
El tema me divierte	7.7	8.6	27.9		43.3	12.5
Me provoca esperanza	7.7	21.1	23.1		35.6	12.5
Me hace sentir orgulloso	13.5	18.3	40.4		21.1	6.7
Me hace sentir enojado	33.7	19.2	24		20.2	2.9
Me provoca ansiedad	39.4	17.3	24		14.4	4.9
Siento vergüenza	52.9	17.3	24		4.8	1
Siento culpa	63.4	13.5	19.2		2.9	1
Me provoca alivio	27.9	14.4	33.7		21.1	2.9
Me siento impotente	44.2	14.4	26.9		10.6	3.9
Me genera aburrimiento	29.8	23.1	27.9		17.3	1.9

Por último, los participantes contestaron a la pregunta “¿Usaría el *Big Data* en su profesión si fuera posible? Con una escala numérica de 1 (No en absoluto) a 5 (Sí, por supuesto). La mayoría eligieron los valores 3 y 4 (66.3%) con una media de 3.087 puntos (E.M.= .101) y una desviación típica de 1.034 puntos.

FIGURA 1. Histograma del factor oportunidades

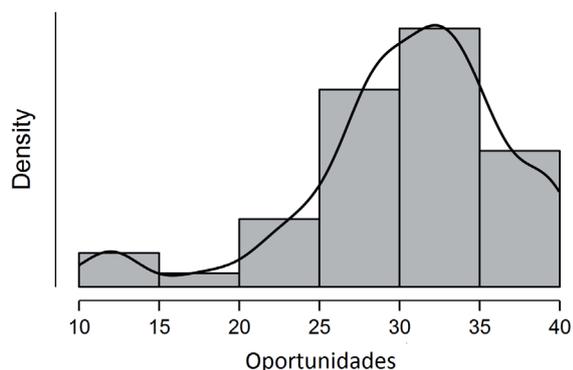


FIGURA 2. Histograma del factor manipulación

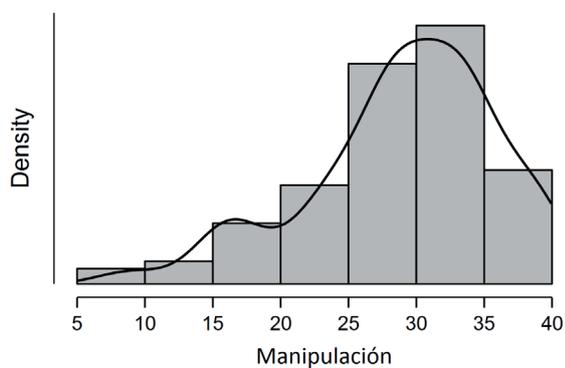


FIGURA 3. Histograma del factor de retos de control

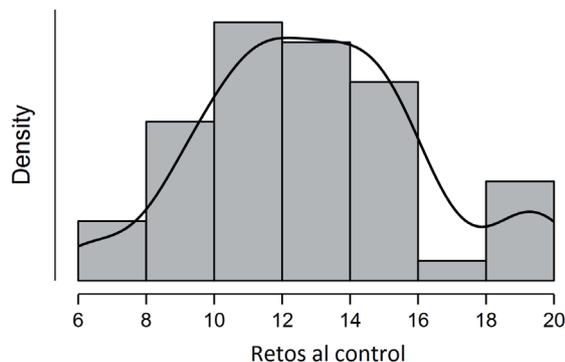
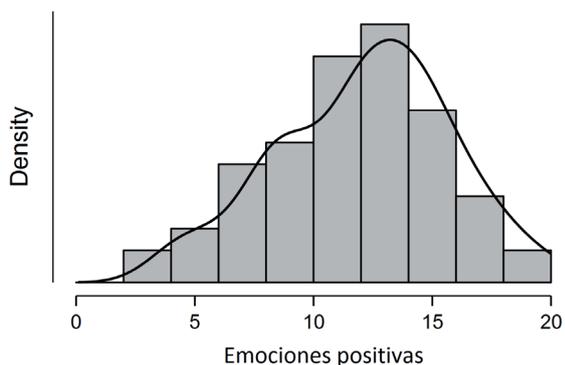


FIGURA 4. Histograma del factor emociones positivas



Finalmente, se ha realizado un análisis descriptivo de las puntuaciones generadas en AFE. Para ello, se calcularon los promedios en cada factor a partir de las puntuaciones de los ítems que los componen.

Así, la media del factor de oportunidades es de 30.442 (E.S.= .633) con una desviación típica de 6.453. Por su parte, la manipulación presenta un promedio de 29.058 (E.S.= .683) y una desviación típica de 6.963, mientras que retos al control tiene un promedio de 12.971 (E.S.= .318) y una desviación típica de 3.242. Esta última, presenta mayor heterogeneidad que las oportunidades y la manipulación (figura 3). En la figura 1 y 2 se puede observar que, además, los factores de oportunidades y manipulación están sesgados negativamente.

En relación con las emociones, los positivos tienen una media de 12.144 (E.S.= .360) y una desviación típica de 3.669, frente a las emociones negativas que tiene una media de 10.308 (E.S.= .447) y una desviación típica de 4.563. Ambos factores presentan distribuciones con un relativo alto sesgo, siendo .773 para las emociones positivas y de .812 para las emociones negativas, tal y como se aprecia en la figura 4 y en la figura 5.

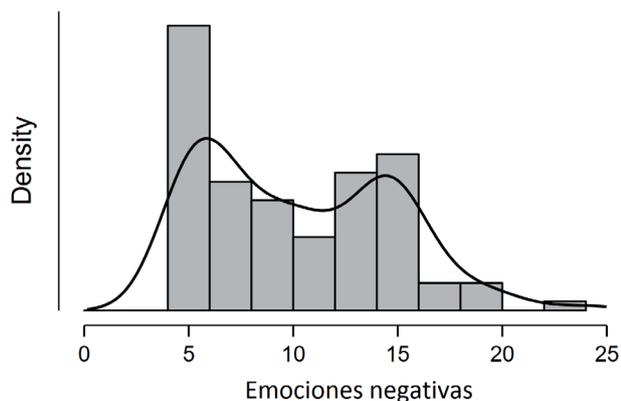
Se ha obviado la presentación de los factores sexto y séptimo puesto que coinciden con lo reflejado en el bloque de retos que se ha comentado anteriormente (tabla 3).

## 4. DISCUSIÓN

En primer lugar, hay que destacar que el instrumento utilizado presenta un buen ajuste, tanto en la estructura teórica en la que se basa, como en la naturaleza de los datos. Por lo anterior, la escala utilizada podría presentarse como un instrumento que podría ser estandarizado. Así se podría impulsar una proyección más potente en términos pedagógicos.

Además, debemos subrayar que la escala llega a explicar un alto porcentaje de la varianza, apoyando aún más su validez y utilidad, según los criterios que marcan autores con Hair et al. (2014).

FIGURA 5. Histograma del factor emociones negativas



a que tienen un papel y ejercen una influencia en la implementación del *Big Data* en el sistema educativo, especialmente en la mejora del desempeño de una organización pública o privada (Yudatama et al., 2017).

Los mecanismos de engranaje que interactúan en el sistema educativo son complicados, pues está influenciado tanto por factores fisiológicos como por factores cognitivos y sociales. La tecnología del *Big Data* puede llevar a cabo con eficacia análisis de datos, utilizándose ampliamente en ámbitos sociales en los últimos años. El *Big Data* puede ser una herramienta potencial que proporcione a los estudiantes cierto nivel de control sobre el análisis de aprendizajes como un medio para aumentar el aprendizaje autorregulado y el rendimiento académico (Roberts et al., 2017).

El *Big Data* en educación ha llevado a investigadores y desarrolladores a ver las posibilidades de cómo introducir diferentes tecnologías para procesar y generar información, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, hay un gran interés en este campo de investigación y su aplicación, en el Sistema Educativo, cambiará su mentalidad pedagógica, además de la de los propios centros de formación (Matas et al., 2020). A pesar de la creciente investigación sobre *Big Data* en educación y su aparente valor para el aprendizaje, muchos centros educativos se están retrasando en la implementación de proyectos con *Big Data* (Macfadyen, 2017). Esta investigación ha reflejado que los participantes tienen un desconocimiento prácticamente total del *Big Data*. Este desconocimiento también implica una falta de elementos para la reflexión y concepción crítica de sus potencialidades y complejidad desde un punto de vista holístico. Por ello, para que el *Big Data* pueda ser una realidad en la educación, es necesario una formación previa, tanto del profesorado como del alumnado, para hacer un uso correcto de esta herramienta. Prueba de ello, se demuestra en la investigación realizada por Naujokaitienė et al. (2020) al confirmar que los profesores universitarios, a pesar de ser conscientes de la posibilidad de acceder al *Big Data* y utilizarlos para el diseño del plan de estudios y la participación del alumnado, tienen una comprensión muy limitada de cómo estos datos podrían ayudarles a realizar cambios en el diseño del plan de estudios. Eynon (2013) nos advirtió sobre el uso excesivo del *Big Data* en la educación como una forma de “arreglo técnico”, en lugar de como una forma de empoderar a los investigadores para que lleven a cabo una mejor investigación educativa.

A medida que los grandes datos en la educación se convierten en un paradigma de investigación general, es necesario abordar las cuestiones de conceptualización antes de que sean ampliamente aceptados. Se necesita una nueva concepción de los grandes datos en el contexto de la investigación educativa, que tengan en cuenta la complejidad de los entornos educativos y la naturaleza de los datos que se recopilan. El *Big Data* crea oportunidades únicas para la investigación. Sin embargo, estas oportunidades no son accesibles inmediatamente a todos los investigadores de la educación, a menos que se ofrezcan oportunidades

En estudios posteriores, se podría tratar de generalizar esta escala como instrumento para evaluar otras experiencias de las personas con las tecnologías e innovaciones tecnológicas, no sólo con el *Big Data*. Esto se concibe como una oportunidad de traslación y transferencia de aprendizajes.

En relación con los resultados obtenidos, las percepciones, opiniones, conocimientos, oportunidades y retos que ofrecen el *Big Data* en la educación son muy importantes, debiendo ser conocidas y comprendidas por todas las partes. Esto se debe

de desarrollo profesional (Daniel, 2017). Además, el establecimiento de programas de investigación educativa que utilicen *Big Data* requerirá que se aborden cuestiones de epistemología, ontología, metodología y desigualdad para aprovechar los resultados de *Big Data* en educación. La valoración general de los participantes del *Big Data* es bastante positiva, viéndolo como una oportunidad para la mejora del proceso de aprendizaje, haciendo especial hincapié en la utilidad para atender la diversidad del aula, permitiendo personalizar aún más la educación y mejorando los resultados académicos.

Por otro lado, es importante abordar las cuestiones de infraestructura, herramientas y capacidad humana necesarias para la recopilación, limpieza, análisis y distribución eficiente de grandes conjuntos de datos. Además, las preocupaciones críticas sobre la privacidad, la ética y el acceso siguen siendo una cuestión importante (Gasevic et al., 2016). A medida que las instituciones aumenten la necesidad de compartir datos educativos, será imperativo que se elaboren normas nacionales e internacionales sobre cuestiones críticas para la investigación en materia de educación, a fin de abordar los factores de seguridad e interoperabilidad de los datos, privacidad y acceso. Los educadores pueden participar en la recolección de diversas formas de datos para la mejora de la clase, en lugar de para la investigación (Ho, 2017), y es posible que la reutilización de estos datos para la investigación pueda no ser ética. En este sentido, los participantes minimizan los posibles aspectos negativos que puede tener el *Big Data*. Esto puede deberse a una falta de reflexión sobre las consecuencias que puede tener el uso de esta tecnología y cómo podría suponer un problema para el avance educativo si no se utiliza correctamente. Esta falta de conocimiento también se ve reflejado en el bloque de las emociones, donde se observa cómo los participantes tienen mayoritariamente sensaciones positivas y escasamente negativas.

Tras haber pasado el cuestionario podemos ver que los datos de esta muestra coinciden con las investigaciones que algunos autores han realizado sobre el *Big Data*. A continuación, comentamos los datos más destacados que creemos merecen especial interés.

Según De la Fuente y Quijano (2018), la evolución del *Big Data* ha ocasionado que se vean afectados aspectos como la privacidad y la seguridad de los datos que navegan por la web. Hecho que coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación, la cual en su mayoría se posicionan a favor de que los datos manejados por el *Big Data* no se encuentran totalmente protegidos, manifestándolo cuando se les cuestiona sobre la pérdida de privacidad, tanto del alumnado como del docente. Sin embargo, dentro del campo educativo, se puede ver como una herramienta, dado que las aplicaciones de educación recopilan una cantidad asombrosa de datos (*Big Data*) del profesorado y estudiantes, los cuales se convierten en algoritmos que dan forma al aprendizaje del alumnado (Sancho-Gil, 2020).

Por todo ello, los autores anteriormente mencionados afirman que se ha desatado el miedo pues, hasta el momento, el Reglamento General de Protección de Datos no ha exigido nada al respecto, entendiéndose así que los datos estarán expuestos a cualquier persona, incluidas aquellas que quieran hacer un uso malintencionado de los mismos.

Por otro lado, los datos expuestos por el Parlamento Europeo sobre el *Big Data* con relación al crecimiento económico y de empleo en Europa, muestran que este fenómeno ha dado lugar a un aumento de 3.75 millones de nuevos puestos de trabajo (Gómez, 2016). Este dato contrasta con un gran número de respuestas recogidas en nuestra investigación, las cuales han negado la posibilidad de que mejore el empleo gracias al *Big Data*, aunque se ha de resaltar que otra gran cantidad de respuestas coinciden con los datos ofrecidos por el Parlamento Europeo.

Otro dato importante que destacar de nuestra investigación ha sido el alto porcentaje de resultados

que afirman que el *Big Data* produce recursos adaptados al alumnado, un dato que contrasta con Domínguez (2018), quien afirma en su estudio que los grandes almacenamientos de datos no dan respuestas inmediatas a las cuestiones más buscadas en internet. Sin embargo, este mismo autor aboga por incrementar mayores diseños de investigación a través de los cuales se ponga más atención a aquellas funciones que mejoren el aprendizaje de los estudiantes, apostando por nuevos instrumentos que estructuren y ayuden a seleccionar aquella información que el estudiante desea conseguir de forma virtual.

## 5. CONCLUSIONES

Esta investigación concluye que es necesario que los futuros estudios se centren en explorar los temas abordados anteriormente, así como reconocer estrategias para apoyar las investigaciones educativas. El *Big Data*, en muy poco tiempo, ha pasado de ser una tecnología nueva a una realidad cada vez más presentes en todos los campos de la sociedad, incidiendo con especial fuerza en el sistema educativo. Pasar de una recopilación de datos aséptica o neutral a una recopilación masiva con intencionalidad positiva e integradora para la mejora de la calidad educativa, no es sólo necesario en términos de dicho control de calidad, sino también se trata de un compromiso moral y ético.

Aunque esta actualización pedagógica no se puede llevar a cabo sin desarrollar antes una formación correcta del profesorado en esta materia. El éxito del *Big Data* en la educación dependerá en gran medida de la capacidad que tengan los profesionales de la educación para enseñar al alumnado a desenvolverse en la era digital en la que vivimos, ofreciendo las herramientas y recursos necesarios que les permita hacer un buen uso de este fenómeno digital.

## 6. REFERENCIAS

- Borrego, M., Guardado, C., Jiménez, C., Montero, R., Negro, C., y Matas, A. (2019). *Cuestionario Sobre Big Data en Educación. Escala de Valoración Del Big Data Aplicado a la Educación (VABIDAE)*. <https://bit.ly/2mldTIF>.
- Cuesta, F.T. (2019). La Inspección de Educación mirando al futuro. *Education Inspection looking at the future. Revista de Educación*, (384), 123-146.
- Camargo-Vega, J.J., Camargo-Ortega, J.F., y Joyanes-Aguilar, L. (2015). Knowing the Big Data. *Revista Facultad de Ingeniería*, 24(38), 63-77.
- Daniel, B.K. (Ed.). (2017). *Big data and learning analytics in higher education: current theory and practice*. Springer.
- De la fuente, R., y Quijano, C. (2018). *Privacidad en Big Data. Computerworld Red de conocimiento*. <https://bit.ly/2p6A1xc>.
- Domínguez, D. (2018). Big data, analítica del aprendizaje y educación basada en datos. *Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*, 1-19. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3124369>.
- Eynon, R. (2013). The rise of Big Data: what does it mean for education, technology, and media research? *Learning, Media, and Technology*, 38(3), 237-240. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.771783>
- Ferguson, R. (2014, 26 March). Learning analytics don't just measure students' progress—They can shape it. *The guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2014/mar/26/learning-analytics-student-progress>
- García, M., y Fuentes, A. (2016). Uso de Big Data en contextos educativos. En REDINE (Eds.), *EDUNOVATIC 2016-I Congreso Virtual internacional de Educación, Innovación y TIC* (pp. 687-689). REDINE. Red de Investigación e Innovación Educativa.
- Gartner (2014). *Gartner says the Internet of Things will transform the Data Center*. <https://iot.do/gartner-says-internet-things-will-transform-data-center-2014-03>.
- Gasevic, D., Dawson, S., y Jovanovic, J. (2016). Ethics and privacy as enablers of learning analytics. *Journal of Learn-*

- ing Analytics*, 3(1), 1–4. <http://dx.doi.org/10.18608/jla.2016.31.1>
- Gómez, M. (2016, octubre 17). El Big Data como fuente de empleo. <https://bit.ly/2mNzvDy>.
- González, A., y Maroto, A. (2017). Big data para la investigación lingüística y la educación bilingüe. *International Journal for 21st Century Education*, 1(4), 33-41.
- Guthrie, D. (2013, 15 August). The coming Big Data education revolution. *US News*. <https://www.usnews.com/opinion/articles/2013/08/15/why-big-data-not-moocs-will-revolutionize-education>
- Hair Jr., J.F., Black, W.C., Babin, B.J., y Anderson, R.E. (2014). *Multivariate data analysis*. Pearson Education Limited.
- Ho, A. (2017). *Advancing educational research and student privacy in the “Big Data” era*. National Academy of Education.
- IDC (2012). *Worldwide Big Data technology and services 2012 – 2016 forecast*. Market Analysis.
- Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. *META group research note*, 6(70), 1.
- Li, K.C., Jiang, H., Yang, L.T., y Cuzzocrea, A. (Eds.). (2015). *Big data: Algorithms, analytics, and applications*. CRC Press.
- Macfadyen, L.P. (2017). Overcoming barriers to educational analytics: how systems thinking and pragmatism can help. *Educational Technology*, 57(1), 31–39.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., y Hung Byers, A. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- Matas Terrón, A., Leiva Olivencia, J.J., y Franco Caballero, P. (2020). Big Data Irruption in Education / Irrupción del Big Data en la Educación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (57), 59-90. [10.12795/pixelbit.2020.i57.02](https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.02)
- Mohanty, H., Bhuyan, P., y Chenthati, D. (Eds.). (2015). *Big data: A primer (Vol. 11)*. Springer.
- Naujokaitienė, J., Tamoliūnė, G., Volungevičienė, A., y Duarte, J.M. (2020). Using Learning analytics to engage students: Improving teaching practices through informed interactions. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 231-244. [10.7821/naer.2020.7.561](https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.561)
- Paniagua, P., y Cubo, S. (2018). Evaluación de las actitudes del profesorado hacia la aplicación de técnicas de “Big Data” en educación. En J. Valverde (Ed.), *Campus digitales en la educación superior* (pp. 221-234). Universidad de Extremadura.
- Pedraza, J., y Molina, J.M. (2017). El Big Data en el ámbito de los resultados docentes. En E. Said y F.J. Durán (Eds.), *Educación, participación y escenarios digitales: Debates sobre la mediación digital en el siglo XXI* (pp. 62-70). Editorial Comares.
- Poulovasilis, A. (2016). *Big Data and education*. <http://www.dcs.bbk.ac.uk/oldsite/research/techreps/2016/bbkcs-16-01.pdf>
- Roberts, L.D., Howell, J.A., y Seaman, K. (2017). Give me a Customizable Dashboard: Personalized Learning Analytics Dashboards in Higher Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 3(22), 317-333.
- Sancho-Gil, J. M. (2020). Digital technology as a trigger for learning: promises and realities. *Digital Education Review*, (37), 195-207.
- Yudatama, U., Nazief, B. A., Hidayanto, A. N., y Mishbah, M. (2017, October). Factors affecting awareness and attitude of IT governance implementation in the higher education institution: A literature review. In R. Drezewski, G. Chakraborty, S. Nazir, L. Septem, U. Raba'ah, A. Prasetyo, Y. Wihardi, A. Pranolo, E. Junaeti, S.-H. Horng, H. Seok, L. Hernandez (Eds.), *2017 3rd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)* (pp. 588-592). IEEE.

# Software de diseño de instrucción. Evaluación de su utilidad para diseñar exposiciones educativas en museos

*Instructional design software. Evaluation of its usefulness for the design of educational exhibitions in museums*

RECIBIDO 20/12/2019 ACEPTADO 11/8/2020 PUBLICADO 1/12/2020

 Josep Bosch Bonacasa  
Universidad de Girona, España  
u1010545@campus.udg.edu

## RESUMEN

Algunas exposiciones museísticas se diseñan con objetivos educativos. Estas exposiciones, se enmarcan dentro de la educación no formal aunque, si se analizan desde el punto de vista de la instrucción, tienen muchos aspectos en común con las actividades educativas de la educación formal.

Existe *software* desarrollado para diseñar actividades propias de la educación formal. En cambio, no se ha encontrado *software* para el diseño de exposiciones educativas en museos.

El objetivo de esta investigación es responder dos preguntas:

1. ¿Puede algún *software* existente ser utilizado para diseñar exposiciones educativas en museos?
2. ¿Puede algún *software* existente servir de base para desarrollar un *software* específico para diseñar exposiciones educativas en museos?

Para responder estas preguntas, en primer lugar, se han seleccionado y definido los conceptos que debería incluir un *software* para el diseño de exposiciones. Muchos de estos conceptos son compartidos con los utilizados para el diseño de las actividades propias de la educación formal; otros, son específicos y han sido definidos en esta investigación.

En segundo lugar, de entre diecisiete *software* de diseño de instrucción, se han seleccionado siete que han podido ser instalados y evaluados. A continuación, se ha verificado, uno a uno, si contemplan los conceptos que un *software* de diseño de exposiciones debería incluir.

Los resultados de la evaluación se presentan en forma de tabla y algunas observaciones. Su análisis ha permitido responder las preguntas formuladas.

De los siete evaluados, uno, *Compendium LD*, puede ser utilizado para el diseño de exposiciones educativas en museos, aunque con limitaciones. Ninguno de los analizados contempla conceptos importantes como la ubicación de los objetos educativos en el espacio o la descripción de los recorridos del visitante. *Compendium LD* puede ser, además, un buen punto de partida para desarrollar un *software* específico.

**PALABRAS CLAVE** diseño de instrucción, evaluación de software, museos, educación no formal, aprendizaje, instrucción.

## ABSTRACT

Some museum exhibitions are designed for educational purposes. These exhibitions are part of non-formal education although, if analysed from the point of view of instruction, they have many aspects in common with the educational activities of formal education.

There is software developed to design activities that are proper to formal education. However, no software has been found for the design of educational exhibitions in museums.

The aim of this research is to answer two questions:

1. Can any existing software be used to design educational exhibitions in museums?
2. Can any existing software be used as a basis for developing specific software for designing educational exhibitions in museums?

In order to answer these questions, firstly, the concepts that should be included in software for exhibition design have been selected and defined. Many of these concepts are shared with those used for the design of formal education activities; others are specific and have been defined in this research.

Secondly, from among seventeen instructional design software, seven have been selected that have been able to be installed and evaluated. Next, it has been verified, one by one, if they contemplate the concepts that an exhibition design software should include.

The results of the evaluation are presented in a table and some observations. Their analysis has allowed to answer the questions asked.

Of the seven evaluated, one, Compendium LD, can be used for the design of educational exhibitions in museums, although with limitations. None of those analysed consider important concepts such as the location of educational objects in space or the description of visitor itineraries. Compendium LD can also be a good starting point for developing specific software.

**KEYWORDS** instructional design, computer software evaluation, museums, non-formal education, learning, instruction.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Objeto de estudio

Uno de los objetivos del diseño de aprendizaje y del diseño de instrucción es diseñar actividades educativas que faciliten el aprendizaje y la instrucción. Existen matices entre el concepto de diseño de aprendizaje y el de diseño de instrucción (Wasson y Kirschner, 2020), pero en este artículo los consideraremos intercambiables.

El diseño de aprendizaje se interesa por la planificación y el desarrollo de actividades educativas con el objetivo de aumentar el aprendizaje de los estudiantes (Celik y Magoulas, 2016). Intenta definir, también, un marco para describir las actividades de enseñanza y aprendizaje y explorar, como este marco puede ayudar a los instructores a compartir y adoptar buenas prácticas (Dalziel et al., 2016). El diseño de aprendizaje persigue, así, una representación de lo que ocurre en una sesión de aprendizaje cuyo objetivo es alcanzar unos resultados educativos determinados (Laurillard et al., 2018).

Muchos conceptos del diseño de aprendizaje y del diseño de instrucción son aplicables al diseño de exposiciones educativas que se ofrecen en museos.

Los museos tienen potencial para la educación no formal (Mujtaba et al., 2018). Al igual que los materiales de aprendizaje, que están diseñados teniendo presente las necesidades del destinatario, las exposiciones educativas deben diseñarse considerando quien las va a visitar (Hooper-Greenhill, 1999).

Algunas exposiciones comparten muchas características con las actividades de la educación formal: en ambas, por ejemplo, se establecen objetivos educativos y se emplean objetos educativos similares, como

lecturas, videos o la utilización de computadoras (Bitgood, 2002). Pero las exposiciones educativas en museos tienen unas características diferenciadoras. El visitante, por ejemplo, se desplaza por la exposición utilizando, con frecuencia, todos sus sentidos y su cuerpo. La interacción entre el cuerpo y el entorno es un aspecto importante para el aprendizaje, ya que el cuerpo está en la base del modo en el que experimentamos e interactuamos con el entorno (Koutsabasis y Vosinakis, 2018). Otro ejemplo de característica diferenciadora es que, en una exposición, los objetos educativos se distribuyen en todo el espacio expositivo. En algunos casos, el espacio en el que se desarrolla la actividad educativa incluso puede extenderse más allá de las salas del propio museo (Nisi et al., 2018).

Existe un considerable número de *software* para auxiliar en el diseño de actividades propias de la educación formal. Este *software* sería lo que algunos autores, como Sobreira y Tchounikine (2015), llaman *learning scenario editor*. Sin embargo, no se ha localizado *software* específicamente desarrollado para auxiliar en el diseño de exposiciones educativas en museos.

Utilizar un *software* para el diseño de exposiciones permitiría estandarizar su descripción, mejorar el proceso de diseño y también, mediante la evaluación de resultados, identificar patrones de diseño especialmente útiles. Todo ello revertiría en un aumento del aprendizaje por parte de los visitantes.

El objetivo de la investigación es responder dos preguntas:

1. ¿Puede algún *software* existente ser utilizado para diseñar exposiciones educativas en museos?
2. ¿Puede algún *software* existente servir de base para desarrollar un *software* específico para diseñar exposiciones educativas en museos?

## 1.2 Fundamentación teórica

Un conjunto de conceptos y sus relaciones, es un lenguaje. Se han venido desarrollando diferentes representaciones para definir y documentar un diseño de aprendizaje (Celik y Magoulas, 2016).

*Educational Modelling Language (EML)*, que encontramos descrito en Koper y Manderveld (2004), es uno de los lenguajes más conocidos. *EML* no se centra en ninguna aproximación pedagógica concreta. *Integrated Management Systems-Learning Design (IMS-LD)*, basado en *EML*, es otro lenguaje muy extendido. *IMS-LD*, definido por el *IMS Global Learning Consortium* (2003), tampoco se centra en ninguna aproximación pedagógica concreta. Esta versatilidad permite que estos lenguajes incluyan conceptos que también son adecuados para el diseño de exposiciones museísticas.

Desarrollar un lenguaje común, aplicable a todas las situaciones educativas es, aún, algo que debe ser explorado (Celik y Magoulas, 2016).

Esta investigación contribuye, también, a acercarnos a este lenguaje estándar, lo cual permitiría, además, el análisis de datos, utilizado en educación para analizar aspectos como la retención de los estudiantes, el grado de participación o la interacción (Hernández-Leo et al., 2019).

Se ha venido desarrollando gran cantidad de *software* para asistir en el diseño de contenidos y también para planificar los objetivos educativos, los métodos de evaluación y otros aspectos del aprendizaje (Prieto et al., 2013). Detrás de cada *software* de diseño de actividades educativas, subyace una determinada representación, un determinado lenguaje. El exceso de oferta puede dificultar a los investigadores y a los diseñadores localizar el *software* más adecuado para sus objetivos (Prieto et al., 2013).

### 1.3 Antecedentes

Los antecedentes a esta investigación los encontramos, sobre todo, en el diseño de aprendizaje en educación formal.

Persico y Pozzi (2015) analizaron el conjunto de investigación reciente en el campo del diseño de aprendizaje, y afirmaron que la mayoría de las investigaciones pueden clasificarse en una de las áreas siguientes: el análisis de las representaciones que pueden ser utilizadas como lenguaje de diseño; las herramientas que pueden ser utilizadas en el proceso de diseño; y, finalmente, las aproximaciones metodológicas al diseño de aprendizaje.

Con relación a la representación, al lenguaje, Pozzi et al. (2015) realizaron una revisión sistemática de las representaciones existentes. Figl et al. (2010) analizaron los *Visual Instructional Design Languages (VIDL)* y las ventajas cognitivas derivadas de la utilización de representaciones gráficas de los conceptos. Katagall et al. (2015) trataron los fundamentos teóricos de los mapas conceptuales (un tipo de representación gráfica), destacando su utilidad para describir y comprender problemas complejos, como sería el diseño de instrucción. Chrobak et al (2015) apuntan que los mapas conceptuales pueden desarrollar, además, la creatividad.

Merrill (2001) señaló la importancia de alcanzar un estándar y propuso un vocabulario común que este estándar debería tener.

Hornecker y Buur (2006) analizaron algunas actividades educativas donde el movimiento del individuo y la interactividad tienen un papel importante. Malinverni et al. (2016) investigaron ambientes de aprendizaje en los que existe interacción física del usuario con los objetos educativos.

Merriënboer et al. (2017) destacaron la importancia del espacio físico en el que debe desarrollarse una actividad educativa, aunque no desde el punto de vista de la ubicación de objetos educativos en el espacio, sino más bien en definir unas características funcionales que debería reunir el espacio físico en el que se desarrolla una tarea de este tipo.

Con relación al análisis de herramientas, Dalziel et al. (2016) enumeraron, por orden cronológico de aparición, un gran número de *software* de diseño de aprendizaje. Pozzi et al. (2020) también enumeraron varias herramientas para el diseño de aprendizaje.

Celik y Magoulas (2016) presentaron una exhaustiva clasificación de *software* relacionado con el diseño de instrucción. A diferencia de nuestro análisis, solo se analizaron según unas propiedades generales, tales como el lenguaje base que el *software* utiliza y algunas especificaciones técnicas, sin analizar los conceptos y relaciones que el *software* contempla.

Britain (2004) analizó una selección de *software* y planteó la metodología, utilizada en esta investigación, consistente en analizar las entidades, objetos y conceptos desde el punto de vista del usuario, aunque Britain (2004), sobre todo, analizó aspectos técnicos, requerimientos mínimos de los equipos y su funcionalidad principal.

Conscientes del gran número de herramientas disponibles, *Integrated Learning Design Environment (ILDE)* es una plataforma que integra funciones de colaboración entre diseñadores de contenidos y la posibilidad de representarlos mediante diferentes herramientas de diseño ya existentes (Hernández-Leo et al., 2018).

Con relación a investigaciones relacionadas con las aproximaciones metodológicas, Muñoz-Cristóbal et al. (2018) analizaron el proceso de diseño de contenidos. Lachheb y Boling (2018) preguntando a 100 diseñadores de instrucción, constataron la gran variedad de métodos y herramientas utilizados.

Finalmente, como antecedentes relacionados con los museos, Gómez-Redondo et al. (2017) describieron un instrumento para el inventario, análisis y posterior evaluación de recursos didácticos de las instituciones museísticas. Fontal et al. (2019) evaluaron el programa educativo de las instituciones museísticas sin centrarse en una actividad educativa concreta. Crack y Cohn (2015) analizaron diferentes métodos de obtención de datos para evaluar el cumplimiento de los objetivos educativos de una exposición, pero no se plantearon estandarizar la descripción de los contenidos como necesidad previa a esta evaluación.

## 2. MÉTODO

Primero se han localizado y descrito los conceptos que un lenguaje para el diseño de exposiciones educativas en museos debería contemplar. Por un lado, se han incorporado los conceptos que permiten definir las actividades propias de la educación formal y que son comunes a una exposición museística; y, por el otro, se han definido los conceptos específicos que debería contemplar un *software* para el diseño de exposiciones educativas. También se han descrito las relaciones entre estos conceptos. En esta misma sección pueden consultarse la definición de estos conceptos (2.1) y sus relaciones (2.2).

A continuación, se ha buscado un *software* para el diseño de instrucción. De entre diecisiete *software* potencialmente útiles, se han seleccionado siete que han sido instalados. Los diecisiete *software* del conjunto inicial pueden consultarse en la tabla 1 de la sección 2.3.

Posteriormente se ha procedido a evaluar, concepto a concepto, si está contemplado en el *software*. Finalmente, se han analizado una a una, si las relaciones entre conceptos están contempladas en el *software*. El resultado, resumido en la tabla 2, puede consultarse en la sección 3.

A partir del resultado de la evaluación se ha procedido a contestar las preguntas definidas en el objetivo de la investigación.

### 2.1 Conceptos analizados

A continuación, se describen los conceptos y sus relaciones. Gran parte de los conceptos aparecen en los diferentes lenguajes ya citados o se encuentran implícitos en el *software* analizado. Dichos conceptos son definidos adaptándolos a la realidad de una exposición educativa. Por otro lado, cuando el concepto es una aportación de esta investigación a un posible lenguaje para el diseño de exposiciones educativas en museos, se especifica en la descripción del concepto. Estas definiciones se incluyen para saber el concepto o la relación exactamente evaluada. También se incluyen porque son los que deberían incorporarse a un lenguaje estandarizado para el diseño de instrucción.

#### 2.1.1 Actores

Actor es cualquier individuo, que, de una u otra forma, interviene en una actividad educativa.

El visitante de una exposición, sea o no estudiante, tiene determinadas características físicas. Estas características permiten la cognición a partir de las que emerge el aprendizaje.

El visitante se desplaza físicamente por el espacio de la exposición y lo hace a lo largo de unos intervalos de tiempo. El visitante, además, ejecuta determinadas acciones, percibe los contenidos de la exposición a través de sus sentidos y los interpreta.

### **2.1.2 Rol, visitante**

El *software* permite introducir el rol de visitante (asimilable al rol de estudiante).

### **2.1.3 Rol, guía**

El *software* permite introducir, cuando existe, el rol de guía de la exposición (asimilable al rol de profesor).

### **2.1.4 Rol, cualquier otro**

Se analiza si el *software* incorpora la posibilidad de introducir y contemplar otros roles.

### **2.1.5 Perfil**

Los visitantes pueden agruparse según determinadas características comunes como la edad, el nivel de estudios o la movilidad. Puede suponerse cierta homogeneidad en el comportamiento de los integrantes de un determinado perfil.

### **2.1.6 Grupos**

El *software* permite la creación de grupos de individuos. Esta opción está especialmente indicada para analizar actividades educativas colaborativas. Los diferentes integrantes del grupo pueden tener diferentes perfiles.

### **2.1.7 Objetivos educativos**

Se analiza si el *software* permite introducir y gestionar los objetivos educativos (*goal*). Otros nombres tan-  
gentes a este concepto y también de amplia difusión, son: objetivo de aprendizaje (*learning objective*), re-  
sultado de aprendizaje (*learning outcome*), competencias (*competencies*), objetivos de la instrucción (*ins-  
truccional objectives*) y competencias objetivo (*target competencies*).

Si consideramos que un individuo es un sistema, el aprendizaje sería la modificación de este sistema me-  
diante las dinámicas propias de la cognición. Por ejemplo, se da la modificación de la memoria declarativa al  
almacenar hechos o se da la modificación de la memoria procedimental para interiorizar, no necesariamente  
de manera consciente, secuencias de acciones que el individuo debe ejecutar para, partiendo de un estado  
inicial, alcanzar un estado deseado. Los objetivos educativos se alcanzan mediante secuencias de acciones.

### **2.1.8 Clasificación de los objetivos educativos**

Se analiza si el *software* permite algún tipo de clasificación de los objetivos educativos, pudiendo ser estos  
tan variados como recordar un hecho, aprender un procedimiento o adoptar una determinada actitud en  
relación a una problemática.

### **2.1.9 Objetos educativos**

Se analiza si el *software* permite definir y gestionar objetos educativos (*learning objects*), es decir, aquello  
que el visitante puede percibir e interpretar. Un objeto educativo se define mediante el significante, que  
aporta significado, y por elementos accesorios.

#### **2.1.10 Tipo de significante**

Concepto de nueva incorporación. Aquello percibido por nuestro sistema sensorial y que es causante de un significado es un significante. Ejemplos de tipos de significante serían un texto, un olor, una textura o una imagen. Se pueden clasificar los objetos educativos según el tipo de significante.

#### **2.1.11 Percepción, sentidos**

Concepto de nueva incorporación. Se analiza si el *software* permite asignar a cada uno de los objetos educativos el sentido que se utiliza para su percepción.

#### **2.1.12 Conjunto de objetos**

Concepto de nueva incorporación. Un objeto educativo es, con frecuencia, un conjunto de objetos. Un objeto educativo, como un plafón explicativo, está formado, por ejemplo, de imágenes y texto. Podemos definir análisis, como la posibilidad de definir los objetos que componen un objeto; y, síntesis, como la posibilidad, inversa, de asignar un nombre para definir un conjunto de objetos. El *software* permite definir conjuntos de objetos. Ver también 2.1.9.

#### **2.1.13 Herramientas**

Aquello que debe proporcionarse a un actor para que pueda ejecutar una acción es una herramienta (*tool*). El acceso a algunos objetos educativos es mediante la utilización de herramientas. En el caso del museo, una herramienta típica podría ser una audioguía. El contenido de la audioguía es el objeto educativo y la audioguía es la herramienta. Ver también 2.1.9.

#### **2.1.14 Prerrequisitos**

Los prerrequisitos son aquellos conocimientos que el visitante debe poseer antes de iniciar la actividad. Estos conocimientos previos les permitirán una correcta interpretación de la exposición y también el correcto uso de las herramientas que se utilizan para ejecutar la visita.

#### **2.1.15 Prerrequisito conocimiento**

Conocimientos generales, declarativos o procedimentales, necesarios para la correcta interpretación de la exposición. Se analiza si estos prerrequisitos están contemplados en el *software*. Ver también 2.1.7 y 2.1.14.

#### **2.1.16 Prerrequisito técnico**

Conocimientos o habilidades que los actores deben poseer con relación a las herramientas que deberán utilizar, como por ejemplo, conocer el funcionamiento de una pantalla táctil. Ver también 2.1.13.

#### **2.1.17 Acciones**

El diseño que consideramos más adecuado para formalizar el contenido de una exposición estaría centrado

en las acciones ejecutadas por los diferentes roles. Una acción puede definirse como unos atributos en un estado inicial y unos atributos en un estado final.

#### **2.1.18 Estado inicial**

Se pueden describir los atributos en un estado inicial. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.19 Estado final**

Se pueden describir los atributos en un estado final. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.20 Intervalos de tiempo-duración**

Una acción tiene un inicio en el tiempo y un final. Tiene también una duración. Un vídeo o un audio, presentan unos contenidos de manera secuencial, donde los intervalos de tiempo son conocidos. Otros objetos educativos, como el texto de una cartela, tienen unos intervalos de tiempo menos previsibles. Se analiza si estos intervalos pueden ser definidos. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.21 Secuencia de acciones**

Mediante secuencias de acciones podemos definir, por ejemplo, el recorrido del visitante por la exposición o también la interacción con los elementos de la exposición. Las acciones se ejecutan de forma secuencial. Se analiza si es posible modelar secuencias de acciones. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.22 Bifurcación de acciones**

Es posible modelar una elección entre diferentes acciones. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.23 Unión de acciones**

Es posible modelar que varias acciones son condición para ejecutar otra acción. Ver también 2.1.17.

#### **2.1.24 Eventos**

Es posible modelar cambios en algún estado de alguna característica en un tiempo determinado.

#### **2.1.25 Espacio**

Concepto de nueva incorporación. Es posible gestionar una representación del espacio en el que se desarrolla la actividad educativa. Por ejemplo, un mapa de la exposición. El tratamiento del espacio en exposiciones tiene diferencias notables con el tratamiento del espacio en educación formal. De hecho, solo algunos lenguajes hacen referencia al espacio y, cuando lo hacen, son referencias relativas al lugar donde ocurre el aprendizaje, como, por ejemplo, un aula o un laboratorio. Otros autores, utilizan el concepto de ambiente (Koper, 2001).

### **2.1.26 Espacio-recorrido**

Concepto de nueva incorporación. Se analiza si es posible modelar el recorrido del visitante de la exposición. Ver también 2.1.25.

### **2.1.27 Espacio, ubicación objetos educativos**

Concepto de nueva incorporación. En exposiciones, los objetos educativos se ubican en el espacio. Es posible representar sobre un plano la ubicación de los objetos educativos. Ver también 2.1.25.

### **2.1.28 Métodos de evaluación de resultados**

Se analiza si el *software* permite una evaluación de resultados, centrando la comparación, mediante algún método de evaluación, entre lo planificado y lo alcanzado.

### **2.1.29 Secuencia visita real**

Es posible introducir los datos de visitas reales. Las secuencias de acciones ejecutadas por un visitante.

### **2.1.30 Resultados educativos reales**

Con relación a los objetivos educativos, es importante diferenciar entre aquello que eran objetivos y aquello que realmente ha sido alcanzado por el visitante (*outcomes*). Se analiza si es posible expresar que unos resultados han sido alcanzados o que no lo han sido. Ver también 2.1.7.

### **2.1.31 Efectos inesperados**

En algunos casos, pueden aparecer competencias adquiridas pero que no están directamente relacionadas con los objetivos del diseño (*side-effects*). Ver también 2.1.7.

### **2.1.32 Producciones del visitante**

Un resultado tangible (*learning output*) producido por el visitante, como por ejemplo un objeto, texto o un dibujo.

## **2.2 Relaciones entre conceptos**

A continuación, se definen las relaciones entre los conceptos introducidos en 2.1. Consideramos que un *software* para el diseño de exposiciones educativas en museos debería tenerlas implementadas. Se trata de información que debería quedar almacenada en el *software* de manera explícita.

### **2.2.1 Acción-objetivos educativos**

Se analiza si es posible identificar las acciones que permiten alcanzar cada uno de los objetivos educativos. Una misma acción puede ser ejecutada para alcanzar varios objetivos educativos.

### **2.2.2 Acción-rol actor**

Se pueden identificar las acciones que realiza cada uno de los actores según su rol. Cada acción tiene asociado el rol que la ejecuta.

### **2.2.3 Acción-objeto educativo**

El *software* permite expresar los objetos educativos utilizados en cada una de las acciones.

### **2.2.4 Acción-herramientas**

El *software* contempla, de forma explícita, las herramientas utilizadas para ejecutar cada acción.

### **2.2.5 Acción-prerrequisito**

El *software* permite expresar la relación entre cada una de las acciones y cada uno de los prerrequisitos necesarios para ejecutarlas. Una misma acción puede tener varios prerrequisitos. Un mismo prerrequisito puede ser necesario para ejecutar varias acciones.

### **2.2.6 Acciones-producciones**

El *software* permite expresar las producciones que resultan de una acción.

### **2.2.7 Acciones-resultados reales**

Se pueden localizar las acciones que contribuyen a un resultado educativo real.

### **2.2.8 Acciones-resultado educativo inesperado**

Es posible identificar las acciones que contribuyen a un resultado educativo inesperado.

### **2.2.9 Prerrequisito conocimiento-objetivo educativo**

Es posible expresar que prerrequisitos son condición para alcanzar cada uno de los objetivos educativos. Un objetivo educativo puede tener varios prerrequisitos.

### **2.2.10 Prerrequisito técnico-herramienta**

Prerrequisito de conocimiento procedimental. Es posible expresar, para cada una de las herramientas que deben utilizarse en la visita, los prerrequisitos técnicos necesarios para utilizarlas.

### **2.2.11 Prerrequisito conocimiento-perfil**

Se pueden definir cada uno de los prerrequisitos de conocimiento que deben tener los integrantes de un perfil.

### **2.2.12 Prerrequisito técnico-perfil**

Se pueden definir cada uno de los prerrequisitos técnicos que deben tener los integrantes de un perfil.

### **2.2.13 Perfil-objetivo educativo**

Es posible especificar los objetivos educativos para cada uno de los perfiles.

### **2.2.14 Perfil-recorrido teórico por el espacio**

Es posible describir el recorrido teórico, o más probable, de un perfil de visitante a través del espacio de la exposición.

### **2.2.15 Perfil-secuencia teórica de acciones**

Es posible representar la secuencia de acciones teórica que los visitantes pertenecientes a un perfil llevarán a cabo durante la ejecución de la visita a la exposición.

### **2.2.16 Individuo-recorrido real en el espacio**

Es posible definir el recorrido real de uno o varios visitantes concretos. Es posible comparar el recorrido teórico del perfil con el recorrido real del visitante.

### **2.2.17 Individuo-secuencia real de acciones**

Es posible introducir la secuencia de acciones reales ejecutadas por el visitante. Es posible comparar la secuencia teórica del diseño con la secuencia real del visitante.

### **2.2.18 Individuo-objetivo educativo**

Existe un método de evaluación. Es posible evaluar el número de objetivos alcanzados por un individuo.

### **2.2.19 Individuo-resultados inesperados**

Es posible introducir los resultados inesperados de un individuo.

### **2.2.20 Individuo-producciones**

Es posible introducir las producciones de un individuo determinado. Ver también 2.1.32.

### **2.2.21 Objetivo educativo-objeto educativo**

Es posible identificar los objetos educativos que contribuyen a alcanzar cada uno de los objetivos educativos.

### 2.2.22 Objetivo educativo-herramienta

Es posible identificar las herramientas necesarias para alcanzar cada uno de los objetivos educativos.

### 2.2.23 Objeto educativo-espacio

Es posible identificar la ubicación de los objetos educativos en el espacio de la exposición.

### 2.2.24 Representación gráfica

El *software* incorpora algún tipo de representación gráfica de conceptos y sus relaciones.

## 2.3 Selección de *software* a evaluar

Una búsqueda preliminar permitió localizar diecisiete candidatos a ser incluidos en la evaluación. En la tabla 1 pueden observarse los candidatos iniciales y si se incorporaron al análisis. Los *software* candidatos fueron: *Cadmos* (Katsamani y Retalis, 2013) que ya no recibe soporte en la actualidad y esto imposibilitó su instalación; *Collage*, *Reload* y *WebCollage* (Hernández-Leo et al., 2010), instalable, son tres proyectos muy interrelacionados; *Compendium LD* (Brasher et al., 2008), instalable; *CPM-TOOL* (Laforcade, 2005), se trataba de un prototipo; *Edit* (Bafail et al., 2017), centrado en medir la calidad de un diseño; *Euterpe* (Welie et al., 1998), instalable; *GLUE!-PS* (Prieto et al., 2011), centrado en traducir diseños de otras herramientas a lenguaje interpretable por un *virtual learning environment* (VLE); *Open Graphical Learning Modeller* (OGML),

localizado en Derntl (2015), instalable; *LAMS* (Dalziel, 2006), un *Learning Management System* (LMS); *LdShake* (Hernández-Leo et al., 2011), plataforma de intercambio de diseños integrado en *Collage*; *LDTool* (Agostinho, 2011), funciona *online*; *Learning Design Studio* (Mor y Mogilevsky, 2013), centrado en educación formal; *Learning Designer* (LDSE) de Laurillard et al. (2013), no ha habido continuidad en su desarrollo pero aún es posible localizar el *software*; *LPCEL* (Torres et al., 2014), era versión web que no recibe soporte en la actualidad; *ReCourse* (Griffiths et al., 2009), *software* ya no disponible que, posiblemente, ya no recibe soporte en la actualidad; *ScenEdit* (Emin et al., 2010), *software* ya no disponible, posiblemente, sin continuidad en su desarrollo; *Telos MOT+LD* (Paquette y Léonard, 2008), *software* no disponible que, posiblemente, tampoco recibe soporte en la actualidad.

**TABLA 1.** *Software* seleccionado para su evaluación

SOFTWARE	SELECCIONADO
Cadmos	
Collage-Reload-WebCollage	✓
Compendium LD	✓
CPM-TOOL	
Edit	
Euterpe	✓
GLUE!-PS	
LAMS	✓
LdShake	
LDTool	✓
Learning Design Studio	
Learning Designer (LDSE)	✓
LPCEL	
Open Graphical Learning	✓
Modeller	
ReCourse	
ScenEdit	
Telos MOT+LD	

Los no seleccionados son proyectos que no reciben ningún soporte en la actualidad, proyectos que no se desarrollaron completamente o que no con-

templán conceptos considerados clave. Los seleccionados son aquellos que reciben algún tipo de soporte o que aún es posible localizar e instalar para analizarlos en profundidad.

### 3. RESULTADOS

En la tabla 2 se presentan los resultados de la evaluación.

**TABLA 2.** Conceptos y relaciones contemplados por el software analizado

CONCEPTOS Y RELACIONES	COLLAGE	COMPENDIUM LD	EUTERPE	LDTOOL	OGLM	LAMS	LDSE
Actores	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol, visitante (estudiante)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol, guía (profesor)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol, cualquier otro rol		✓	✓		✓		
Perfil		✓	✓		✓	✓	
Grupos		✓	✓			✓	
Objetivos educativos	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Clasificación de objetivos educativos	✓						✓
Objetos educativos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tipo de significante							
Percepción, sentidos							
Conjunto de objetos	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Herramientas	✓	✓			✓	✓	
Prerrequisitos	✓	✓			✓	✓	
Prerrequisito conocimiento	✓	✓			✓	✓	
Prerrequisito técnico	✓	✓			✓	✓	
Acciones	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Estado inicial			✓				
Estado final			✓				
Intervalos de tiempo, duración	✓		✓		✓	✓	✓
Secuencia de acciones	✓	✓	✓		✓	✓	
Bifurcación de acciones		✓	✓		✓	✓	
Unión de acciones		✓	✓		✓	✓	
Eventos			✓				
Espacio							

Espacio y recorrido						
Espacio y ubicación objetos						
Métodos evaluación de resultados		✓		✓	✓	
Secuencia visita real						✓
Resultados educativos reales	✓			✓	✓	✓
Resultados educativos inesperados				✓		✓
Producciones del visitante		✓		✓		✓
Acción-objetivos educativos	✓	✓			✓	✓
Acción-rol actor		✓	✓		✓	✓
Acción-objeto educativo	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acción-herramientas		✓	✓		✓	✓
Acción-prerrequisito	✓	✓			✓	✓
Acciones-producciones		✓				✓
Acciones-resultados reales		✓				
Acciones-resultado educativo inesperado		✓				
Prerreq. conocimiento-objetivo educativo	✓	✓				
Prerrequisito técnico-herramienta		✓				
Prerrequisito conocimiento-perfil		✓				
Prerrequisito técnico-perfil		✓				
Perfil-objetivo educativo		✓	✓		✓	✓
Perfil-recorrido por el espacio						
Perfil-secuencia teórica de acciones	✓	✓			✓	✓
Individuo-recorrido real en el espacio						
Individuo-secuencia real de acciones						✓
Individuo-objetivo educativo						✓
Individuo-resultados inesperados						
Individuo-producciones		✓	✓			✓
Objetivo educativo-objeto educativo	✓	✓			✓	✓
Objetivo educativo-herramienta	✓	✓			✓	✓
Objeto educativo-espacio						
Representación gráfica		✓			✓	✓

Un ✓ en la tabla indica que el *software* contempla el concepto o la relación entre conceptos tal como se ha definido en la sección 2.

### 3.1 Observaciones

*Compendium LD* es un *software* que utiliza representación gráfica; permite la creación de nuevos tipos de conceptos en forma de nodos y nombrar las relaciones entre estos, especificando su significado conceptual.

Su versatilidad lo convierte en el *software* que más conceptos contempla. *Compendium* está publicado bajo licencia *Lesser General Public License* (LGPL).

*LD tool*, integrada en la plataforma *ILDE*, puede utilizarse *online*.

*Collage* es el resultado de la integración de diversos programas.

*Euterpe* es un gestor de tareas no específicamente desarrollado para el diseño de instrucción. Es un *software* que permite analizar y describir ambientes en los que existe cooperación entre individuos.

*Open Graphical Learning Modeller* (OGLM) está muy centrado en educación formal. Este hecho dificulta su posible aplicación para el diseño de contenidos educativos para exposiciones. En este artículo se considera OGLM como representativo de todo el *software* desarrollado con lenguaje *IMS-LD*. OGLM permite desarrollar contenidos exportables a otros *Learning Management System* (LMS), como *Moodle*.

*LDSE* se centra en la clasificación de los objetivos educativos.

*LAMS* es también un LMS. Por lo tanto, se centra en la gestión de actividades propias de la educación formal.

## 4. DISCUSIÓN

Los *softwares* analizados, basados en algunos de los lenguajes más extendidos, no incorporan los mismos conceptos y relaciones. Del análisis de resultados se constata, igual que hizo Anido-Rifón et al. (2014) al referirse a los lenguajes, la coexistencia, aún, de diferentes intentos de alcanzar un estándar llevados a cabo por diferentes grupos de investigadores. Podemos afirmar, así, que sigue viva la necesidad, apuntada por Mor y Craft (2012) y también por Dalziel et al. (2016), de desarrollar un lenguaje común.

A partir del análisis de los resultados también se puede afirmar, al igual que Britain (2004), que, aunque *IMS-LD*, lenguaje utilizado por OGLM, puede considerarse un buen marco para el diseño de aprendizaje, representa solo uno de los posibles enfoques y hay muchos otros que también pueden utilizarse. De hecho, el *software* más adaptable y que contempla más conceptos y relaciones, *Compendium LD*, no está basado directamente en el lenguaje *IMS-LD*.

Se observa también, igual que en Mor y Craft (2012), que para el diseño de contenidos educativos ninguna herramienta contempla todos los requerimientos en todas las situaciones educativas. Los resultados confirman también, en la línea de lo apuntado por Prieto et al. (2013), que existe una gran dificultad en modelizar el aprendizaje y la instrucción mediante *software*.

Se observa también, coincidiendo con Anido-Rifón et al. (2014), que las herramientas y sus lenguajes subyacentes podrían ser suficientes para modelar la educación en algunos contextos pero no serían suficientemente expresivas para modelar actividades educativas en otros contextos. El diseño de exposiciones museísticas sería uno de estos contextos en los que el *software* analizado no es completamente adecuado.

## 5. CONCLUSIONES

La investigación permite responder las preguntas formuladas. En relación a la primera, ningún *software* analizado se adapta completamente al diseño de exposiciones educativas: ninguno contempla todos los conceptos y relaciones definidos en esta investigación; ninguno permite, por ejemplo, definir la distribución de los objetos educativos en el espacio expositivo o los recorridos de los visitantes a través de la exposición. La explicación es que el desarrollo de la mayoría de los lenguajes y *softwares* para el diseño de actividades

educativas, han sido desarrollados pensando en la educación formal, más aún, en el diseño de contenidos compatibles con algún *Learning Management System (LMS)*.

*Compendium LD*, debido a su versatilidad, que permite la creación de nuevos tipos de nodos y nuevas relaciones entre nodos y su representación gráfica, es el *software* que mejor se adapta a las necesidades del diseño de exposiciones educativas. Podemos concluir igual que Figl et al. (2010), que utilizar una representación gráfica es determinante. Gray y Boling (2015) también destacan la importancia de utilizar una correcta representación gráfica y esquemática, ya que alcanzar un estándar que incluya una correcta representación gráfica, sería muy beneficioso para el diseño de actividades educativas formales e imprescindible para el diseño de exposiciones educativas en museos.

En relación con la segunda pregunta, *Compendium LD*, un *software* con licencia *LGPL*, podría servir de base para desarrollar un *software* específico para el diseño de exposiciones educativas en museos. Sería necesario incorporar todos los conceptos nuevos y relaciones definidas en esta investigación. Desarrollar una nueva aplicación a partir de *Compendium LD* es una opción que no debe descartarse.

No existe, aún, un lenguaje estandarizado que permita modelar todas las situaciones de aprendizaje e instrucción. Se puede concluir, también, al igual que Dalziel et al. (2016) que el solo hecho de intentar desarrollar un sistema con una notación general y los conceptos bien definidos, tal como hemos hecho en esta investigación, revierte en una mejora en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, esta investigación cumple los objetivos y contribuye, también, a acercarnos a un lenguaje estandarizado.

## 6. REFERENCIAS

- Agostinho, S. (2011). The use of a visual learning design representation to support the design process of teaching in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6), 961-978.
- Anido-Rifón, L. E., Fernández-Iglesias, J. M., Caeiro-Rodríguez, M., Santos-Gago, J. M., Llamas-Nistal, M., Álvarez, L., y Míguez, R. (2014). Standardization in computer-based education. *Computer Standards & Interfaces*, 36(3), 604-625.
- Bafail, A., Tepper, J., Liggett, A., y Banakhr, F. (2017). EDIT: An educational design intelligence tool for supporting design decisions. *International Journal for Infonomics*, 10(2), 1307-1315. <https://doi.org/10.20533/iji.1742.4712.2017.0160>
- Bitgood, S. (2002). Environmental psychology in museums, zoos, and other exhibition centers. En R. Bechtel y A. Churchman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (pp. 461-480). John Wiley & Sons.
- Brasher, A., Conole, G., Cross, S., Weller, M., Clark, P., y White, J. (2008). CompendiumLD – a tool for effective, efficient and creative learning design. En J. Lams (Ed.), *Proceedings of the 2008 European LAMS Conference* (pp. 78-87). LAMS.
- Britain, S. (2004). *A Review of learning design: Concept, specifications and tools*. Bolton Institute of Higher Education.
- Celik, D., y Magoulas, G.D. (2016). A review, timeline, and categorization of learning design tools. En D. Chiu, I. Marenzi, U. Nanni, M. Spaniol y M. Temperini (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Vol. 10013. Advances in Web-Based Learning –ICWL 2016* (pp. 3-13). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47440-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47440-3_1)
- Chrobak, R., García, P., y Prieto, A.B. (2015). Creatividad, mapas conceptuales y TIC en educación. *Edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC*. 4(1), 78-94. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v4i1.2900>
- Crack, A., y Cohn, S. (2015). Data collection methods for evaluating museum programs and exhibitions. *Journal of Museum Education*, 40(1), 27-36.
- Dalziel, J. (2006). Lessons from LAMS for IMS learning design. En R. Kinshuk, P. Koper, P. Kommers, Kirschner, D. Sampson y W. Dideren (Eds.), *ICALT 2006. Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp.

- 1101-1102). IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2006.220>
- Dalziel, J., Conole, G., Wills, S., Walker, S., Bennett, S., Dobozy, E., y Bower, M. (2016). The Larnaca declaration on learning design. *Journal of Interactive Media in Education*, 1(7), 1-24. <https://doi.org/10.5334/jime.407>
- Derntl, M. (2015). OpenGL: integrating open educational resources in IMS learning design authoring. En N. Richard y M. Sharples (Eds.), *Technology enhanced learning: Vol. 7. The art & science of learning design* (pp. 157-168). Sense Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-103-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-103-8_4)
- Emin, V., Pernin, J.-P., y Aguirre, J.L. (2010). ScenEdit: an intention-oriented authoring environment to design learning scenarios. En M. Wolpers, P.A. Kirschner, M. Scheffel, S. Lindstaedt y V. Dimitrova (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Vol. 6383. Sustaining TEL: From Innovation to Learning and Practice. EC-TEL 2010* (pp. 626-631). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-16020-2\\_65](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16020-2_65)
- Figl, K., Derntl, M., Caeiro, M., y Botturi, L. (2010). Cognitive effectiveness of visual instructional design languages. *Journal of Visual Languages and Computing*, 21(6), 359-373. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2010.08.009>
- Fontal, O., García, S., Arias, B., y Arias, V. (2019). Evaluación de la calidad de programas de educación patrimonial: construcción y calibración de la escala Q-Edutage. *Revista de Psicodidáctica* 24(1), 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.07.003>
- Gómez-Redondo, C., Calaf, R., y Merillas, O. (2017). Diseño de un instrumento de análisis para recursos didácticos patrimoniales. *Cadmo* 25(1), 63-80. <https://doi.org/10.3280/CAD2017-001008>
- Gray, C., y Boling, E. (2015). Designerly Tools, Sketching, and Instructional Designers and the Guarantors of Design. En B. Hokanson, G. Clinton y M. Tracey (Eds.), *The Design of Learning Experience. Educational Communications and Technology: Issues and Innovations* (pp. 109-126). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16504-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16504-2_8)
- Griffiths, D., Beauvoir, P., Liber, O., y Barrett-Baxendale, M. (2009) From reload to recourse: learning from IMS learning design implementations. *Distance Education*, 30(2), 201-222. <https://doi.org/10.1080/01587910903023199>
- Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J. I., Derntl, M., Pozzi, F., Chacón, J., Prieto, L. P., y Persico, D. (2018). An integrated environment for learning design. *Frontiers in ICT*, 5(9),1-19. <https://doi.org/10.3389/fict.2018.00009>
- Hernández-Leo, D., Jorrín-Abellán, I.M., Villasclaras-Fernández, E.D., Asensio-Pérez, J.I., y Dimitriadis, Y. (2010). A multicaso study for the evaluation of a pattern-based visual design process for collaborative learning. *Journal of Visual Languages and Computing*, 21(6), 313-331. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2010.08.006>
- Hernández-Leo, D., Martínez-Maldonado, R., Pardo, A., Muñoz-Cristóbal, J. A., y Rodríguez-Triana, M. J. (2019). Analytics for learning design: A layered framework and tools. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 139-152. <https://doi.org/10.1111/bjet.12645>
- Hernández-Leo, D., Romeo, L., Carralero, M. A., Chacón, J., Carrió, M., Moreno, P., y Blat, J. (2011). LdShake: learning design solutions sharing and co-edition. *Computers and education*, 57(4), 2249-2260. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.016>
- Hooper-Greenhill, E. (1999). Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. En E. Hooper-Greenhill (Ed.), *The educational role of the Museum* (pp. 3-27). Routledge.
- Hornecker, E., y Buur, J. (2006). Getting a grip on tangible interaction: A framework on physical space and social interaction. En R. Grinter, T. Rodden, P. Aoki, E. Cutrell, R. Jeffries y G. Olson (Eds.), *CHI 2006 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 437-446). ACM. <https://doi.org/10.1145/1124772.1124838>
- IMS Global Learning Consortium, Inc. (2003). *Learning Design Best Practice and Implementation Guide*. <https://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>
- Katagall, R., Dadde, R., Goudar, R. H., y Rao, S. (2015). Concept mapping in education and semantic knowledge representation: An Illustrative Survey. *Procedia Computer Science* 48, (International Conference on Intelligent Computing, Communication & Convergence, ICC-2014), 638-643. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.146>
- Katsamani, M., y Retalis, S. (2013). Orchestrating learning activities using the CADMOS learning design tool. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.18051>

- Koper, R. (2001). *Modelling units of study from a pedagogical perspective: the pedagogical metamodel behind EML*. <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>
- Koper, R., y Manderveld, J. (2004). Educational modelling language: modelling reusable, interoperable, rich and personalised units of learning. *British Journal of Educational Technology* 35(5), 537-551. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00412.x>
- Koutsabasis, P., y Vosinakis, S. (2018). Kinesthetic interactions in museums: conveying cultural heritage by making use of ancient tools and (re-) constructing artworks. *Virtual Reality*, 22, 103-118. <https://doi.org/10.1007/s10055-017-0325-0>
- Lachheb, A., y Boling, E. (2018). Design tools in practice: instructional designers report which tools they use and why. *Journal of Computing in Higher Education* 30(1), 34-54. <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9165-x>
- Laforcade, P. (2005). Towards a UML-based Educational Modeling Language. En P. Goodyear, D.G. Sampson, D. Jin-Tan Yang, T. Okamoto, R. Hartley y N.-S.Chen (Eds.), *Proceedings - 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2005* (pp. 855-859). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2005.288>
- Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., y Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 15-30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00458.x>
- Laurillard, D., Kennedy, E., Charlton, P., Wild, J., y Dimakopoulos, D. (2018). Using technology to develop teachers as designers of TEL: Evaluating the learning designer. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), 1044-1058. <https://doi.org/10.1111/bjet.12697>
- Malinverni, L., Schaper, M.-M., y Pares, N. (2016). An evaluation-driven design approach to develop learning environments based on full-body interaction. *Educational Technology Research and Development*, 64, 1337-1360. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9468-z>
- Merriënboer, J.J.G., McKenney, S., Cullinan, D., y Heuer, J. (2017). Aligning pedagogy with physical learning spaces. *European Journal of Education* 52(3), 253-267. <https://doi.org/10.1111/ejed.12225>
- Merrill, M.D. (2001). Components of instruction toward a theoretical tool for instructional design. *Instructional Science*, 29(4-5), 291-310. <https://doi.org/10.1023/A:1011943808888>
- Mor, Y., y Craft, B. (2012). Learning design: reflections upon the current landscape. *Research in Learning Technology*, 20. <https://doi.org/10.3402/rlt.v20i0.19196>
- Mor, Y., y Mogilevsky, O. (2013). Learning Design Studio: Educational practice as design inquiry of learning. En D. Hernández-Leo, T. Ley, R. Klamma y A. Harrer (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Vol. 8095. Scaling up Learning for Sustained Impact. Proceedings of the ECTEL 2013* (pp. 233-245). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-40814-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-642-40814-4_19)
- Mujtaba, T., Lawrence, M., Oliver, M., y Reiss, M. J. (2018). Learning and engagement through natural history museums. *Studies in Science Education*, 54(1), 41-67. <https://doi.org/10.1080/03057267.2018.1442820>
- Muñoz-Cristóbal, J.A., Hernández-Leo, D., Carvalho, L., Martínez-Maldonado, R., Thompson, K., Wardak, D., y Goodyear, P. (2018). 4FAD: A framework for mapping the evolution of artefacts in the learning design process. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(2), 16-34. <https://doi.org/10.14742/ajet.3706>
- Nisi, V., Dionisio, M., Barreto, M., y Nunes, N. (2018). A mixed reality neighborhood tour: Understanding visitor experience and perceptions. *Entertainment Computing*, 27, 89-100. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2018.04.002>
- Paquette, G., y Léonard, M. (2008). A visual ontology-driven LD editor and player: Application to the planet game case study. *Journal of Interactive Media in Education*, 2, art.23. <https://doi.org/10.5334/2008-25>
- Persico, D., y Pozzi, F. (2015). Informing learning design with learning analytics to improve teacher inquiry. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 230-248. <https://doi.org/10.1111/bjet.12207>
- Pozzi, F., Persico, D., y Earp, J. (2015). A multi-dimensional space for learning design representations and tools. En N. Richard y M. Sharples (Eds.), *Technology enhanced learning: Vol. 7. The art & science of learning design* (pp. 49-62). Sense Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-103-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-103-8_4)
- Pozzi, F., Asensio-Perez, J.I., Ceregini, A., Dagnino, F.M., Dimitriadis, Y, y Earp, J. (2020). Supporting and representing Learning

- Design with digital tools: in between guidance and flexibility. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(1), 109-128. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1714708>
- Prieto, L.P., Asensio-Pérez, J.I., Dimitriadis, Y., Gómez-Sánchez, E., y Muñoz-Cristóbal, J.A. (2011). GLUE!-PS: A multi-language architecture and data model to deploy TEL designs to multiple learning environments. En C.D. Kloos, D. Gillet, R.M. Crespo-García, F. Wild y M. Wolpers (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: vol. 6964.Towards Ubiquitous Learning. EC-TEL 2011* (pp. 285-298). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-23985-4\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23985-4_23)
- Prieto, L., Dimitriadis, Y., Craft, B., Derntl, M., Émin, V., Katsamani, M., y Villasclaras, E. (2013). Learning design Rashomon II: exploring one lesson through multiple tools. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.20057>
- Sobreira, P., y Tchounikine, P. (2015). Table-based representations can be used to offer easy-to-use, flexible, and adaptable learning scenario editors. *Computers & Education*, 80, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.002>
- Torres, J., Resendiz, J., Aedo, I., y Doderó, J.M. (2014). A model-driven development approach for learning design using the LPCEL Editor. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 26(1), 17-27. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2013.10.004>
- Wasson, B., y Kirschner, P.A. (2020). Learning Design: European Approaches. *Association for Educational Communications and Technology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00498-0>
- Welie, M., Veer, G., y Eliëns, A. (1998). Euterpe -Tools support for analyzing cooperative environments. En T.R.G. Green, L. Bannon, C.P. Warren y J. Buckkleys (Eds.), *Ninth European Conference on Cognitive Ergonomics*, (pp. 25-30). INRIA.

# Áreas del conocimiento de apoyo para la gestión de proyectos de profesores universitarios venezolanos

*Support knowledge areas for project management of Venezuelan university professors*

RECIBIDO 1/4/2019 ACEPTADO 4/8/2020 PUBLICADO 1/12/2020

 María Daniela Gómez Suárez

Universidad Simón Bolívar - Sede Litoral, Venezuela

[mdgomez@usb.ve](mailto:mdgomez@usb.ve)

## RESUMEN

Todo profesor universitario se enfrenta constantemente a proyectos. Estos profesionales deben considerar que el impacto de cualquier actividad o proyecto que realizan supera el ámbito personal o de la institución donde trabajan, influyendo en la sociedad como un todo, debiendo optimizar la gestión de los mismos. Dentro de la metodología propuesta por el *Project Management Institute*, se consideran las denominadas áreas de conocimiento que son un conjunto de nociones de diversas áreas, de las cuales se toman técnicas y herramientas, útiles para gestionar proyectos. Las áreas de conocimiento se clasifican en tres tipos: medulares, de integración y de apoyo, siendo estas últimas el centro del presente artículo, el cual tiene como objetivo general diagnosticar la gestión realizada en áreas de conocimiento de apoyo de los profesores del Departamento de Tecnología de Servicios de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela. Para este diagnóstico, se utilizó un cuestionario de autoevaluación donde se identificaron potenciales mejoras y necesidades de formación particulares en las áreas de conocimiento de apoyo relacionadas con la gestión de los recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos, de las adquisiciones y de los interesados.

**PALABRAS CLAVE** gestión, proyectos, áreas de conocimiento, apoyo.

## ABSTRACT

Every university professor constantly faces projects. These professionals must consider that the impact of any activity or project they carry out exceeds the personal scope or the institution where they work, influencing society as a whole, it is so they must optimize their management. Within the methodology proposed by the Project Management Institute, are considered the so-called areas of knowledge which are a set of notions of various areas, from which techniques and tools are taken, useful for managing projects. The areas of knowledge are classified into three types: essential, integration and support, being these last the center of the present article, which has as general objective to diagnose the management in areas of knowledge of support of the professors of the Service Technology Department of the Simón Bolívar University from Venezuela. For this diagnosis, a self-assessment questionnaire was used where potential improvements and training needs were identified to the areas of knowledge of support related to the management of human resources, communications, risks, acquisitions and stakeholders.

**KEYWORDS** management, project, knowledge areas, support.

## 1. INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos presenta una serie de retos que requieren que los encargados de los mismos, así como su equipo de trabajo, utilicen metodologías adecuadas para tal fin. Si el ámbito de realización de los proyectos son las universidades, donde el impacto o resultados de los mismos son extensibles hacia toda la sociedad, con mayor razón la gestión debe apoyarse en las herramientas y técnicas apropiadas. Esto no ocurre siempre, ya que la formación académica de los miembros de la comunidad universitaria usualmente no se vincula con temas gerenciales y de gestión de proyectos, a menos que sus carreras de pregrado y de postgrado lo estipulen o se centren en ello.

A pesar de lo antes señalado, es posible que, de forma intuitiva, algunos profesores estén aplicando metodologías, técnicas y herramientas útiles para gestionarlos, específicamente las vinculadas con las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos que se aproximen a su formación académica. El presente estudio se centra en los profesores del Departamento de Tecnología de Servicios de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela que realizan proyectos de investigación (dado su tipo de contratación, solo profesores ordinarios o contratados a dedicación exclusiva o tiempo integral) para determinar las fallas en preparación para la gestión de proyectos y así poder concretar las necesidades de formación en el área. Por consiguiente, el objetivo general de este artículo es diagnosticar la gestión realizada en áreas de conocimiento de apoyo en proyectos realizados por los profesores del departamento antes referido.

Antes de explicar en qué consisten las áreas de conocimiento de apoyo de la gerencia de proyectos, es necesario iniciar definiendo que un proyecto. Definimos el mismo como “la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana” (Baca, 2013, p. 2), lo que implica que además de poseer competencias en áreas específicas de cada proyecto que se desea desarrollar, también se necesitan competencias particulares en la gestión de procesos y de las áreas de conocimiento de los proyectos.

Basado en lo planteado por Wallace (2014) y el Project Management Institute (2013), las principales características de los proyectos se pueden resumir como sigue:

- Son únicos, ya que tienen un propósito u objetivo específico.
- Se caracterizan por el cambio, ya que se llevan a cabo para obtener un resultado tangible o intangible de características únicas.
- Tienen una serie de restricciones operativas, así como objetivos de desempeño individuales.
- Disponen de recursos limitados, entre ellos el tiempo, lo que hace que posean una duración limitada que los hace finitos. Dicha temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto, si no a las actividades llevadas a cabo para alcanzarlos.
- Los equipos de proyectos son únicos y multidisciplinarios.
- A pesar de la planificación, sus resultados pueden ser desconocidos, dado el grado de incertidumbre que los rodean debido a la interacción con distintas variables organizacionales y del entorno.
- Su ciclo de vida implica el tránsito por fases de desarrollo concisas vinculadas a actividades, objetivos específicos y procesos de gestión.
- Se llevan a cabo siguiendo una secuencia de actividades jerárquicas e interdependientes entre sí, que permiten alcanzar hitos en cada fase del proyecto.

- Tienen un alto nivel de riesgo, dada la incertidumbre en la que se realizan y las restricciones de recursos que limitan las pruebas de ensayo y error para conocer previamente los resultados. En estas circunstancias, los errores pueden ser muy costosos para los proyectos.
- Son diversos los mercados ante los cuales pueden ofrecer respuestas, por lo que pueden ser de consumo particular de una organización o persona, así como de consumo masivo. Dado lo antes señalado, pueden tener implicaciones privadas o sociales.
- Pueden ser secundarios a la función principal de una organización, pero siempre vinculados a su planificación estratégica, para así mejorar la eficiencia organizacional.

Dadas las características antes mencionadas, gestionarlos supone realizar los procesos que implican definir, planificar, organizar, controlar y liderar un proyecto hasta que el resultado final sea alcanzado, evidenciando que son más complejos que las operaciones rutinarias que puede realizar cualquier organización, lo que requiere la aplicación de técnicas y herramientas que permiten llevar a término, y según lo planeado, cualquier proyecto emprendido (Gómez, 2011). Para lograr esto, se aplican los cinco grupos de procesos (Project Management Institute, 2013) que interactúan entre sí mientras dure el proyecto, los cuales se relacionan con:

- **Iniciación:** engloba todas aquellas actividades o tareas que hay que realizar para convertir una idea en un proyecto viable (Ollé y Cerezuela, 2017). Para ello se define y/o autoriza el proyecto o una nueva fase del mismo. Este proceso es muy importante ya que, como señala Turner (2016), si un proyecto no se inicia bien es poco probable que termine bien. Por lo tanto, iniciar un proyecto apropiadamente es algo en lo que se debe poner bastante esfuerzo.
- **Planificación:** establecimiento del curso de acción requerido para alcanzar el resultado, definiendo el alcance y refinando los objetivos. Para Marchewka (2015, p. 91) este proceso requiere una “mentalidad más estratégica y táctica” para identificar, coordinar y autorizar las actividades que deben realizarse, es decir, que deben “diseñarse apropiadamente y desarrollarse todas las herramientas de gestión de proyectos requeridas” (Wilson, 2015, p. 14).
- **Ejecución:** es la integración de recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo, completando el entregable del proyecto (Wilson, 2015). Esta integración requiere de un esfuerzo para lograr una sinergia con los diferentes actores y poder cumplir con el trabajo establecido o planificado (Prieto, 2015).
- **Monitoreo y control:** supervisión y regulación del avance del proyecto a fin de identificar variaciones respecto al plan de gestión e iniciar los cambios o “cualquier acción correctiva en caso de ser necesario” (Wallace, 2014, p. 22), con la finalidad de que el proyecto no se desvíe de sus objetivos iniciales (Estrada, 2015).
- **Cierre:** además de la finalización de todas las actividades del proyecto o de una fase del mismo, este grupo de procesos da formalidad a la aceptación del producto final, de forma que el proyecto o la fase pueda cerrarse de manera ordenada (Marchewka, 2015) y, por lo tanto, traspasar a los clientes o a la siguiente fase los entregables. Como afirman Ollé y Cerezuela (2017), además del cierre administrativo (consiste en comprobar la realización de todos los pagos, la conciliación de cuentas y la transición del equipo de trabajo a otras tareas o proyectos), debe documentarse la información administrativa y técnica del proyecto, es decir, recoger las lecciones aprendidas.

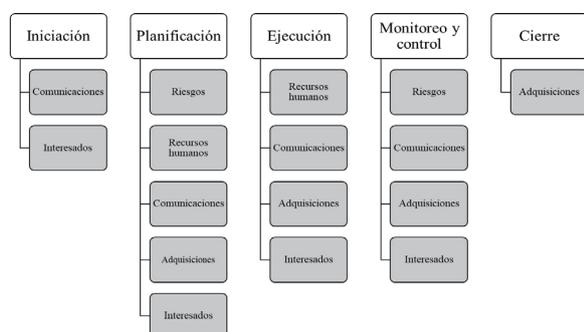
Por su parte, las áreas de conocimiento en la gerencia de proyectos representan “un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional” (Project Management Institute, 2013, p. 60) y que comprenden las herramientas y técnicas necesarias para obtener resultados en cada grupo de procesos, además de “definir las variables que intervienen en un proyecto y que inciden en el producto, servicio o resultado esperado del proyecto” (Ugas, 2008, p. 78). Las áreas de conocimiento son de tres tipos: integradoras (gestión de la integración de todas las áreas), medulares (gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de los costos y gestión de la calidad), y facilitadoras o de apoyo (gestión de los recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos, de las adquisiciones y de los interesados).

A continuación, se resumen las áreas de conocimiento de apoyo o facilitadoras para la gestión de los proyectos (en las cuales se enfoca el presente trabajo):

- Gestión de los recursos humanos: se realiza para organizar, integrar y dirigir al equipo del proyecto, lo que tiene una importancia significativa ya que el capital humano es la fuente primaria de trabajo (Estrada, 2015). Como aportan Romano y Yacuzzi (2011), la administración de los recursos humanos en los proyectos y su gestión implica la asignación de roles y responsabilidades que permitan concretar los fines, así como involucrar a dicho recurso en la planificación y toma de decisiones del proyecto, lo que incrementará su compromiso, experiencia y participación.
- Gestión de las comunicaciones: se realiza para garantizar que toda la información requerida por todos los involucrados en un proyecto sea recopilada, almacenada y distribuida de forma oportuna y por los medios adecuados, para que haya confort y confianza durante todo el proyecto (Turner, 2016). Este es un aspecto importante a considerar, ya que como afirman Sebastián et al. (2017), tan importante como tomar las decisiones adecuadas es que éstas lleguen a las personas adecuadas.
- Gestión de los riesgos: se realiza para identificar, analizar, planificar, anticiparse y controlar las respuestas ante posibles situaciones de riesgo, todo ello basado en “ideas conceptuales de los entregables del proyecto” (Wilson, 2015, p. 45). El riesgo siempre debe ser controlado para evitar al máximo eventos que, programados o no, signifiquen un problema para el proyecto (Estrada, 2015).
- Gestión de las adquisiciones: consiste en una serie de operaciones conjuntas y vinculadas que permitan incorporar los recursos materiales que permitan desarrollar las actividades de un proyecto (Sebastián et al., 2017). Además, esta gestión incluye la renta o contratación de todos aquellos bienes y servicios requeridos por el equipo de trabajo y que sean “necesarios para que el proyecto evolucione” (Estrada, 2015, p. 86).
- Gestión de los interesados: considerando lo planteado por el Project Management Institute (2013, p. 391), con esta gestión se identifican a las “personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto” para así analizar sus expectativas y desarrollar estrategias basadas en su posible impacto en el proyecto. Sin embargo, como señalan Holloway et al. (2015), este es un proceso que debe ir más allá y con el cual se debe tratar con los involucrados lo más que se pueda.

Tal como plantean Mariné y Rodríguez (2014), citados por Ollé y Cerezuela (2017) y el Project Management Institute (2013), la vinculación entre procesos de gestión de proyectos y áreas de conocimiento de apoyo puede observarse en la figura 1, siendo esa relación la que permite realizar el diagnóstico del presente estudio.

FIGURA 1. Vínculo entre grupos de procesos y áreas del conocimiento de apoyo



Aunque no forma parte del presente artículo, el diagnóstico realizado a los profesores sirve como punto de partida para diseñar un plan de formación en gestión de proyectos para los docentes de la universidad, porque tal como señalan Santos et al. (2013, p. 66), cada vez existe una “mayor preocupación por la actualización y ampliación de los conocimientos adquiridos por el profesorado durante su formación inicial, así como por la adquisición de aquellas competencias o destrezas que puedan ser precisas a lo largo de su carrera profesional” y, en el caso de la gestión de proyectos, se hace necesario formar a los profesores para mejorar su desempeño laboral.

## 2. MÉTODO

La presente investigación, de tipo descriptivo con un diseño no experimental, se realiza para diagnosticar la gestión en áreas de conocimiento de apoyo en proyectos realizados por los profesores del Departamento de Tecnología de Servicios de la Universidad Simón Bolívar para así “establecer su estructura o comportamiento” (Arias, 2012, p. 24) ante los proyectos que han llevado a cabo dentro de la institución educativa.

La población en estudio son los profesores del referido departamento universitario que, por su tipo de contratación, realizan proyectos en la universidad (sean estos a tiempo integral o a dedicación exclusiva). Se realizó un muestreo intencional para seleccionarlos a ellos, dejando de lado a aquellos profesores convencionales o contratados por servicios profesionales cuya dedicación solo requiere su presencia en la institución para impartir clases por horas. Se consideró el muestreo intencional ya que con este se seleccionan “casos, de personas o de situaciones, a partir de criterios teóricos y no estadístico, que den información importante para responder las preguntas de investigación” (Fàbregues et al., 2016, p. 207).

El instrumento de recolección de datos es un cuestionario de autoevaluación propuesto por Palacios (2009), en el cual, para cada área de conocimiento y cada proceso de la gestión de proyectos, se propone una serie de preguntas, las cuales se evalúan considerando una ponderación en escalas que son:

- 1 = Deficiente
- 2 = Regular
- 3 = Básico
- 4 = Bien
- 5 = Excelente
- NA = No aplica

Para la fecha de realización del cuestionario, el *Project Management Institute* aún no consideraba como décima área de conocimiento la gestión de los interesados, pero de igual modo se consideraron preguntas que cubrieran esa área, por lo que se consideró apto para diagnosticar la gestión de los profesores en todas las áreas de conocimiento (el caso de las áreas integradora y medulares será presentado en otro trabajo).

La autoevaluación se realiza según la experiencia gestionando proyectos y mediante sus respuestas, considerando las escalas antes mencionadas, a las siguientes cuestiones por área de conocimiento:

- Gestión de los recursos humanos:
  - Planificación de la organización: se detectaron roles requeridos para cumplir adecuadamente con las distintas tareas identificadas.
  - Reclutamiento del personal: se buscaron y asignaron responsables con el perfil adecuado para las distintas tareas.
  - Desarrollo del equipo: se trabajó en mejorar la efectividad del equipo por medio de entrenamiento, la distribución física, la motivación y otras acciones que contribuyeran al buen trabajo.
  - Evaluación del desempeño: se realizó algún tipo de evaluación del desempeño de los participantes del proyecto, favoreciendo su mejora profesional.
- Gestión de las comunicaciones:
  - Planificación de las comunicaciones: se identificaron las necesidades de información de los involucrados.
  - Distribución de la información: los miembros del equipo estaban debidamente informados, sabiendo dónde o cómo conseguir los datos que requerían.
  - Reportes de progreso: se realizaron reportes periódicos y reuniones para mantener informados a los distintos actores.
  - Cierre administrativo: se realizó un cierre final que permitiera recoger, mediante un sistema para manejar la información, los principales aprendizajes del proyecto.
- Gestión de los riesgos:
  - Identificación de riesgos: se determinaron que sucesos de riesgo pueden afectar a la efectividad del proyecto, usando listas de chequeo, tormentas de ideas, etc.
  - Calificación: se evaluó la probabilidad de que ocurrieran los eventos riesgosos detectados y su impacto o efecto.
  - Plan de respuesta: se diseñaron planes de respuesta para adelantarse a los riesgos, ya sea para mitigar o absorber el riesgo.
  - Control de respuestas: se hicieron revisiones periódicas de riesgos, verificando posibles riesgos y activando contingencias.
- Gestión de las adquisiciones:
  - Plan de compras: se creó un plan de compras que identificara los materiales o subcontratos que requieren para hacer sus proyectos.
  - Plan de requerimientos: se diseñó la manera para realizar las compras en función de las necesidades detectadas.
  - Ciclo de solicitud: se hizo un buen proceso, buscando proveedores, obteniendo ofertas y eligiendo al más adecuado.
  - Administración de contratos: se efectuó una labor eficiente en el manejo e inspección de los contratos, con algún sistema para hacerle seguimiento.

- Cierre de contratos: se realizó adecuadamente el cierre de los contratos otorgados y la rendición de cuentas de los mismos.
- Gestión de los interesados:
  - Planificación del alcance: se empleó una metodología para definir el alcance del proyecto, considerando distintos actores, usuarios, clientes e interesados en los resultados.
  - Estimación de duración: se empleó algún criterio para asignar tiempos de ejecución en consulta con los involucrados.
  - Programación de actividades: se construyó un cronograma coherente que permitiera ver cuando se harían las actividades.
  - Estimación de los costos: se prepararon estimaciones de costos empleando información y métodos de estimación consistentes.
  - Planificación de la calidad: se especificaron los resultados que deben ofrecer los productos finales con indicadores de gestión.
  - Plan integral: se preparó un plan integral y coherente que considerara las distintas áreas de la gerencia de proyectos (alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, compras e involucrados).

### 3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la autoevaluación realizada por los profesores del Departamento de Tecnología de Servicios de la Universidad Simón Bolívar, para cada área de conocimiento de apoyo con sus procesos vinculados.

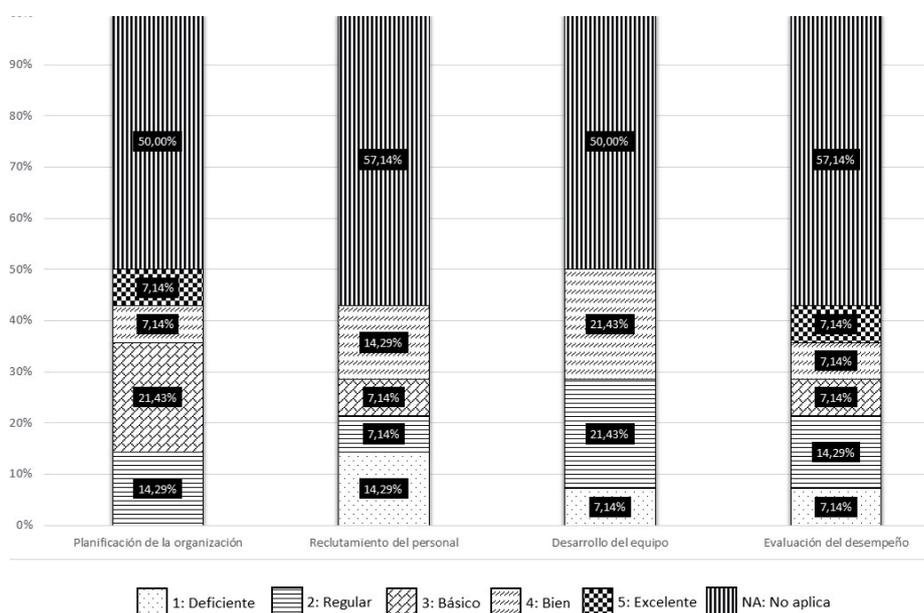
Como puede apreciarse en la figura 2, relacionada con la gestión de los recursos humanos del proyecto, las respuestas de los profesores consultados indican que la mayoría en sus proyectos no contaron con un equipo de trabajo a la hora de realizarlos. Por lo tanto, el grueso de las respuestas obtenidas para cada ítem indica que no aplica para sus casos particulares. Esto puede deberse en gran medida a que la universidad impulsa la realización de proyectos de forma individual, especialmente para aquellos profesores noveles, así como para quienes aún no ingresan al escalafón universitario, siendo este el caso mayoritario de quienes hacen vida en el departamento estudiado.

A la hora de planificar el equipo, a través de los roles necesarios para cada miembro y proyecto, destaca que prácticamente un tercio de los consultados hicieron una gestión autoevaluada como regular y básica, por lo que no dejaron claras las expectativas y papel que debieron cumplir quienes participaron en sus equipos durante la realización de sus proyectos.

Si se trata de la asignación de las personas más idóneas para la realización de las tareas requeridas, el grueso de las respuestas se centró en indicar una gestión deficiente o, por el contrario, buena, lo que concatenando con la respuesta anterior indica que nunca contaron a la vez con los roles y responsabilidades debidamente definidos e integrados para el equipo de trabajo, lo que probablemente tuvo un impacto negativo en la ejecución del proyecto.

De forma regular y bien fue mayoritariamente catalogado el desarrollo del equipo de trabajo, siendo este un resultado no esperado dadas las carreras dictadas por los profesores del departamento (entre ellas

**Figura 2.** Gestión de los recursos humanos en proyectos realizados por profesores del Departamento de Tecnología de Servicios – USB



organización empresarial y comercio exterior), por lo que se esperaba un mejor desempeño en este aspecto, al ser muchos de ellos expertos en motivación, supervisión de equipos, técnicas de negociación y técnicas de optimización.

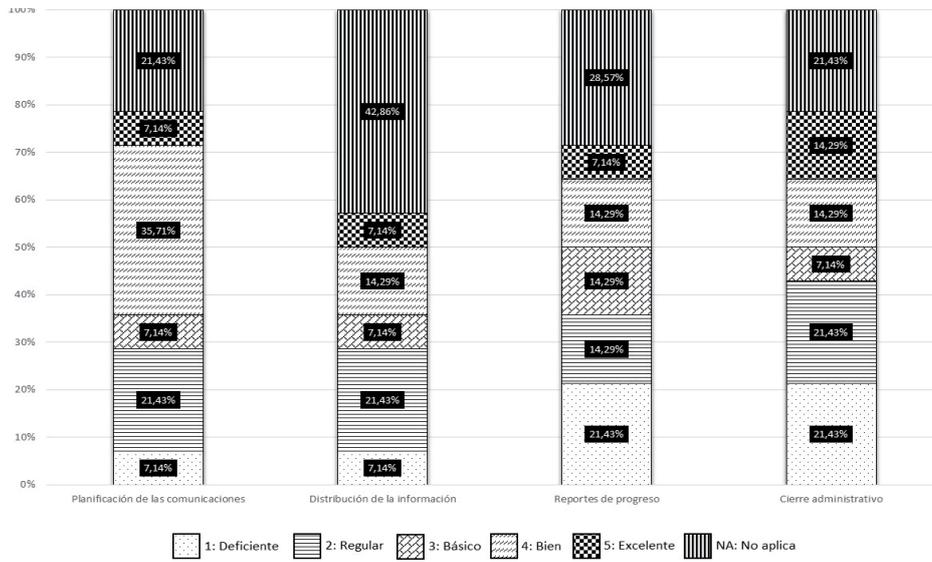
Al no realizarse de forma general una evaluación del desempeño de los participantes de los equipos de proyectos, quedan en evidencia fallas relacionadas con la gestión del desarrollo del equipo antes mencionada, ya que no es posible motivar o impulsar el trabajo sin el feedback requerido por parte del gerente del proyecto.

En el caso de las comunicaciones (presentada en la figura 3), casi el 40% de los consultados consideran que realizaron una gestión buena planificando las comunicaciones de los proyectos realizados (superando esa cifra si se incluyen a aquellos que consideran haber realizado una excelente gestión) al identificar a los involucrados y sus necesidades de información. Todo esto a pesar de los aparentes problemas de comunicación con parte de los involucrados (específicamente con el equipo de proyectos, dado los resultados obtenidos en los criterios vinculados con los recursos humanos).

La mayoría de los profesores consideraron que para sus casos particulares no era necesario distribuir la información (posiblemente por la individualización exigida por la universidad para profesores noveles o fuera del escalafón universitario que ya fue comentada), por lo que ellos eran quienes realizaban todas las actividades del proyecto, no implicando que debieran comunicarse a gran escala durante la ejecución de estos. Sin embargo, la mitad de los profesores reportaron una gestión entre deficiente, regular y básica para los reportes de progreso, sirvieran estos reportes como insumo propio o para compartirlos con un equipo de trabajo, perjudicando sin duda la ejecución y el proceso de monitoreo y control del avance del proyecto.

También la mitad de los consultados indicaron una gestión mayoritariamente agrupada entre las categorías deficiente, regular y básico a la hora de realizar el cierre administrativo de las comunicaciones, por lo que no se recogieron las lecciones aprendidas fundamentales para la formulación y desarrollo de futuros proyectos.

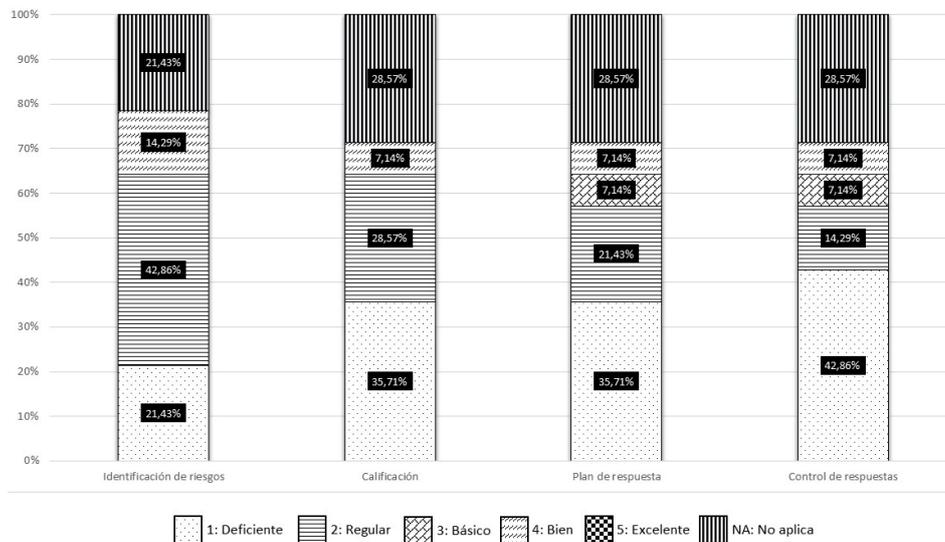
**Figura 3.** Gestión de las comunicaciones en proyectos realizados por profesores del Departamento de Tecnología de Servicios – USB



Si se analiza la gestión de los riesgos (figura 4), es el área de conocimiento con el peor desempeño autoevaluado por los profesores, siendo casi dos tercios de estos los que indicaron que en su gestión se identificaron riesgos. El calificarlos y diseñar un plan de respuestas fue entre deficiente y regular, por lo que de entrada los proyectos se encontraron vulnerables a estos, al no identificarse factores que pudiesen afectar las actividades planificadas, así como los resultados de los mismos. No se evaluó tampoco la probabilidad de ocurrencia e impacto de riesgos en los proyectos —principalmente porque no se identificaron— y, por lo tanto, no hay un plan de respuesta adecuado.

Más de la mitad de los profesores también autoevaluaron como deficiente y regular la gestión del control de respuesta ante riesgos, por lo que no hicieron seguimiento a los que habían identificado, ni actuado frente a ellos.

**Figura 4.** Gestión de los riesgos en proyectos realizados por profesores del Departamento de Tecnología de Servicios – USB

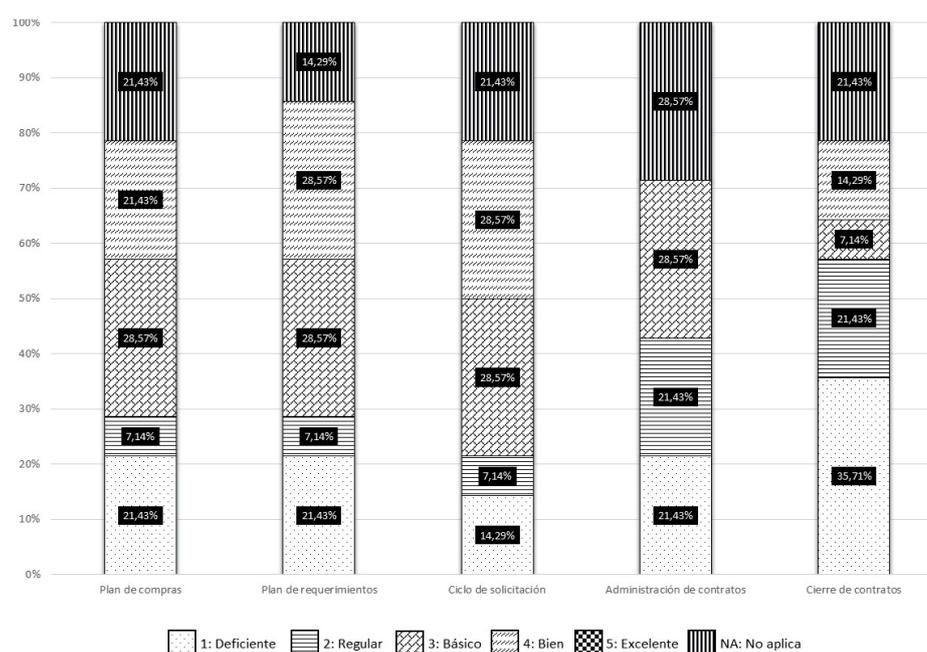


Por su parte, en la gestión de las adquisiciones, cuyos resultados pueden observarse en la figura 5, hay que destacar que la mitad de los profesores se autoevaluaron con una gestión entre básica y bien a la hora de diseñar un plan de compras que les permitiera identificar todos los recursos requeridos por sus proyectos. Este buen resultado se debe en parte a la exigencia de la universidad para aprobar recursos financieros a los proyectos sujetos a un plan de compra justificado pero limitado para convocatorias especiales sujetas a disponibilidad presupuestaria, junto con la escasez existente en el país, lo que hizo que no siempre se adquiriera o contratara todo lo plasmado en el plan.

De igual modo, como básico y bien, se evaluaron más de la mitad de los profesores en la gestión realizada en el plan de requerimientos y el ciclo de solicitud, lo que implica que la mayoría de los proyectos realizados ajustaron las compras y contrataciones a las necesidades detectadas tras identificar las mejores opciones de adquisición.

Casi dos tercios de los profesores señalan que tuvieron una administración de contratos calificada como deficiente, regular y básica, ya que no se hizo el seguimiento necesario a los mismos. También dos tercios de la muestra afirmaron no hacer un cierre adecuado a los contratos ni la rendición de cuentas relacionada, a pesar de ser exigencia de la universidad para introducir nuevos proyectos y solicitar nuevo financiamiento.

Figura 5. Gestión de las adquisiciones en proyectos realizados por profesores del Departamento de Tecnología de Servicios – USB



En el caso de la gestión de los interesados, cuyos resultados se aprecian en la figura 6, más de la mitad de los consultados consideran que definieron el alcance del proyecto de manera apropiada, estimando todos los aspectos que deben incluirse en el mismo y, por lo tanto, incorporando la opinión de la mayor cantidad de involucrados. No obstante, hay que destacar que más del 40% respondió que, por el contrario, su definición del alcance fue deficiente o regular, lo que obviamente les debió traer problemas a la hora de ejecutar los proyectos, tanto con sus entregables como con algunos de los interesados.

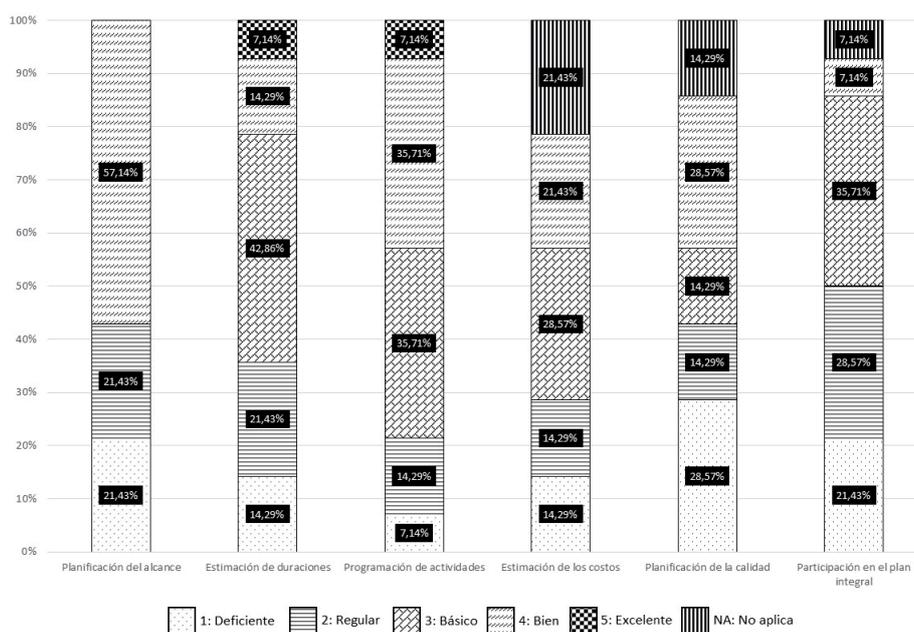
Alrededor de dos tercios de los profesores gestionan el tiempo de algún modo, haciéndolo la mayoría de forma básica. Dentro de ese porcentaje, hay quienes afirman hacerlo bien e, incluso, de forma excelente a la hora de asignar tiempos de ejecución conjunta con los interesados. Por otro lado, casi el 80% de los profesores utilizó un cronograma para programar sus actividades, haciendo la mayoría un uso básico y bueno dentro de ese porcentaje, incorporando a los interesados para darle coherencia a lo planificado.

En el caso de los costos, la mitad de los profesores los estimaron de forma apropiada, usando al menos de forma básica o buena los métodos adecuados y considerando toda la información disponible que les fue suministrada por los involucrados en los proyectos.

Los indicadores de gestión no fueron utilizados por casi un tercio de los consultados a la hora de planificar la calidad del resultado final, aunque un porcentaje igual afirmó utilizarlo y hacerlo bien. Hay que destacar que las especificaciones de calidad de los resultados deben satisfacer a los involucrados, por lo que esta gestión es de suma importancia en los proyectos.

Los profesores, en su papel de gerente integrador de procesos y áreas de conocimiento de los proyectos que llevaron a cabo, descuidaron desde ese punto de vista a los interesados, ya que la mitad respondió que, en este caso, su gestión puede calificarse como de regular a deficiente respecto a los involucrarlos.

Figura 6. Gestión de los interesados en proyectos realizados por profesores del Departamento de Tecnología de Servicios – USB



## 4. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado a los profesores del Departamento de Tecnología de Servicios de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela reveló que en cuanto a la gestión de las áreas de conocimiento de apoyo a la gerencia de proyectos, presentan deficiencias a la hora de aplicar metodologías, técnicas y herramientas, al menos las más adecuadas, para los proyectos que realizan. Esto puede ser por desconocimiento u omisión, dejando margen en muchos casos para la aplicación de estas de forma intuitiva. Una adecuada gestión es

fundamental para los proyectos realizados en las universidades, ya que están vinculados a investigaciones particulares de profesores y alumnos y su efecto multiplicador, de todo aquello que se realiza dentro de estas instituciones educativas hacia la sociedad, es significativo, por lo que gestionar los proyectos considerando todos sus procesos y áreas de conocimiento es algo que debe ser prioritario.

Si se considera la gestión de los recursos humanos realizada por los profesores del departamento estudiado en sus proyectos, hay que destacar que aunque la mayoría de ellos no contaron con equipos de trabajo, quienes sí lo hicieron manifestaron fallas al no definir e integrar roles y responsabilidades, así como también a la hora de desarrollar sus capacidades y evaluar el desempeño de estos, lo que sin duda dificulta organizar y dirigir un equipo de trabajo y, mucho menos, que este personal contribuya y participe con las expectativas claras desde el inicio, durante y hasta el final de sus labores.

En cuanto a la gestión de las comunicaciones, a pesar de haberse planificado la misma considerando a todos los involucrados y las necesidades de información detectadas, las deficiencias se presentaron tanto a la hora de distribuir la información y reportar el progreso, como haciendo el cierre administrativo, lo que implica que debieron existir problemas a la hora de ejecutar y hacer el monitoreo y control de los proyectos, así como a la hora de recoger las lecciones aprendidas fundamentales para el éxito de futuros proyectos a realizar.

La gestión de riesgos fue la peor autoevaluada por los profesores, ya que las deficiencias abarcan todos los procesos de gestión involucrados, ya que no se identificaron ni calificaron los riesgos y tampoco se diseñó un plan de respuestas adecuado, afectando tanto a las actividades planificadas como a los resultados esperados.

Por su parte, la gestión de las adquisiciones permitió, aunque sea de forma básica, identificar los recursos necesarios, así como gestionar el plan de requerimientos y el ciclo de solicitud ajustado a las necesidades identificadas y a las opciones de compras o de contratación detectadas. Sin embargo, la administración y cierre de los contratos fue deficiente, tanto para la rendición de cuentas como para dejar claras las expectativas con quienes se involucraron en dichos contratos.

Finalmente, en el caso de la gestión de los interesados, la cual fue evaluada en las gestiones antes reseñadas (considerando adicionalmente criterios vinculados con las áreas medulares e integradora), la opinión de los interesados se consideró clave a la hora de definir el alcance, así como para asignar tiempos a las actividades, darle coherencia al cronograma diseñado y, también, a la hora de estimar los costos. No obstante, no se utilizaron indicadores de gestión que contemplaran la opinión de los interesados y la autoevaluación revela que, de forma general, hubo descuido en las actividades integradoras a la hora de considerarlos.

La información obtenida de este trabajo no es útil solamente para el departamento estudiado y el resto de la universidad, si no que puede servir de referencia para que en otras universidades e institutos comprendan la importancia de gestionar las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos. Retomando el caso puntual que se analiza en este artículo, es importante aclarar que la actual situación del país y su incidencia en la universidad, implican un gran reto para llevar a cabo las actividades docentes, de investigación y de extensión (pilares fundamentales universitarios), por lo que los proyectos realizados, a pesar de la vocación manifestada por el cuerpo docente, no escapan a la escasez, a la hiperinflación y a las deficiencias de servicios e infraestructuras. Sin embargo, dado el impacto social de los proyectos realizados desde la universidad, el diagnóstico realizado permitirá tomar acciones correctivas a través de los planes de desarrollo profesional de la institución, permitiendo plantear la realización de talleres de formación en el área con los cuales subsanar las deficiencias diagnosticadas.

## 5. REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: introducción a la investigación científica*. Editorial Episteme.
- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill.
- Estrada, J. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, (12), 61-98.
- Fàbregues, S., Meneses, J., Rodríguez-Gómez, D., y Paré, M. (2016). *Técnicas de investigación social y educativa*. Editorial UOC.
- Gómez, M. (2011). Aproximación a la visión del PMI acerca de las competencias requeridas por los gerentes de proyecto como componente fundamental de la dimensión humana del capital intelectual. *Revista CONHISREMI*, 7(1), 21-31.
- Holloway, J., Bryde, D., y Joby, R. (2015). *A practical guide to dealing with difficult stakeholders*. Gower Publishing.
- Marchewka, J. (2015). *Information technology project management. Providing measurable organizational value*. John Wiley & Sons.
- Ollé, C., y Cerezuela, B. (2017). *Gestión de proyectos paso a paso*. Editorial UOC.
- Palacios, L. (2009). *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino*. Universidad Católica Andrés Bello.
- Prieto, J. (2015). *Proyectos: enfoque gerencial*. Ecoe ediciones.
- Project Management Institute (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute.
- Romano, G., y Yacuzzi, E. (2011). Elementos de la gestión de proyectos. *Serie documentos de trabajo de la Universidad del CEMA*, 449, 1-32.
- Santos, M., Lorenzo, M., y Priegue, D. (2013). Red conectando a los profesores para el desarrollo de la interculturalidad. *Revista Educación XXI*, 16(1), 63-84.
- Sebastián, M., Arenas, J. y Claver, J. (2017). *Oficina técnica y gestión de proyectos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Turner, R. (2016). *Handbook of project management*. Routledge.
- Ugas, L. (2008). La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético. Caso: ENELVEN – CARBOZULIA. *Télématique Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 7(2), 70-97.
- Wallace, W. (2014). *Gestión de proyectos*. Edinburgh Business School.
- Wilson, R. (2015). *Mastering project management strategy and processes. Proven methods to meet organizational goals*. Pearson Education.

# Análisis de la percepción de los valores de los estudiantes de la Universidad de Ferrara

*Analysis of the perception of the values of the students of the University of Ferrara*

RECIBIDO 24/6/2020 ACEPTADO 12/10/2020 PUBLICADO 1/12/2020

 **Andrea Cívico Ariza**

Área de Educación, Universidad Internacional de Valencia, España  
acivico@universidadviu.com

 **Giorgio Poletti**

Departamento Estudios Humanísticos, Universidad de Ferrara, Italia  
giorgio.poletti@unife.it

 **Anita Gramigna**

Departamento Estudios Humanísticos, Universidad de Ferrara, Italia  
grt@unife.it

 **Erika González García**

Departamento de Pedagogía, Universidad de Granada, España  
erikag@ugr.es

## RESUMEN

Los profesionales de la educación a través de las funciones que desempeñan en su día a día, ejercen una gran influencia en la construcción axiológica de los educandos. Por este motivo, el objetivo de este estudio consiste en analizar la percepción de los valores que presenta el alumnado del Grado en Pedagogía de la Universidad de Ferrara (Italia) como futuros trabajadores del ámbito educativo. Para ello se ha utilizado una metodología cuantitativa con carácter descriptivo. La muestra está conformada por 109 estudiantes del primer curso del grado y la recogida de la información se ha realizado a través del cuestionario estandarizado denominado “Test de Valores Adaptado”. Los resultados reflejan un mayor agrado por parte de los estudiantes de las categorías de valores moral, afectivo e individual, mientras que las que han obtenido un menor agrado han sido las relacionadas con los valores individuales, de participación política y religiosos. Estos resultados enclavados dentro de la sociedad postmodernista actual, reflejan la necesidad de potenciar la educación axiológica en todos los niveles educativos.

**PALABRAS CLAVE** valores, educación, universidad.

## ABSTRACT

Education professionals, through the functions they perform in their day-to-day life, exert a great influence on the axiological construction of students. For this reason, the objective of this study is to analyze the perception of the values presented by the students of the Degree in Pedagogy at the University of Ferrara (Italy) as future workers in the educational field. For

this, a descriptive quantitative methodology has been used. The sample is made up of 109 students from the first year of the degree and the information was collected through the standardized questionnaire called "Adapted Values Test". The results reflect a greater liking on the part of the students of the categories of moral, affective and individual values, while those that have obtained a lesser liking have been those related to individual, political and religious participation values. These results embedded within the current postmodern society, reflect the need to promote axiological education at all educational levels.

**KEYWORDS** values, education, colleges.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los valores permiten enlazar a las personas con la sociedad en la que se encuentran inmersas (Bonilla et al., 2012; Schwartz y Boehnke, 2004). Por ello, tal como indica Álvarez (2005), es imposible percibir la vida de los seres humanos sin los valores, al constituir elementos esenciales de la personalidad de cada individuo. En este sentido, los valores permiten a las personas entender el mundo que les rodea y responsabilizarse de sus acciones, dando mayor relevancia a aquello que hace su vida más fácil y positiva, y rechazando las decisiones que puedan presentar una repercusión negativa tanto para ellos mismos como para sus seres queridos (Gervilla, 2000a). Dicha elección de valores vendrá determinada por la escala de valores propia de cada persona. Esta se construye mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que el individuo adquiere aquellos valores que le permiten evolucionar y vivir de forma agradable. En este sentido, Martínez et al. (2002) exponen que todo lo que se relaciona con la persona y la justificación de su existencia "debe ser objeto y objetivo de enseñanza y aprendizaje" (p.24). Este aprendizaje cobra especial interés en la adolescencia y la juventud, ya que es cuando se inicia la construcción identitaria de la persona con las correspondientes elecciones axiológicas que esto conlleva. En este proceso debemos resaltar cuatro agentes coeducativos esenciales: familia, escuela, grupo de pares y medios de comunicación (Flammer y Alsaker, 2005). Estos son los encargados de transmitir los ideales y la cultura, pues generan escenarios y contextos en los que los individuos interiorizan y actúan a partir de sus sistemas de valores (Bronfenbrenner, 2009).

Para nuestro trabajo, nos centraremos en la institución escolar como primer sistema formal en el que la persona inicia su desarrollo axiológico. En este sentido, Goicoechea (2010) recoge en su investigación la necesidad de que los valores sean abordados desde el ámbito educativo. Igualmente, Gramigna y Contreras (2010) muestran la necesidad de implementar un aprendizaje ético que promueva en la juventud la capacidad de diferenciar lo que es incorrecto y lo que es correcto para que la persona actúe en su beneficio, siempre que este esté subordinado a la moral comunitaria (Esteban, 2018). Y es que, en la actualidad, nos encontramos en una sociedad postmodernista en la que prima la visión individualista de los valores, dónde el bienestar personal se sitúa por encima del social y las personas toman sus decisiones en función de sus deseos sin tener en consideración el bien comunitario (Bauman, 2007; Gil, 2001; Esteban, 2018). Por esta cuestión, "educar en valores y aprender a valorar" (Rodríguez-Sabiote et al., 2019, p.111), se convierte en un reto esencial para la pedagogía. La educación en valores busca promover el desarrollo de competencias que permitan a las personas emitir juicios morales teniendo en cuenta aspectos como las posibilidades de comunicación, la experiencia en discernir los valores, la responsabilidad y la oportunidad de interacción (Lüdecke-Plümer, 2007). En este mismo sentido, Arango et al. (2014) recogen que la enseñanza de valores desde el ámbito educativo se presenta como un estímulo para que: el alumnado entienda, reflexione

y aprenda sobre las experiencias vividas; muestre interés por las personas que los rodean y desarrollen sus propios códigos éticos; comprendan la necesidad de respetarse a ellos mismos y a los valores comunes de la sociedad, como pueden ser la honradez, la justicia y la veracidad; y sean capaces de justificar y responsabilizarse de sus decisiones y sus acciones.

No podemos olvidar que la moral y los valores acompañan a las personas en toda su existencia. Además, los valores caminan de la mano con los principios morales. Como tal, se hace necesario enseñar que las decisiones axiológicas deben atender a las competencias de orden moral y potenciar los juicios morales que fomenten el desarrollo axiológico del alumno. Prestando, en consecuencia, especial atención a este contenido a lo largo de toda la formación educativa de los jóvenes (Rodríguez-Sabiote et al., 2019).

Dentro de la institución escolar, los docentes cuentan con un papel primordial en la transmisión de valores, ya que con la elaboración del material y las explicaciones diarias están transmitiendo sus propias escalas de valores al alumnado sin tener conciencia de ello (Álvarez 2007). La intención del docente en su labor educadora, siguiendo a Prieto (2008), es que el alumnado desarrolle su propio punto de vista de la realidad y pensamiento crítico. Para conseguir esto, es indispensable que el educador sea consciente de esta realidad y, en consecuencia, adquiera el compromiso de añadir a sus tareas diarias la intención de transmitir los conocimientos, evitando las verdades absolutas en su discurso en la medida de lo posible.

Según Salcedo (2012), el lugar más idóneo para que los futuros profesionales inicien la construcción de su identidad profesional es en el ámbito universitario. Es aquí donde el futuro educador debe preguntarse quién soy, qué entiendo por educación y qué profesional del ámbito formativo quiero llegar a ser. Además, este espacio constituye el escenario en el que el alumnado es preparado para ejercer “como agentes transmisores de valores y generadores de cambio” (Álvarez et al., 2007, p.27). Por lo tanto, es en la universidad donde los futuros docentes toman conciencia de su labor y su responsabilidad, siendo en este espacio donde deben entender que su propia visión de la realidad la transmitirán a los discentes. Siguiendo a Esteve (2006), para un desarrollo axiológico adecuado de los estudiantes, el docente debe concebirse como la figura que acompaña y apoya al alumnado durante su proceso de interiorización de los valores.

Partiendo de la realidad presentada, en esta investigación nos centramos en conocer los valores que manifiesta el alumnado universitario que, posteriormente, desarrollarán su labor profesional en el ámbito educativo. Esta es una temática poco abordada desde el ámbito social, político y educativo. No obstante, para poder mejorar la labor docente en la transmisión de valores hacia los educandos se hace necesario conocer qué valores imperan en los futuros profesionales de la educación.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1 Enfoque metodológico

La metodología empleada en el estudio es de tipo cuantitativa con carácter descriptivo. Esta metodología, siguiendo a Poletti (2019), presta atención a los eventos y fenómenos medibles que suceden en las personas y en su entorno. En este caso, mediante la recogida de información a través de la aplicación de un cuestionario estandarizado a la muestra, podremos cuantificar y tratar de forma estadística las percepciones de agrado respecto a diferentes categorías axiológicas y los valores que las conforman. Estamos ante un estudio por un lado exploratorio, al no encontrar otras investigaciones que conjuguen esta temática y pobla-

ción; y por otro lado transversal, al obtenerse los datos de un determinado grupo de sujetos en un solo momento temporal (Cubo et al., 2011; Cohen et al., 2011; Colomo et al., 2020a; Río et al., 2010; Van et al., 2012).

## 2.2 Muestra

La muestra objeto de estudio está conformada por los estudiantes del primer curso del Grado de Pedagogía de la Universidad de Ferrara (Italia). Se trata de una muestra seleccionada de forma intencionada (no probabilística), al tener acceso los investigadores a la misma como docentes de la titulación. El número de estudiantes es de 109 (n=109), siendo el 95,4% mujeres (104) y el 4,6% hombres (5). Con una edad media de 21,7 años, su rama de conocimiento para el acceso a los estudios universitarios se divide entre técnico/administrativo (38,5%), clásico (38,5%) y científico (23%).

## 2.3 Procedimiento

Para la obtención de los datos se informó a la muestra de las características del estudio durante el segundo cuatrimestre del curso escolar. A través del correo se facilitó el enlace del cuestionario (realizado en *Google Forms*), estando vigente la recolección de resultados durante tres semanas, siendo la participación voluntaria y anónima.

## 2.4 Instrumento

En este estudio se ha empleado como instrumento para obtener la información el “Test de Reacción Valoriativa” de García Hoz (1976), el cuál fue adaptado por Casares (1995), y actualizado recientemente bajo la denominación “Test de Valores Adaptados” (Gervilla y otros, 2018). El cuestionario actual, está fundamentado en el Modelo Axiológico de Educación Integral (MAEI) del profesor Enrique Gervilla (2000a, 2000b, 2004). Este modelo parte de una concepción global del ser humano, orientando la educación a procesos formativos holísticos y humanizadores que abordan todas las esferas y componentes de su realidad para favorecer así un equilibrio y evolución integral del sujeto. Se compone de tres dimensiones fundamentales: el ser humano como animal de inteligencia emocional; el hombre como ser singular y libre en sus decisiones; y la apertura o naturaleza relacional de los humanos.

El test incluye diez tipos de categorías de valores en relación con estas dimensiones: corporales, intelectuales, afectivos, individuales, morales, estéticos, sociales, ecológicos, instrumentales y religiosos. A estas, se le añade la participación política como ámbito sobre el que profundizar y que no estaba contemplado en el MAEI, quedando finalmente el test conformado por 11 categorías. Cada categoría de valores expresada en el cuestionario está comprendida por 25 términos o palabras. A cada sujeto se le solicita que manifieste su grado de conformidad para cada palabra, permitiendo así medir la intensidad positiva y negativa del valor respecto a las percepciones de los encuestados. La cuantía de cada valor se obtiene a través de la sumatoria de cada alternativa de respuesta. Calificándose las respuestas de las siguientes formas: muy agradable (MA), agradable (A), indiferente (I), desagradable (D) o muy desagradable (MD). El valor de cada una de las respuestas oscila entre -2 y +2 puntos, pudiéndose establecer por lo tanto dos rangos en función de la puntuación. Si nos centramos en valorar una categoría en concreto, el rango de la puntuación oscilará entre -50 y +50 puntos. Si embargo, si ponemos el foco en la valoración de un término en concreto, la puntuación fluctuará

entre -2 y +2, coincidiendo este rango con el establecido en la escala tipo Likert para la valoración del test.

En cuanto a los criterios de calidad del instrumento utilizado en la recogida de información, utilizaremos los parámetros de validez y fiabilidad. El criterio de validez se garantiza mediante la utilización del mismo en numerosas investigaciones anteriores (Álvarez, 2007; Álvarez y Rodríguez, 2008; Cámara, 2003; Casado y Sánchez-Gey, 1999; Cívico et al., 2019; Rodríguez et al., 2008). La validez criterial se ha obtenido a través de una correlación entre el total de la prueba y cada uno de los 275 ítems que la componen, obteniéndose un predominio de correlaciones estadísticamente significativas, alcanzándose por lo tanto un nivel de confianza del 95%.

Para medir la fiabilidad del instrumento, se ha empleado el coeficiente alfa de Cronbach. El resultado obtenido ha sido de 0.96, reflejando este dato la alta consistencia interna de los ítems seleccionados y en consecuencia la alta fiabilidad del cuestionario.

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos en la investigación, se ha llevado a cabo mediante la utilización del Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS), en su versión 25 y el programa Microsoft Excel 2019, siguiendo los criterios de puntuación explicados anteriormente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se llevará a cabo la presentación de los resultados y el análisis y discusión de los mismos.

En la siguiente tabla se muestran los estadísticos descriptivos más relevantes de nuestra muestra.

**TABLA 1. Estadísticos descriptivos**

VALORES	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DT
Corporales	109	15	48	32.74	7.59
Intelectuales	109	-5	50	30.70	10.29
Afectivos	109	-5	50	41.15	8.82
Individuales	109	13	50	40.23	7.84
Morales	109	20	50	41.99	7.10
Estéticos	109	0	46	25.98	9.46
Sociales	109	4	50	30.92	9.70
Part. política	109	-40	50	20.34	13.26
Ecológicos	109	0	50	37.56	11.64
Instrumentales	109	-6	47	23.02	11.51
Religiosos	109	-50	50	11.37	21.52

Recordando que la mayor puntuación de una categoría es 50 y la menor -50, es reseñable comentar que en la religiosa se ha alcanzado el mínimo valor posible (-50 puntos), significando que algún estudiante ha considerado muy desagradable todos los términos que componían dicha categoría. De igual forma, son varias las categorías que han alcanzado la máxima puntuación posible (50 puntos), vinculada al máximo nivel de agrado hacia todos los valores que la componían, en este caso, a las categorías intelectual, afectiva, individual, moral, social, participación política, ecológica y religiosa.

Si nos centramos en las puntuaciones media en función de las elecciones del alumnado, la puntuación más alta la recibe la categoría moral (41.99), seguida de la afectiva (41.15) y la individual (40.23). En este sentido, los estudiantes muestran un mayor nivel de agrado por aquellos valores que promueven una convivencia pacífica y enriquecedora, siempre asegurando tanto el bienestar personal y afectivo de cada persona como su desarrollo identitario. Las preferencias de los jóvenes por estas categorías coinciden con las investigaciones de Álvarez y Rodríguez (2008), Álvarez et al., (2007) y Casado y Sánchez (1999). Este hecho no es extraño, ya que, en referencia a los valores morales, González-Anleo (2017), resalta que un 92.5% de los jóvenes considera importante el llevar una vida moral digna. Lo mismo ocurre con los valores afectivos e individuales, al concebirse por los jóvenes como un pilar esencial en su construcción identitaria (Elzo, 1999; Cruz y Santiago, 1999).

En el nivel intermedio de agrado y desagrado, coincidiendo con el trabajo de Rodríguez-Sabiote et al. (2019), encontramos la categoría ecológica (37.56), corporal (32.74), social (30.92), intelectual (30.70) y estética (25.98). En ellos, podemos resaltar la importancia que tiene para los jóvenes el papel de la naturaleza y, concretamente, la concienciación sobre el cuidado del planeta que habitamos (Herrera-Mendoza et al., 2016). A continuación, el alumnado muestra agrado por valores relacionados con la atención a su físico y su realidad social, siendo prácticamente igual de importante esta última que su desarrollo cognitivo. Los buenos resultados obtenidos por los valores corporales podemos relacionarlos con la importancia que los jóvenes atribuyen al cuidado de su salud (Nava y Ureña, 2017). A cierta distancia de las categorías anteriores se sitúan los valores estéticos, coincidiendo con el estudio de Álvarez (2004), pudiendo atribuirse a su vinculación con el ocio de carácter cultural, el cual es una forma menos habitual de emplear los jóvenes el tiempo libre en la realidad actual.

En las últimas posiciones encontramos a la categoría instrumental (23.02), la de participación política (20.04) y la religiosa (11.37), siendo los valores por los que la población objeto de estudio muestra menor nivel de agrado.

Es de destacar que en una sociedad líquida (Bauman, 2007) y posmodernista, donde prima el individualismo y el ser humano se define más por lo que posee que por lo que es o hace (Lipovetsky, 1990), la categoría instrumental (con valores que son medios para alcanzar otros fines y están vinculados al materialismo y al consumismo), obtenga una valoración tan baja. En este sentido, esta situación rehúsa la propuesta de Rawls (1991), quien liga el desarrollo integral de la especie humana con un consumismo exacerbado.

La posición de la categoría de participación política, responde al desinterés generalizado de la juventud hacia dicho ámbito. En este sentido, una juventud en la que prima lo inmediato, tiene escasa paciencia (Andrés y Fernández, 2016) y prioriza el beneficio personal sobre el social, entiende que no le es rentable el esfuerzo y tiempo que les conllevaría lograr cambios en su realidad desde la dimensión política, siendo este uno de los motivos de la indiferencia ante el ámbito político como reflejan diferentes estudios (González-Anleo 2017; López-Ruiz, 2017).

Ocupando el último lugar encontramos la categoría religiosa, una situación reiterativa en diferentes estudios (Quijano y Lorenzo, 2011; Álvarez, 2002; Álvarez, 2007). Esta percepción negativa de la dimensión religiosa en los jóvenes puede deberse, según Gervilla (1993), a la concepción postmodernista de religiosidad y a la secularización de la sociedad en la que habitamos.

Respecto a las desviaciones típicas, entendiéndolas como “un indicador de cuán homogénea contra heterogénea es una distribución” (Álvarez y Rodríguez, 2008, p.11), podemos observar que la categoría que

ofrece menor dispersión es la moral (7.09), seguida de la corporal (7.59), individual (7.84) y afectiva (8.82). Es destacable, por otro lado, que la categoría religiosa tiene el mayor grado de variabilidad en las respuestas (21.52), junto con la de participación política (13.26) y la ecológica (11.64).

Una vez analizado los estadísticos descriptivos, consideramos importante profundizar sobre qué valores concretos obtienen las mayores y menores puntuaciones en cada categoría por parte de los estudiantes, de manera que podremos conocer mejor tanto los valores preferentes como los menos apreciados de cada categoría por la población objeto de estudio. A continuación, se presenta una tabla con toda la información.

**TABLA 2. Vocablos mejor y peor percibidos por dimensión axiológica**

CATEGORÍA	VALOR		MD	D	I	A	MA	TOTAL
Corporales	Higiene	f	0	0	3	11	95	201
		%	0.0	0.0	2.8	10.1	87.1	100.00
	Gimnasio	f	4	9	46	32	18	51
		%	3.7	8.3	42.2	29.3	16.5	100.0
Intelectuales	Aprender	f	0	0	0	33	76	185
		%	0.0	0.0	0.0	30.3	69.7	100.0
	Conferencia	f	0	10	34	52	13	68
		%	0.0	9.2	31.2	47.7	11.9	100.0
Afectivos	Felicidad	f	0	0	4	7	98	203
		%	0.0	0.0	3.7	6.4	89.9	100.0
	Matrimonio	f	6	2	26	33	42	103
		%	5.5	1.8	23.9	30.3	38.5	100.0
Individuales	Crecimiento personal	f	0	0	0	16	93	202
		%	0.0	0.0	0.0	14.7	85.3	100.0
	Superación	f	5	14	26	44	20	60
		%	4.6	12.8	23.8	40.4	18.3	100.0
Morales	Respeto	f	0	0	0	5	104	213
		%	0.0	0.0	0.0	4.6	95.4	100.0
	Deberes	f	0	7	6	61	35	124
		%	0.0	6.4	5.5	56.0	32.1	100.0
Estéticos	Ser elegante	f	0	0	1	33	75	183
		%	0.0	0.0	1.0	30.2	68.8	100.0
	Cirugía estética	f	22	33	43	9	2	-64
		%	20.2	30.3	39.4	8.3	1.8	100.0
Sociales	Diálogo	f	0	0	1	30	78	186
		%	0.0	0.0	1.0	27.5	71.6	100.0
	Fiesta	f	6	10	60	25	8	19
		%	5.5	9.2	55.0	22.9	7.3	100.0

Participación política	Democracia	f	1	0	9	42	57	154
		%	1.0	0.0	8.3	38.5	52.3	100.0
	Monarquía	f	19	33	36	16	5	-45
		%	17.4	30.3	33.0	14.7	4.6	100.0
Ecológicos	Aire puro	f	0	0	2	25	82	189
		%	0.0	0.0	1.8	22.9	75.2	100.0
	Agricultura ecológica	f	1	1	35	40	32	101
		%	1.0	1.0	32.1	36.7	29.3	100.0
Instrumentales	Ahorrar	f	0	1	1	25	82	188
		%	0.0	1.0	1.0	22.9	75.2	100.0
	Videoconsola	f	20	17	48	14	10	-23
		%	18.3	15.6	44.0	12.8	9.2	100.0
Religiosos	Libertad religiosa	f	2	2	18	26	61	142
		%	1.8	1.8	16.5	23.9	56.0	100.0
	Confesar	f	12	11	44	32	10	17
		%	11.0	10.1	40.4	29.3	9.2	100.0

FUENTE: elaboración propia.

En este análisis, es importante recordar que las puntuaciones para recoger el nivel de agrado se sitúan entre el 2 y el -2, tal como se explica en el apartado de descripción del instrumento. En este sentido, dado que la muestra de este estudio está compuesta por 109 estudiantes, las puntuaciones se encuentran entre los 218 y los -218 puntos.

Dentro de la categoría corporal, el valor más puntuado es la higiene, relacionándolo con la importancia que para los jóvenes presenta la imagen y la apariencia física como elemento de aceptación dentro del grupo social de pertenencia (López-Ruiz, 2017). Por el contrario, el valor considerado más desagradable en esta categoría es el gimnasio. Este hecho contradice estudios en los que la mayoría de la juventud declara realizar deporte al conocer los beneficios que este aporta (Codina y Pestana, 2008; Fradejas y Espada, 2018; Gutiérrez et al., 2017). No obstante, podemos atribuir este resultado a la preferencia de los mismos por realizar actividad física en otros entornos en lugar de en el gimnasio.

Para hablar del valor considerado más agradable de la categoría intelectual, es interesante que recordemos que la muestra de este estudio está conformada por alumnos del Grado de Pedagogía y, por lo tanto, su conocimiento y comprensión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje es significativa. Debido a ello, el valor más puntuado en esta categoría es aprender, ya que conciben esta acción como un elemento esencial para crecer en su proceso de construcción identitaria y profesional. No obstante, su concepción de aprendizaje se relaciona más con un proceso dinámico que con uno estático y tradicional, ya que el valor peor considerado es la conferencia, entendiendo esta como una enseñanza unidireccional en la que el proceso de transmisión de información puede resultar poco motivador y sin participación.

La felicidad es el valor mejor puntuado en la categoría afectiva. Este resultado coincide con el estudio de Angelucci et al., (2009), en el que su muestra, también compuesta por estudiantes universitarios, sitúa este valor entre los más preferentes, ya que se relaciona con el desarrollo pleno de la persona y su correcta

conformación identitaria. En contraposición, el valor considerado como menos agradable en esta categoría es el matrimonio, coincidiendo con la investigación de Álvarez y Rodríguez (2008). Ello puede relacionarse con el hecho de que, en la sociedad actual, este tipo de unión se considera como un trámite cuyos beneficios son posibles de alcanzar sin necesidad de llevarlo a cabo (Hermoza, 2016).

En la categoría individual, el crecimiento personal es el valor mejor considerado, reflejando así la importancia que otorgan a su desarrollo. Sin embargo, existe la contradicción de que el menos puntuado es la superación. En este sentido, la causa puede situarse en relacionar este concepto con un constante desafío interno en diferentes ámbitos, cuya exigencia y la posible no consecución puede ser un factor que les provoque rechazo, desencanto, malestar o una insatisfacción vital.

Respecto a las categorías moral y social, los valores con mayor puntuación son el respeto y el diálogo, respectivamente. Estos constituyen los cimientos de la convivencia pacífica que todos los miembros de la sociedad desean (Colomo et al., 2018), siendo a la vez elemento esenciales de la moral comunitaria (Esteban, 2018) cuyo fin es enriquecer y facilitar una convivencia pacífica, tolerante y respetuosa entre los seres humanos. En cuanto a los valores considerados como menos agradables de ambas categorías, encontramos los deberes y la fiesta. El rechazo a los deberes está en concordancia con una sociedad individualista como es la postmodernista actual, en la cual la asunción de obligaciones se intenta evitar.

Dentro de la categoría estética, se encuentra el valor que presenta mayor desagrado entre todos los analizados, siendo la cirugía estética con una puntuación negativa de -64 puntos. Podemos entender este dato como un rechazo por parte de los jóvenes a la belleza artificial y a todo aquello que se aleje de la naturalidad del propio cuerpo. No obstante, estos resultados contradicen la investigación de Maldonado et al. (2016), que resalta la creciente importancia que, en la adolescencia y la juventud, tiene la cirugía estética como solución a la preocupación por su aspecto físico y mejora de su autoestima. Por su parte, el valor considerado más agradable en esta categoría es ser elegante, reflejándose la importancia de la apariencia exterior. Esta elección presenta relación con el valor destacado también como muy positivo en la categoría corporal, la higiene, pues ambos valores reflejan preocupación, cuidado y compromiso con la apariencia que la persona muestra a la sociedad. En este sentido, se refuta la interpretación realizada sobre la cirugía estética, ya que a la población objeto de estudio si le preocupa su imagen exterior, pero rechaza la artificialidad que las operaciones generan en dicha imagen.

En los resultados de la categoría de participación política, se transmite la importancia que para los jóvenes italianos presenta la soberanía del pueblo y el derecho a elegir libremente a sus gobernantes, siendo el valor más agradable la democracia, mientras que el más desagradable es la monarquía como forma de gobierno no elegida por el pueblo. Estos resultados son muy significativos, pues pese a que la categoría de participación política se sitúa entre las peores valoradas, los jóvenes son conscientes de lo que desean y a lo que se oponen. Este mismo hecho aparece en la elección de valores de la categoría religiosa. Los jóvenes, a pesar de situarla en último lugar, destacan como el valor más deseable la libertad religiosa, es decir, la posibilidad de ser ellos los que elijan en que creer. Mientras que el peor valorado es confesar, rechazando el que una persona ajena a ellos sea quién decida si han obrado bien o mal y les imponga una penitencia a cumplir. No obstante, es importante que, en los resultados de esta categoría, también se tenga presente el concepto de religión a la carta (Lipovetsky, 2016), el cual conlleva la interpretación y configuración personal de las creencias en función de las expectativas de la persona, siendo esta una situación recurrente en nuestra realidad (Cívico et al., 2020).

En la categoría ecológica, el valor con mayor puntuación es el aire puro mientras que el menor puntua- do es la agricultura ecológica. Es necesario subrayar que las puntuaciones de ambas son elevadas, lo que permite refutar nuevamente la importancia que los jóvenes atribuyen a la naturaleza mediante el cuidado del medio ambiente. Por tanto, entendemos que esta diferencia de puntuación puede deberse al descono- cimiento de la población juvenil sobre los fundamentos del desarrollo agrícola sostenible.

Por último, comentar la importancia que dentro de la categoría instrumental dan los jóvenes al ahorro, siendo considerado el valor más agradable. Si ponemos el foco en el valor peor considerado, encontramos a la videoconsola, siendo uno de los valores con peor puntuación a nivel global en el test. Este resultado es contrario a las investigaciones de Sánchez et al. (2010), quién resaltaba que la mayoría de los jóvenes basan su ocio en jugar a videojuegos.

## 4. CONCLUSIONES

Considerando que la construcción de la escala de valores de las personas se inicia en la adolescencia y que durante esta etapa las personas permanecen gran parte de su tiempo diario en el sistema educativo, dentro de este contexto, cobra especial relevancia el papel del docente por su influencia en el desarrollo axiológico del alumnado (Álvarez, 2007; Colomo et al., 2020b; Colomo y Aguilar, 2019). Como hemos comentado anteriormente, a través de las explicaciones y el material utilizado, se produce un proceso de transmisión de valores que incide directamente en la conformación de la escala de valores del educando.

Es por ello que, ante esta situación, se haga preciso conocer los valores imperantes en los futuros profe- sionales del ámbito educativo, como elementos influyentes en la evolución axiológica de los individuos. En este sentido, la categoría de valores que ha obtenido la mayor puntuación ha sido la categoría moral, seguida de las categorías afectivas e individual. Reflejándose con este hecho la primacía, por parte de los futuros pro- fesionales de la educación, del respeto por las normas morales que promueven una mejor convivencia en so- ciedad, el fomento del desarrollo identitario y el bienestar personal y afectivo de cada individuo. Para corro- borar este hecho, podemos resaltar que los valores que han obtenido una mayor puntuación dentro de cada una de estas categorías han sido el respeto, la felicidad y el crecimiento personal, respectivamente. Por el contrario, los deberes, el matrimonio y la superación son los peor valorados en cada una de estas categorías.

En cuanto a las categorías de valores que han obtenido una menor puntuación por la muestra y se sitúan, por lo tanto, en las últimas posiciones de la jerarquía, encontramos la instrumental, la de partici- pación política y la religiosa. Este hecho invita a reflexionar sobre la sociedad postmodernista en la que nos encontramos ya que, siguiendo a Rawls (1991) y Lipovetsky (1990), los jóvenes actuales no conciben su realidad sin consumo. Este hecho entra en contradicción con que nuestra muestra sitúe en antepenúltimo lugar a los valores instrumentales. En este mismo sentido, analizando el valor concreto de esta categoría que ha obtenido una mayor puntuación, encontramos que los jóvenes resaltan el valor ahorrar por encima del resto. Esta situación nos incita a cuestionarnos si quizás los jóvenes italianos, ante las últimas dificulta- des acaecidas, se plantean cambiar.

A diferencia de lo que acabamos de comentar, las dos últimas posiciones de la jerarquía si responden a los patrones actuales de la sociedad, ya que como reflejan González-Anleo (2017) y López-Ruiz (2017), los jóvenes muestran un desinterés hacia las cuestiones políticas al considerar que estas no responden a sus intereses. Si profundizamos en sus preferencias, sitúan el vocablo democracia como el más valorado de

la categoría, mientras que rechazan el término monarquía, lo cual subraya un deseo de tener voz y poder elegir, aunque no sean muy participativos.

La categoría de valores situada en última posición es la religiosa, siendo el valor con mayor puntuación en esta categoría la libertad religiosa y el peor puntuado confesar. Este hecho refuta las investigaciones de Lipovetsky (2016) sobre el concepto de religión a la carta y la preferencia de la sociedad sobre qué creer y cómo actuar, desde un plano religioso, según su experiencia y necesidades.

Analizada la jerarquía de valores de los futuros profesionales de la educación, podemos concluir que existe la necesidad de potenciar la educación axiológica en todos los niveles educativos. Resaltando especialmente la formación universitaria de los jóvenes que desarrollarán su labor en el ámbito educativo. Para ello, es necesario crear espacios donde reflexionar e interiorizar el papel fundamental que ejercerán durante su vida profesional. Con todo ello, podremos potenciar una educación holística, que permita formar una ciudadanía reflexiva y crítica que cuente con altas competencias tanto profesionales como personales.

## 5. REFERENCIAS

- Álvarez, J. (2002) Análisis descriptivo de los valores sentimiento y emoción en la formación de profesores en la Universidad de Granada. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 6 (1-2), 1-13.
- Álvarez, J. (2004). El valor familia en la formación de los educadores del mañana. *Revista de Ciencias de la Educación*, (197), 93-111.
- Álvarez, J. (2005) Análisis de los valores en los futuros profesionales de la escuela de formación del profesorado de la Universidad de Granada. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 4(7), 93-109
- Álvarez, J. (2007). Los valores afectivos en la formación inicial del profesorado. Estudio inicial. *Cuestiones Pedagógicas*, (18), 121-141.
- Álvarez, J., y Rodríguez, C. (2008). El valor de la institución familia en los jóvenes universitarios de Granada. *Bor-dón*, 60(1), 7-21.
- Álvarez, J., Rodríguez, C., y Lorenzo, O. (2007) Investigación sobre los valores de los jóvenes universitarios españoles. Un estudio comparado. *SOCIOTAM* 17(1), 25-46.
- Andrés, C., y Fernández, A. (2016). Las prácticas de crianza de los padres: su influencia en las nuevas problemáticas en la primera infancia. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(1), 30-42.
- Angelucci, L., Da Silvia, J., Juárez, J., Serrano, A., Lezama, J., y Moreno, A. (2009). Valores y factores sociodemográficos en estudiantes universitarios: un estudio comparativo. *Acta colombiana de psicología*, 12(1), 151-162.
- Arango, O., Clavijo, S, Puerta, C., y Sánchez, J. (2014). Formación académica, valores, empatía y comportamientos socialmente responsables en estudiantes universitarios. *Revista de la Educación Superior*, 43(1), 89-105.
- Bauman, Z. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Gedisa.
- Bonilla-Borrego, J., Loscertales-Abril, F., y Páez-Morales, M. (2012). Educación en valores a través del cine (un método para estudiantes de secundaria obligatoria). *Píxel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (41), 127-131.
- Bronfenbrenner, U. (2009). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press
- Cámara, A.M. (2003). *Los valores en la formación de maestros. Análisis de los programas de estudio de la Universidad de Jaén*. Universidad de Jaén.
- Casado, A., y Sánchez-Gey, J. (1999). Valores y Educación: una investigación sobre «perfiles Valorativos». *Tendencias Pedagógicas*, (4,) 141-155.
- Casares, P. (1995). Test de valores. Un instrumento para la evaluación. *Revista Española de Pedagogía*, (202), 513-537.

- Cívico, A., González, E., y Colomo, E. (2019). Análisis de la percepción de valores relacionados con las TIC en adolescentes. *Revista Espacios*, 40(32), 18. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403218.html>
- Cívico, A., Colomo, E., y González, E. (2020). Religious Values and Young People: Analysis of the Perception of Students from Secular and Religious Schools (Salesian Pedagogical Model). *Religions*, 11(8), 415. <https://doi.org/10.3390/rel11080415>
- Codina, N., y Pestana, J. V. (2008). Investigación del ocio y del self desde el paradigma de la complejidad. Una aplicación de la técnica del presupuesto de tiempo y del Twenty-Statement Test. En E. Aguilar Gutiérrez (Ed.), *El influjo del tiempo en la vivencia del ocio: transformaciones, oportunidades y riesgos en la sociedad apresurada* (pp. 135-147). Universidad de Deusto.
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison K. (2011). *Research methods in education*. Routledge.
- Colomo, E., y Aguilar, A.I. (2019). ¿Qué tipo de maestro valora la sociedad actual? Visión social de la figura docente a través de Twitter. *Bordón*, 71(4), 9-24. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.70310>
- Colomo, E., Aguilar A.I., y Ruíz, J. (2020b). #DiaMundial-DelDocente: percepción social de la figura del docente en España a través de Twitter. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(2), 181-201. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12293>
- Colomo, E., Gabarda, V., y Motos, P. (2018). Pedagogía de la muerte: estudio sobre la ansiedad ante la muerte en profesionales de la educación. *INNOEDUCA. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 4(1), 62-70. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2018.v4i1.4129>
- Colomo, E., Gabarda, V., Cívico, A., y Cuevas, N. (2020a). Percepción de estudiantes sobre el uso del videoblog como recurso digital en educación superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios Y Educación*, (59), 7-25. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74358>
- Cruz, P., y Santiago, P. (1999). *Juventud y entorno familiar*. Instituto de la Juventud.
- Cubo, S., Martín, B., y García, J. L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en Ciencias Sociales y de la Salud*. Pirámide.
- Elzo, J. (1999). Los jóvenes españoles y la iglesia: una relación asimétrica. *Sal terrae: Revista de teología pastoral*, (1022), 289-308.
- Esteban, F. (2018). *Ética del profesorado*. Herder.
- Esteve, J. M. (2006). Las emociones en el ejercicio práctico de la docencia. *Teoría de la educación*, 18, 85-107.
- Flammer, A., y Alsaker, F. D. (2005). Adolescents in school. En L. Goossens y S. Jackson (Eds.), *Handbook of adolescent development: European perspectives* (pp. 223-245). Psychology Press.
- Fradejas, E., y Espalda, M. (2018). Evaluación de la motivación en adolescentes que practican deporte en edad escolar. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, (33), 27-33.
- García Hoz, V. (1976). Test de reacción valorativa. *Bordón*, (214), 245-270.
- Gervilla, E. (1993). *Postmodernidad y educación: valores y cultura de los jóvenes*. Dykinson.
- Gervilla, E. (2000a). Un modelo axiológico de educación integral. *Revista Española de Pedagogía*, (215), 39-58.
- Gervilla, E. (2000b). Valores de la Educación Integral. *Bordón*, 52(4), 523-535.
- Gervilla, E. (2004). Buscando valores. El análisis de contenido axiológico. *Perfiles educativos*, 26(103), 95-110.
- Gervilla, E. y Otros (2018). *Test de Valores Adaptado (TVA adaptado)*. Registro de la propiedad intelectual. No. 04/2017/1538.
- Gil, F. (2001). Educación y crisis del sujeto. *Teoría de la educación*, 13, 45-68.
- Goicoechea, M.A. (2010). *Análisis de los valores de una organización de educación no formal: pioneros* (Tesis doctoral). Universidad de La Rioja, La Rioja, España.
- González-Anleo, J.M. (2017). Valores morales, finales y confianza en las instituciones: un desgaste que se acelera. En J.M. González-Anleo y J.A. López-Ruiz (Dir.),

- Jóvenes españoles entre dos siglos 1984-2017 (pp. 13-52). Fundación SM.
- Gramigna, A., y Contreras, F.S. (2010). Etica e formazione nell'era della nanotecnologie. *Pedagogika.it*, 4, 79-85.
- Gutiérrez, M., Tomás, J. M., y Calatayud, P. (2017). Influencia del clima motivacional en educación física sobre las metas de logro y la satisfacción con la vida de los adolescentes. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, (31), 157-163.
- Hermoza, J.P (2016). Correlación del matrimonio civil y los casos de unión de hecho en el Derecho familiar. *Lex*, 14(17), 129-146.
- Herrera-Mendoza, K., Acuña, M., Ramírez, M.J., y De La Hoz, M. (2016). Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes universitarios. *Opción*, 32(13), 456-477.
- Lipovetsky, G. (1990). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Anagrama.
- Lipovetsky, G. (2016). *La era del vacío*. Anagrama.
- López-Ruiz, J.A. (2017). La centralidad de la familia para los jóvenes: convivencia, libertad y educación. En J.M. González-Anleo y J.A. López-Ruiz (Dirs.), *Jóvenes españoles entre dos siglos 1984-2017* (pp. 105-164). Fundación SM.
- Lüdecke-Plümer, S. (2007). La enseñanza de valores y principios morales en los centros de Formación Profesional. *Revista Europea de Formación Profesional*, (41), 115-128.
- Maldonado, M.E., Brito, M.A., Lara, G.G., Pacciotta, E., Angulo I.M., y Barreat, Y. (2016). Autoestima y perfil motivacional en jóvenes con intenciones de practicarse cirugía estética. *Multiciencias*, 16(1), 69-75.
- Martínez, M., Buxarrais, M.R., y Esteban, F. (2002). Ética y formación universitaria. *Revista Ibero Americana de Educación*, (29), 17-43.
- Nava-Preciado, J. M., y Ureña-Pajarito, J. H. (2017). Dominios y valoraciones sobre la felicidad en adolescentes de Guadalajara - México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 443-454.
- Poletti, G. (2019). La parola agli insegnanti. Raccogliere e analizzare dati per avere informazioni. En A. Gramigna (Ed.), *Dipendenza da Internet - Stili cognitivi e nuove criticità nell'apprendimento* (pp.71-106). Volta a la Carta.
- Prieto, E. (2008). El papel del profesorado en la actualidad. Su función docente y social. *Foro de Educación*, (10), 325-345.
- Quijano, D., y Lorenzo, O. (2011) Percepción sobre valores en estudiantes de la Universidad Autónoma de Yucatán. En H. Casanova (Presidencia) *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa* (pp. 1-11). Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Mexico.
- Rawls, J. (1991). *Una teoría della giustizia*. Feltrinelli.
- Río, D., García, J.L., y Gil, J.A. (2010). *Métodos de Investigación en Educación*. UNED.
- Rodríguez, C., Herrera, L., Loreno, O., y Álvarez, J. (2008). El valor de la familia en estudiantes universitarios de España: análisis y clasificación. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 21(1), 42-49.
- Rodríguez-Sabiote, C., Álvarez, J., López, J.A., y Campos M.N. (2019). Análisis y establecimiento de una jerarquía de valores del alumnado de ciclos formativos de grado medio-superior de formación profesional mediante un proceso de triangulación analítica. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 109-129. <https://doi.org/10.5209/RCED.55557>
- Salcedo, F.E. (2012). Papel del profesor en la enseñanza de estrategias de aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3(3), 17-28.
- Sánchez Rodríguez, P.A., Alfageme González, M.B., y Serrano Pastor, F.J. (2010). Aspectos sociales de los videojuegos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 9(1), 43-52.
- Schwartz, S., y Boehnke, K. (2004). Evaluating the structure of human values with confirmatory factor analysis. *Journal of Research in Personality*, 38(3), 230-255. [https://doi.org/10.1016/S0092-6566\(03\)00069-2](https://doi.org/10.1016/S0092-6566(03)00069-2)
- Van-Peer, W., Hakemulder, F., y Zyngier, S. (2012). *Scientific methods for the humanities*. John Benjamins.