

## Integración de las tecnologías digitales en educación: factores de éxito y barreras

Integration of digital technologies in education: success factors and barriers

Manuel Baltodano Enríquez

mbaltodano@uned.ac.cr

<https://orcid.org/0000-0003-2599-2192>

Magister Tecnología Educativa, Tecnológico  
de Monterrey-México

### RESUMEN

Esta investigación plantea los resultados asociados con los factores de éxito y las barreras para la integración de las Tecnologías Digitales (TD) en preescolar, primaria y secundaria, en la educación formal, en el periodo 2005-2019. Se revisaron 140 artículos de investigación de las bases de datos Scopus (S) y Web of Science (WoS). La metodología de investigación fue una revisión sistemática de la literatura de tres fases según, Codina (2018) y Grant y Booth (2009). Los resultados mostraron como principales factores de éxito para la integración de las TD: el equipamiento y conexión a Internet, el acceso a los dispositivos y recursos digitales y las actitudes positivas hacia las TD del profesorado y estudiantado. Asimismo, entre las principales barreras se identifican: la ausencia de políticas curriculares, las limitaciones de acceso a las TD y la carencia de estrategias pedagógicas por parte del profesorado para integrar las TD.

**Palabras claves:** educación; tecnologías digitales; tecnología educacional; sistemas y niveles de enseñanza; revisión sistemática

### ABSTRACT

This research raises the results associated with the success factors and barriers for the integration of Digital Technologies (DT) in preschool, primary and secondary school, in formal education, in the period 2005-2019. 140 research articles from the Scopus (S) and Web of Science (WoS) databases were reviewed. The research methodology was a three-phase systematic review of the literature according to Codina (2018) and Grant and Booth (2009). The results showed as main factors of success for the integration of DT: equipment and Internet connection, access to digital devices and resources, and positive attitudes towards DT of teachers and students. Likewise, among the main barriers are the absence of curricular policies, the limitations of access to the DT and the lack of pedagogical strategies on the part of the teaching staff to integrate the DT.

**Keywords:** education; digital technologies; educational technology; educational systems and levels; systematic review.

### INTRODUCCIÓN

El auge de las tecnologías digitales desde finales del siglo XX ha impactado el desarrollo económico, social y político en el ámbito global. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), las tecnologías digitales coadyuvan a las naciones para acelerar el progreso científico y de la sociedad, mediante la disminución de la brecha digital, la promoción de los derechos humanos y el empoderamiento social. Por lo tanto, en el impacto de las tecnologías digitales en la sociedad se encuentra facilitar la libertad de expresión, el acceso a la información y al conocimiento y la promoción del aprendizaje de las personas (Unesco, 2019).

Desde el marco descrito, en el ámbito educativo, la integración de las tecnologías digitales en los centros educativos y las aulas se ha convertido en prioritaria, esta es una necesidad primaria en las agendas educativas planetarias. Además, la integración de las tecnologías digitales en la educación y otros ámbitos sociales está ligada con la Agenda 2030, aprobada en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible Planetario, en concordancia con los objetivos de desarrollo sostenible en áreas como educación de calidad, igualdad de género, desarrollo de infraestructura, reducción de las desigualdades planetarias, paz, justicia y democracia, entre otras (Unesco, 2019).

Cabe aclarar que en este estudio se usará el término Tecnologías Digitales (TD) y no Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ya que aunque el concepto TIC es un término de uso generalizado en el mundo y se usa como sinónimo de TD, no significan lo mismo. La diferencia entre ambos conceptos radica en lo digital de las tecnologías, lo que produce el efecto expansivo de estas herramientas para el aprendizaje en la educación, particularmente con la aparición del Internet y los hipermedios a inicios de los años 80. Antes de esa fecha, existían TIC como la radio y la tv, que no representaron un cambio significativo en la educación (Baltodano, 2018; Fonseca, 2000; Resnick, 2000). Por esto, se aclara que el concepto TIC se utilizará únicamente para la búsqueda de publicaciones sobre integración tecnológica en la educación.

Las integración de las tecnologías digitales en la educación tiene como principales metas transformar las estrategias pedagógicas implementadas por las personas docentes para favorecer la mejora de la calidad educativa, el aprendizaje del estudiantado y la cultura organizacional del centro educativo (Attaran *et al.*, 2012; Gorghiu *et al.*, 2011; Unesco, 2019). Por consiguiente, se demanda de las personas docentes la capacidad de hacer un uso efectivo de las tecnologías digitales como apoyo en el desarrollo del currículo, mediante la puesta en práctica de competencias

disciplinares, pedagógicas y tecnológicas (Barber y Mourshed 2007; Consejo Superior de Educación, 2020; Koehler y Mishra, 2009).

Como consecuencia de la expansión de las tecnologías digitales en la educación, desde finales de los años 80 han surgido diferentes modelos para la integración de las tecnologías como recurso didáctico en el aprendizaje escolar y el desarrollo de competencias digitales (Fonseca, 2000; Resnick, 2000). La situación descrita se ha concretado mediante el desarrollo de una diversidad de programas y proyectos para la integración de estas tecnologías aplicadas en todos los niveles educativos de una nación o comunidad de países, en uno o varios centros educativos, en el aula y en una o varias asignaturas.

En más de dos décadas de expansión masiva de las tecnologías digitales, en los sistemas educativos del mundo se han evidenciado factores de éxito y barreras en el desarrollo de las competencias digitales y la integración de estas para la promoción del aprendizaje (Firmin y Genesi, 2013). Conocer los aspectos que inciden en la integración de las tecnologías digitales para el aprendizaje es una tarea compleja que debe abordarse desde las condiciones y características propias de los contextos y realidades locales y globales, en los que intervienen acciones educativas alineadas con los diferentes estándares o modelos. En consecuencia, es imprescindible investigar esos aspectos que intervienen para la integración efectiva de la tecnología digital en la educación, el centro educativo y el aula. Por esto, se propone una revisión sistemática de la literatura en bases de datos más importantes que contienen artículos de revistas científicas especializadas en el tema, concretamente Scopus (S) y Web of Science (WoS).

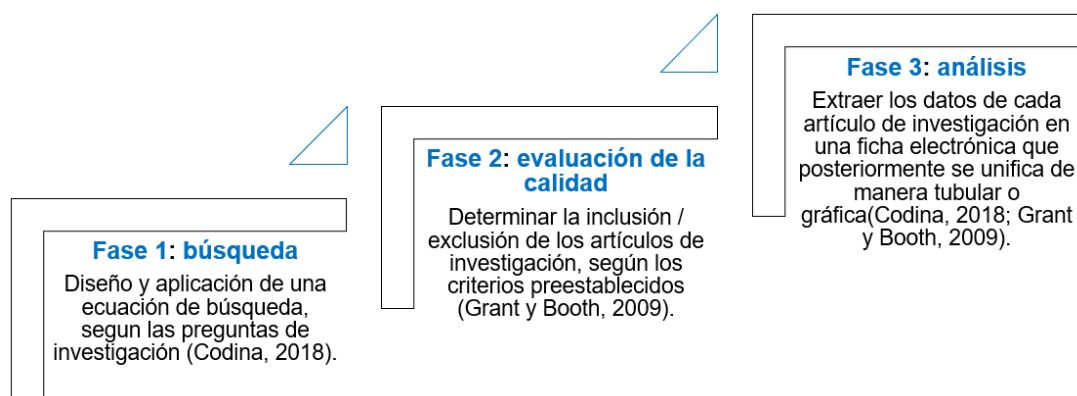
## METODOLOGIA

En la investigación se planteó como objetivo responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos artículos de investigación se publicaron en las bases de datos S y WoS se relacionan con la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula, entre enero de 2005 y marzo de 2019?
2. ¿Cuáles son los factores para el éxito en la implementación de los modelos o estrategias para la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula?
3. ¿Cuáles son las barreras en la implementación de los modelos o estrategias para la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula?

Para llevar a cabo el estudio se propone una metodología de revisión sistemática de la literatura para identificar publicaciones sustentadas en experiencias educativas para la integración de las tecnologías digitales en preescolar, primaria y secundaria, en el ámbito de la educación formal (Figura 1). En este caso, se plantearon tres fases para concretar esta revisión, según la propuesta metodológica de Codina (2018); Grant y Booth (2009).

Figura 1. Fases de la revisión sistemática de la literatura



### Fase 1: búsqueda

En esta etapa se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos S y WoS mediante una ecuación con categorías (palabras clave), el operador booleano (OR) y los símbolos ("()") (Codina, 2018). En la búsqueda, evaluación y revisión de las publicaciones se establecieron las siguientes palabras clave en idioma inglés: *ICT Integration in education* (Integración de TIC en Educación, *ICT in the school\** (Integración de TIC en el/los centro/s educativo/s) o *ICT in the classroom\** (Integración de TIC en el/las aula/s). Como criterio para la revisión de los artículos de investigación en cuanto al tiempo, se fijó el periodo comprendido entre enero de 2005 y marzo de 2019. Asimismo, se consideraron publicaciones de acceso abierto y no abierto y el alcance se limitó a artículos en ámbito de la educación formal preescolar,

primaria y secundaria.

## Fase 2: evaluación de la calidad

La fase se llevó a cabo en tres etapas, en la Etapa 1 se hizo la primera colección de documentos, en total se obtuvieron 220 artículos de investigación. Asimismo, en la Etapa 2 se eliminaron 45 duplicados en S y WoS. Por último, en la Etapa 3 se excluyeron 35 artículos porque no pertenecían al ámbito educativo formal preescolar, primaria o secundaria. Al finalizar el proceso se obtuvo un total de 140 publicaciones (Tabla 1). Los resultados se muestran a continuación:

**Tabla 1.** Etapas de la evaluación de la calidad de las publicaciones

Categorías para la búsqueda	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3	
	Bases de datos		Subtotal de artículos en S y WoS	Cantidad de artículos duplicados	Artículos eliminados por no pertenecer al ámbito educativo formal preescolar, primario o secundario.	Artículos seleccionados por pertenecer al ámbito educativo formal preescolar, primario o secundario.
	Scopus	Web of Science				
<i>ICT Integration in education</i>	44	48	92	21	18	53
<i>ICT in the classroom*</i>	32	46	78	19	15	44
<i>ICT in the school*</i>	22	28	50	5	2	43
<b>Total</b>	98	122	<b>220</b>	45	35	<b>140</b>

## Fase 3: análisis

En el análisis se procedió con la revisión preliminar de los 140 archivos y, posteriormente, se elaboró una ficha electrónica con la herramienta digital SurveyMonkey para el acopio de los datos lo que garantiza la uniformidad de la información obtenida en cada documento (Codina, 2018; Grant y Booth, 2009). Una vez sistematizados todos los artículos, se procedió con el análisis exploratorio de los datos correspondiente a la primera pregunta de la investigación. Para esto, se determinaron siete clases o intervalos para distribuir el periodo elegido para la búsqueda 2005-2019. Para procesar las respuestas de las preguntas de investigación 2 y 3 la información se descargó de la plataforma SurveyMonkey y se trasladó al *software ATLAS.ti 8*, en el que se codificó y procesó, según las categorías de análisis fijadas: *Integración de las Tecnologías Digitales (TD) en educación*, *Integración de las TD en el Centro Educativo* e *Integración de las TD en el Aula*. Posteriormente, los aspectos emergentes se sistematizaron por medio de figuras

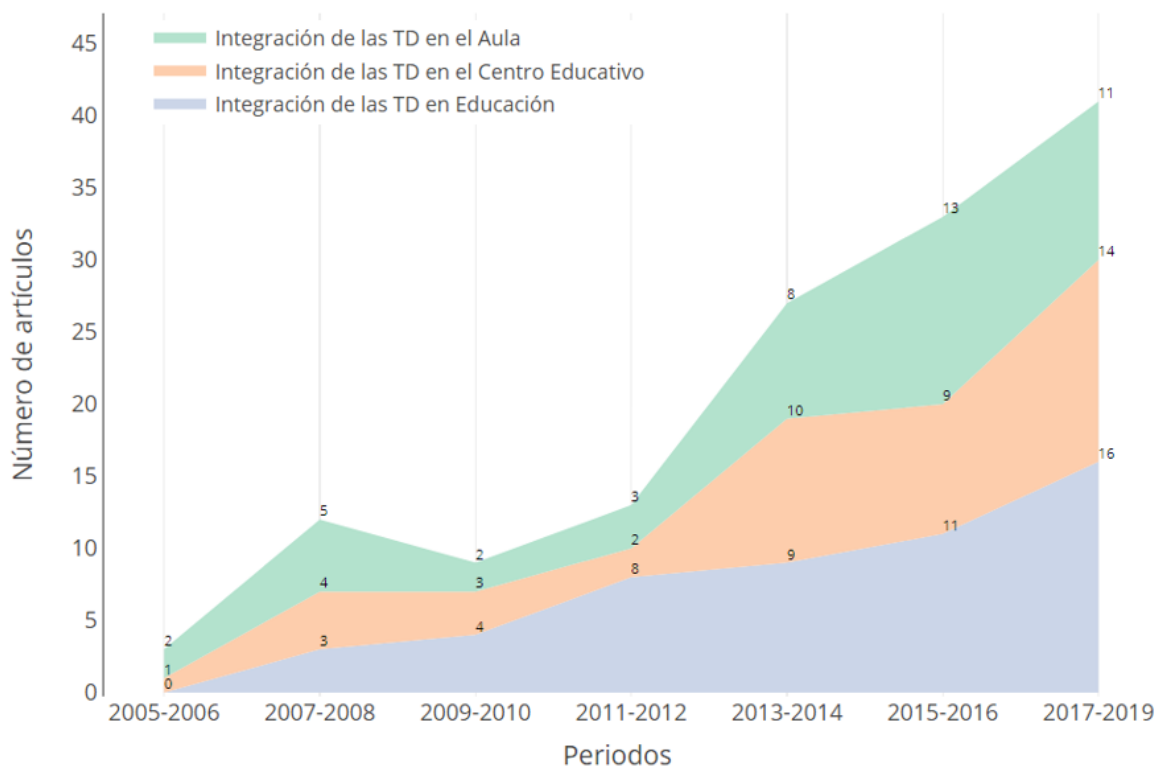
## RESULTADOS

El análisis de los resultados de la investigación se concreta al responder a los cuestionamientos que originaron la revisión sistemática de la literatura. Se utilizó narrativa y figuras para presentar los resultados de manera descriptiva (Kitchenham, 2004). Los hallazgos se presentan a continuación:

### Artículos de investigación se publicaron en las bases de datos Scopus y Web of Science relacionados con la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula

En esta pregunta se llevó a cabo un análisis de contenido para determinar si los artículos se referían a integración de la tecnología digital en la educación en general, el centro educativo o el aula (Figura 2). En este caso, se identificó que los estudios más publicados fueron los relacionados con la *Integración de las Tecnologías Digitales (TD) en educación* con un 37,86 % de frecuencia (53 de 140). Además, el periodo en el que hubo mayor cantidad de publicaciones con relación a esto fue de 2017-2019 corresponde a un 39,02 % (16 de 41), del total de artículos publicados. En segundo lugar, los artículos relacionados con *Integración de las TD en el Aula* aparecen el 31,43 % de las veces (44 de 140) y el intervalo 2015-2016 es en el que existe la mayor frecuencia de artículos publicados en relación con el total de artículos de investigación de este periodo que corresponde a 29,55 % (13 de 33). En tercer lugar, se encuentran los artículos relacionados con la categoría *Integración de las TD en el Centro Educativo*, cuya frecuencia es de 30,71 % (43 de 140), asimismo, para esta categoría la clase de mayor frecuencia de publicación es 2017-2019 que representa el 34,15 % (14 de 41) del total de artículos publicados en estos años.

**Figura 2.** Artículos de investigación publicados en S y WoS (2005-2019)



Puede notarse que, en el último quinquenio (2015-2019), ha ocurrido la mayor cantidad de publicaciones vinculadas con la integración de las tecnologías digitales en la educación en las categorías mencionadas.

### **Factores para el éxito en la implementación de los modelos o estrategias para la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula.**

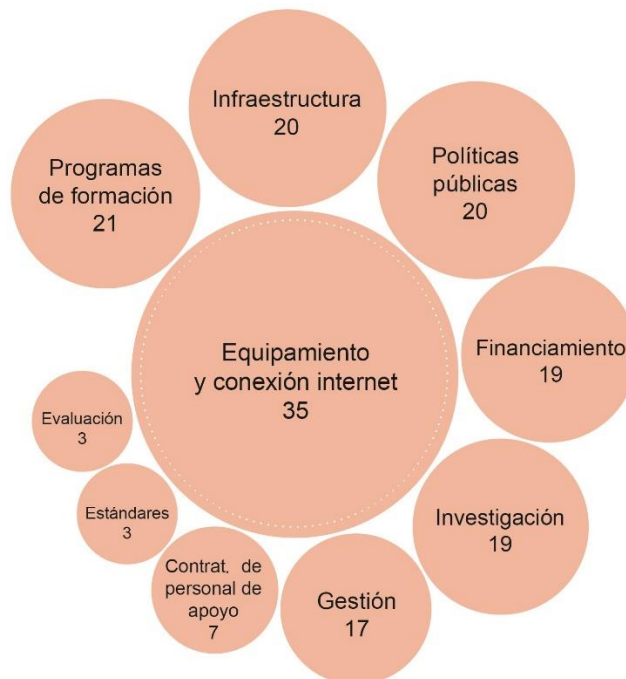
Los factores de éxito en la implementación de los modelos o estrategias para la integración de las tecnologías digitales se describen de lo general a lo particular y se considera en primera instancia aquellos aspectos referidos a *la educación en general* (Figura 3), en segunda instancia *al centro educativo* (Figura 4) y, por último, *al aula* (Figuras 5). Cabe destacar que respecto a los factores de éxito asociados con la *Integración de las TD en la Educación* se evidenciaron 15 aspectos.

Asimismo, respecto a los factores de éxito para *Integración de las TD en el Centro Educativo* desde los diferentes modelos o estrategias se identificaron 15 aspectos y, por último, respecto a la *Integración de las TD en el Aula* se determinaron 9 factores de éxito. Estos factores se describen de mayor a menor frecuencia de aparición en la literatura revisada para cada una de las categorías mencionadas.

Con relación a los factores de éxito en la *Integración de las TD en la Educación* (Figura 3), se tienen la promoción del equipamiento y la conexión a Internet de todos los centros escolares del sistema educativo (Çetin y Solmaz, 2017; De Pablos y Jiménez, 2007; Dong, 2017; Gallego y Masini, 2012; Gil *et al.*, 2017; Rodríguez y Sánchez, 2016).

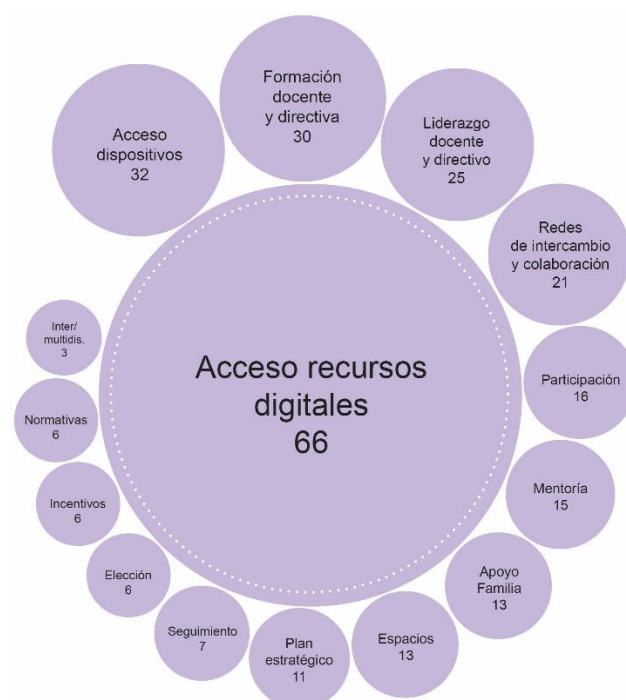
Asimismo, el impulsar desde las entidades gubernamentales la formación permanente del profesorado para el desarrollo de las competencias digitales (Claro *et al.*, 2013; Noguera, 2015; Ottestad, 2010; Vanderlinde *et al.*, 2014). Por otra parte, la gestión de políticas para la innovación con el uso de las tecnologías digitales que incluye: la mejora de la infraestructura escolar (De Pablos *et al.*, 2010; Mohamad *et al.*, 2016), el uso de las TD como fuente de investigación educativa (De Pablos y Jiménez, 2007; Hsu *et al.*, 2013), financiamiento (Khalid *et al.*, 2009; Salehi *et al.*, 2012), la elaboración de planes y programas educativos (Çetin y Solmaz, 2017; Lucas, 2018), la creación de nuevos puestos con figuras de dinamización tecnológica (Cristia *et al.*, 2014; De Pablos y Jiménez, 2007), la evaluación y difusión de resultados (De Miguel, 2005; Lázaro *et al.*, 2015) y la promoción de estándares internacionales (Lázaro *et al.*, 2015).

**Figura 3.** Factores de éxito para la Integración de las TD en la Educación



Para *Integración de las TD en el Centro Educativo* (Figura 4) se determinaron como factores de éxito: el acceso a recursos digitales (Çetin y Solmaz, 2017; Rodríguez y Sánchez, 2016), tenencia de dispositivos (Prats y Ojando, 2014; Mohamad *et al.*, 2016), la formación docente y directiva (Choy y Ng, 2015; Iriarte *et al.*, 2013), el liderazgo docente y directivo para la innovación (Marcial, 2018; Ottestad, 2010), la creación de redes de intercambio y colaboración del profesorado y el estudiantado (Del Moral y Fernández, 2015; Tondeur *et al.*, 2016), la participación en la toma de decisiones de la comunidad educativa (Fernández *et al.*, 2018; Iriarte *et al.*, 2013), la mentoría (Choy y Ng, 2015; Del Moral y Fernández, 2015; Tondeur *et al.*, 2016), la modificación de espacios y horarios (Olivares y Castillo, 2018; Prats y Ojando, 2014), la participación de las familias y comunidad (Ezquerro *et al.*, 2014; Lucas, 2018), el desarrollo del plan estratégico de centro (Sanabria y Cepeda, 2016; Tondeur *et al.*, 2009), la evaluación y seguimiento los proyectos sobre TD (Cenich *et al.*, 2017; Lázaro *et al.*, 2015), los incentivos y reconocimientos hacia el profesorado y el estudiantado (Iriarte *et al.*, 2013; Padayachee, 2017), la existencia de normativas sobre uso de las TD (De Miguel, 2005; Vanderlinde *et al.*, 2014), la posibilidad de elección de dispositivos y TD por parte de la comunidad educativa (Aquaroni y Bizelli, 2015; Iriarte *et al.*, 2013) y el trabajo interdisciplinar y multidisciplinar en las diferentes asignaturas del currículo escolar (Konstantinos *et al.*, 2013; Prats y Ojando, 2014).

Figura 4 Factores de éxito para la Integración de las TD en el Centro Educativo

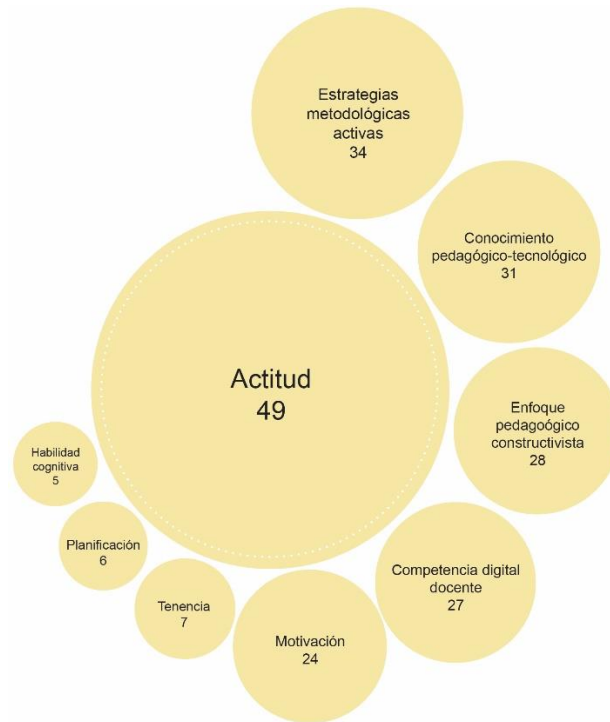


Entre los factores de éxito en la implementación de los modelos o estrategias para la *Integración de las TD en el Aula* (Figura 5) se identificaron: las actitudes positivas y las creencias del profesorado y el estudiantado sobre la



efectividad de las TD como apoyo en el aprendizaje (Iglesias *et al.*, 2017; Tondeur *et al.*, 2008), el uso de estrategias pedagógicas vinculadas con el aprendizaje activo (Iriarte *et al.*, 2013; Mahdi *et al.*, 2018), el conocimiento pedagógico y tecnológico del profesorado (Afshari *et al.*, 2009; Cassany y Vázquez, 2014), uso de un enfoque pedagógico constructivista centrado en las necesidades del estudiantado (Petko, 2012; Tondeur *et al.*, 2016), las competencias digitales del profesorado (Area *et al.*, 2016; Kirova *et al.*, 2015), el nivel de motivación del profesorado y el estudiantado (Maldonado *et al.*, 2015; Mirzajani, Mahmud *et al.*, 2016), la tenencia personal de TD por parte del profesorado (Almerich *et al.*, 2011; Tejedor y García, 2006), la planificación didáctica docente (Aquaroni y Bizelli, 2015; Del Moral y Fernández, 2015) y las habilidades cognitivas del profesorado y el estudiantado (Gomes y De Sousa, 2017; Hsu *et al.*, 2013). A continuación se presentan los resultados descritos.

**Figura 5** Factores de éxito para la Integración de las TD en el Aula



### **Barreras en la implementación de los modelos o estrategias para la integración de las tecnologías digitales en la educación, el centro educativo y el aula**

Al igual que en la pregunta de investigación anterior, la identificación de barreras para la integración de las tecnologías digitales se divide en tres categorías de análisis, barreras para la *Integración de las TD en la Educación* (Figura 6), la *Integración de las TD en el Centro Educativo* (Figura 7), e *Integración de las TD en el Aula* (Figura 8), en estas categorías de análisis se determinaron 8, 10 y 10 tipos de barreras respectivamente. Asimismo, estas se enuncian de mayor a menor frecuencia de aparición en la literatura revisada para cada una de las categorías anteriores.

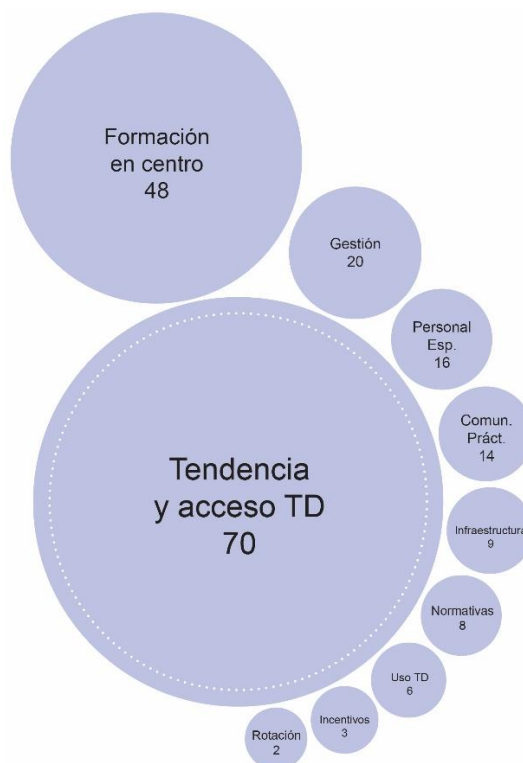
Como barreras para la *Integración de las TD en la Educación* (Figura 6) se identifican: la carencia de política curricular para el uso de las TD (Badia *et al.*, 2013; Quiroga, 2008; Tamboura, 2010; Vallance, 2008), las limitaciones financieras (Capogna *et al.*, 2018; Figueras, 2011; Lucas, 2018; Saxena, 2017), la poca o nula gestión de políticas públicas sobre TD (Figueras, 2011; Tamboura, 2010; Wetzl, 2010), la falta de infraestructura tecnológica (Fernández *et al.*, 2018; Lucas, 2018), la deficiente formación inicial del profesorado (Fernández *et al.*, 2018; Rodríguez y Sánchez, 2016), la políticas unidireccionales que invisibilizan la participación en la toma de decisiones de las personas estudiantes, el personal docente y el equipo directivo (Krumsvik, 2006; Tondeur *et al.*, 2008), condiciones socioculturales (Darido y Bizelli, 2015; Garrote *et al.*, 2018) y falta de coordinación y trabajo colaborativo entre las entidades o unidades que administran los programas sobre TD (Fernández *et al.*; Ziad, 2016).

**Figura 6** Barreras para la Integración de las TD en la Educación



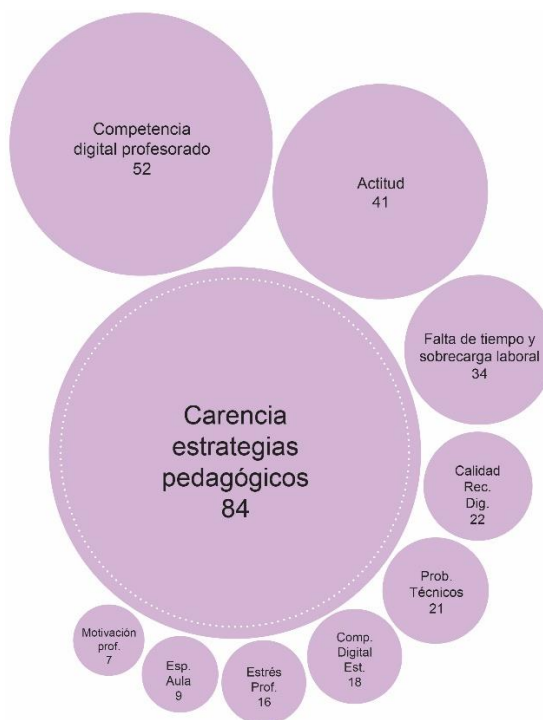
Respecto a las barreras para la *Integración de las TD en el Centro Educativo* (Figura 7) se determinaron aspectos como el poco acceso a las TD y la tenencia de dispositivos (Adam y Tatnall, 2017; Hsu *et al.*, 2013; Konstantinos *et al.*, 2013; Lucas, 2018; Noguera, 2015), la escasa formación en el centro educativo del profesorado (Claro *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2018; Hernández *et al.*, 2018; Marcial, 2018), la mala gestión en el centro escolar (Del Moral y Fernández, 2015; Sanabria y Cepeda, 2016; Zlamanski y Ciccarelli, 2012), la ausencia de personal de apoyo para el uso TD (Lorenzo, 2016; Mahdi *et al.*, 2018; Quiroga, 2008), la ausencia de trabajo colaborativo docente y comunidades de práctica (Choy y Ng, 2015; Del Moral y Fernández, 2015; Tello y Cascales 2015), las deficiencias en relación con infraestructura escolar (Domínguez *et al.*, 2016; Zlamanski y Ciccarelli, 2012), la ausencia de normativas sobre uso TD (Padayachee, 2017; Toreli y Oliveira, 2015), el poco uso de las TD disponibles (Losada *et al.*, 2017; Sánchez y Galindo, 2018), la falta de incentivos hacia el profesorado (Darido y Bizelli, 2015; Ziad, 2016) y la rotación del profesorado (Cenich *et al.*, 2017; Lucas, 2018).

Figura 7 Barreras para la Integración de las TD en el Centro Educativo



Para finalizar, las barreras para la *Integración de las TD en el Aula* (Figura 8) son: la carencia de estrategias pedagógicas para la integración de las TD (Da Rocha y Moreira, 2017; De Pablos *et al.*, 2010; Domínguez *et al.*, 2016; Konstantinos *et al.*, 2013), el bajo nivel de competencia digital del profesorado (Almerich *et al.*, 2011; Aquaroni y Bizelli, 2015; Lucas, 2018; Tejedor y García, 2006), las actitudes y creencias del profesorado (Domínguez *et al.*, 2016; Thorpe *et al.*, 2015; Valverde *et al.*, 2010; Williams y Beam, 2019), la falta de tiempo y sobrecarga laboral del profesorado (Darido y Bizelli, 2015; Marcial, 2018; Sánchez y Galindo, 2018), la poca calidad de los recursos digitales (Blanco *et al.*, 2018; Cassany y Vázquez, 2014; Khalid *et al.*, 2009), la atención de problemas técnicos sobre TD por parte del profesorado (Claro *et al.*, 2013; Mutton *et al.*, 2006; Postholm, 2007), el bajo nivel de competencia digital del estudiantado (Aesaert y van Braak, 2014; Luque, 2016; Padayachee, 2017), el estrés y el temor del profesorado por el uso de TD (Makgato, 2014; Padayachee, 2017; Saxena, 2017), el espacio del aula (Domínguez *et al.*, 2016; Rodríguez y Sánchez, 2016) y la falta de motivación del profesorado y el estudiantado (Budiman y Ngadiso, 2018; Sánchez y Galindo, 2018).

**Figura 8.** Barreras para la Integración de las TD en el Aula



## CONSIDERACIONES FINALES

Los modelos para la integración de las tecnologías digitales y el desarrollo de las competencias digitales son iniciativas que favorecen el aprovechamiento y uso efectivo de las tecnologías para el aprendizaje y la mejora de las prácticas pedagógicas del profesorado. Por lo anterior, en la última década se han incrementado las referencias científicas en bases de datos especializadas como S y WoS vinculadas con el tema.

La literatura científica analizada muestra las frecuencias en torno a los factores de éxito respecto a la integración de las tecnologías digitales desde los diferentes modelos y proyectos educativos para el desarrollo de las competencias digitales del estudiantado y del profesorado. Respecto a los factores de éxito asociados con la *Integración de las tecnologías digitales en la educación*, como aspectos más referenciados se identificó la promoción de las políticas para el equipamiento, la conexión a Internet de los centros educativos, así como los programas nacionales para la formación permanente del profesorado. El fin de esto es potenciar las competencias pedagógicas y digitales de estos y prepararlos para una enseñanza más dinámica y contextualizada, mediante el uso de las tecnologías digitales (Claro *et al.*, 2013, Pinto y Lebres, 2013).

Desde lo descrito, también se determina la gestión política para la innovación educativa como un factor de éxito para la integración de la tecnología digital, asimismo, la mejora de la infraestructura escolar y observar en la tecnología digital un medio para la investigación educativa. Por otro lado, se encuentra el financiamiento y la creación de nuevas plazas para la contratación de personal que dinamice el uso de las tecnologías digitales, que ofrezca soporte técnico y asesoría pedagógica a la persona docente TD. Por último, en menor proporción, en la literatura sistematizada se determina como factores de éxito la evaluación y divulgación de los resultados de los proyectos de innovación con el uso



de las tecnologías digitales, así como la promoción de los estándares de competencias digitales internacionales.

Para la *Integración de las TD en el Centro Educativo* el factor de éxito en la literatura fue el acceso de las personas docentes y el estudiantado a los recursos digitales y dispositivos, con mención especial a las computadoras, las tabletas, las pizarras interactivas y diferentes tipos de programas educativos (Çetin y Solmaz, 2017; Cristia *et al.*, 2014; Mohamad *et al.*, 2016). Otro aspecto recurrente que destaca es la formación docente y directiva, en relación con el uso y apropiación de la tecnología digital. Asimismo, el liderazgo docente y directivo para la innovación es otro factor de éxito.

Resalta también la existencia de redes de intercambio y colaboración, ya sea con la participación del profesorado o el estudiantado. Para Krumsvik (2006), estas redes abren nuevos horizontes en los que las prácticas pedagógicas y de aprendizaje locales, nacionales y globales se entrelazan y desafían la distancia, el conocimiento, la identidad y la cultura de las personas. Por otra parte, también se identifica como otro factor de éxito la participación en la toma de decisiones del profesorado y el estudiantado en relación con las propuestas o modelos para integrar la tecnología digital en el centro escolar.

Asimismo, la mentoría constituye otro factor de éxito, en este caso la figura mentora apoya al profesorado en el uso de la tecnología digital y ayuda a dinamizar el proceso educativo mediante la motivación, la investigación y el aprendizaje interactivo (Choy y Ng, 2015). Cabe agregar otros factores de éxito que están relacionados con la modificación de espacios y horarios, la participación de familias y el desarrollo del plan estratégico de centro.

Dentro de la *Integración de las TD en el Centro Educativo*, con menos frecuencia la literatura determina factores de éxito como la evaluación y seguimiento con tecnologías digitales, incentivos y reconocimientos, tanto al profesorado como al estudiantado. Algunos de estos incentivos estaban asociados con reconocimiento académico, regalías de dispositivos, adquisición de recursos digitales a precios más accesibles e incluso de tipo económico (Iriarte *et al.*, 2013; Khalid *et al.*, 2009). Asimismo, se presentaron otros factores de éxito, como las normativas institucionales sobre uso de las tecnologías digitales, la posibilidad de elegir los dispositivos y recursos digitales por parte del profesorado y el estudiantado y, por último, la posibilidad de trabajar, de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria, con el uso de la tecnología digital, según la oferta curricular del centro educativo.

El factor de éxito en relación con la categoría *Integración de las TD en el Aula* se refiere a las actitudes positivas de las personas docentes y estudiantes. La literatura analizada hace apología a las creencias del profesorado respecto a la efectividad de la tecnología para la mejora del aprendizaje (De Aldama y Pozo, 2016), así como el conocimiento y la experiencia en torno a estas (Afshari *et al.*, 2009; Gomes y De Sousa, 2017). Resalta también, como factor de éxito, el uso de estrategias metodológicas activas por parte del profesorado como el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y proyectos (Gomes y De Sousa, 2017; Dong, 2017; Iglesias *et al.*, 2017).

Como factor de éxito para la integración de las tecnologías digitales en el aula, se identifica en los artículos de investigación el nivel de conocimiento pedagógico y tecnológico, ligado con el uso de un enfoque pedagógico constructivista centrado en la persona estudiante (De Aldama y Pozo, 2016), así como el nivel de competencia digital docente (Dong, 2017). Otros factores de éxito se relacionan con la motivación docentes y estudiantes, la tenencia personal de dispositivos y recursos digitales, la planificación didáctica por parte de las personas docentes y las habilidades cognitivas del profesorado y el estudiantado.

La revisión sistemática de la literatura evidencia como las barreras con mayor frecuencia respecto a la *Integración de las tecnologías digitales en la educación* son la carencia de política curricular en relación el uso de las tecnologías digitales, seguido de las limitaciones financieras y la gestión de políticas públicas para la integración de la tecnología digital en los diferentes sistemas educativos. Lo anterior se vincula con la falta de infraestructura tecnológica, la escasa existencia de programas de formación del profesorado y la deficiente formación inicial del profesorado que les faculte para el uso efectivo de las tecnologías digitales como herramientas para el aprendizaje (Fernández *et al.*, 2018). En relación con este último aspecto, la literatura señala que en los planes de formación inicial docente se hace hincapié en enseñar sobre tecnología en lugar de enseñar con tecnología, lo que repercute en su uso sistemático en el aula (Afshari *et al.*, 2009).

Por otro lado, respecto a esta categoría, surgen barreras como las políticas educativas unidireccionales que invisibilizan la participación de las personas involucradas en los proyectos de Innovación con tecnologías digitales, las condiciones socioculturales como la pobreza y el acceso a la información que limita el uso y la apropiación de esta, sobre todo en zonas rurales (Darido y Bizelli, 2015; Nath, 2019). Por último, se identifica como una barrera el nivel de coordinación y trabajo colaborativo entre las instituciones o dependencias que administran los programas y los proyectos de innovación tecnológica.

Sobre la *Integración de las TD en el Centro Educativo*, en la literatura se identifica con mayor frecuencia el acceso a las tecnologías digitales y la tenencia de dispositivos, debido a la brecha digital, y las condiciones socioeconómicas difíciles que enfrentan algunos centros escolares (Nath, 2019; Wetzl, 2010). Asimismo, se señalan barreras como la escasa formación que se le ofrece al profesorado, la mala gestión del centro educativo, la ausencia de personal de apoyo que brinde soporte técnico y ofrezca asesoría sobre el uso pedagógico de las tecnologías digitales, así como la poca cultura de trabajo colaborativo y participación en comunidades de práctica que prevalece en algunos centros.

En el mismo orden de ideas, otra barrera es la mala condición de la infraestructura escolar, seguido de la

ausencia de normativas para el uso pedagógico de las tecnologías digitales que potencia la apatía docente para el aprovechamiento y uso de las tecnologías disponibles en el centro educativo. En relación con las condiciones de la infraestructura escolar, los artículos de investigación apuntan a la falta de infraestructura en las zonas rurales y alto precio de las computadoras y del servicio de Internet (Wetzl, 2010).

Por último, respecto a las barreras para la *Integración de las TD en el Centro Educativo*, se destacan la falta de incentivos para el profesorado, como el reconocimiento profesional e incentivos económicos, así como la alta rotación del personal. Esto último se debe a que deben desplazarse a diferentes zonas o porque se les contrata por periodos limitados, lo que impide la continuidad pedagógica de los proyectos.

Los hallazgos en la literatura en cuanto a las barreras para la *Integración de las TD en el Aula* apuntan con mayor frecuencia a la carencia de estrategias pedagógicas para el uso efectivo de la tecnología digital por parte del profesorado, asimismo, se resalta el bajo nivel de competencia digital de estos. En el mismo orden, otra barrera que emerge de la revisión sistemática es la actitud del profesorado hacia el uso de las tecnologías digitales, aunado a la falta de tiempo para la planificación didáctica que incorpore la tecnología y, por último, está la sobrecarga laboral que experimentan.

Sobresalen como barreras la mala calidad de los recursos digitales, así como la frustración y pérdida de tiempo que provocan los problemas técnicos cuando se utiliza la tecnología en el aula, por ejemplo: lentitud e interrupción del Internet, fallas de impresión, problemas con el *software* y mal funcionamiento de las computadoras (Makgato, 2014), aunado a que en algunos casos el estudiantado muestra niveles bajos de competencia digital. Además, emerge como otra barrera el estrés del profesorado por el uso de la tecnología que le produce ansiedad al exponerse ante el estudiantado y temor al fracaso profesional.

En relación con el estrés de las personas docentes, la literatura enfatiza que es provocado por la falta de conocimientos y habilidades en el uso de la tecnología, el miedo a la pérdida de control y autoridad, la falta de confianza en el uso de herramientas digitales y la incapacidad para poner en práctica estrategias de enseñanza para el aprendizaje efectivo con la tecnología digital (Saxena, 2017). Para finalizar, otras barreras que se presentan con menor frecuencia son aquellas que están relacionadas con las malas condiciones de los espacios de aula para la medicación pedagógica con el uso de tecnología digital, lo que repercute negativamente en la motivación de las personas docentes y de las personas estudiantes.

## REFERENCIAS

- Adam, T. & Tatnall, A. (2017). The value of using ICT in the education of school students with learning difficulties. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2711-2726. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9605-2>
- Aesaert, K. & van Braak, J. (2014). Exploring factors related to primary school pupils' ICT self-efficacy: A multilevel approach. *Computers in Human Behavior*, 41, 327-341. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.006>
- Afshari, M., Abu Bakar, K., Su Luan, W., Abu Samah, B. & Say Fooi, F. (2009). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communication Technology. *International Journal of Instruction*, 2(1), 77-104. <https://bit.ly/2QaciXa>
- Almerich, G., Suárez, J., Belloch, C. & Bo, R. (2011). Las necesidades formativas del profesorado en tic: Perfiles formativos elementos de complejidad]. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 17(2), 1-27. <https://bit.ly/2Eoklg8>
- Aquaroni, L. & Bizelli, J. (2015). Information and communication technologies in education: Concepts and definitions. *Revista on Line de Política e Gestão Educacional* (18), 115-136. <https://bit.ly/2EleUP6>
- área, M., Hernández, V. & Sosa, J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 24(47), 79-87. <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Attaran, M., Alias, N. & Siraj, S. (2012). Learning Culture in a Smart School: A Case Study. *12 th International Educational Technology Conference-IETC 2012*, 64, 417-423. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.049>
- Badia, A., Meneses, J. & Sigalés, C. (2013). Teachers' perceptions of factors affecting the educational use of ICT in technology-rich classrooms. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(3), 787-807. <https://doi.org/10.14204/ejrep.31.13053>
- Baltodano, M. (2018). Análisis e implicaciones de los resultados de las prácticas pedagógicas de un docente líder en una prueba piloto de innovación en el proyecto Conectándonos. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1-22. <https://bit.ly/2Qip7ys>
- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). *How the World's Best-Performing School Systems Come Out on Top*. Londres: McKinsey y Company. <https://mck.co/31RbRq1>
- Blanco, M., Ramos, F. & Sánchez, P. (2018). State of the integration of ICT in secondary schools. A case study. *Digital Education Review* (34), 27-43. <https://bit.ly/3j2QtW2>

- Budiman, A. & Ngadiso. (2018). EFL teacher's belief and practice on integrating information and communication technology (ICT) in the classroom. *Asian EFL Journal*, 20(4), 7-22. <https://bit.ly/2Y4McJC>
- Capogna, S., De Angelis, M. & Musella, F. (2018). Exploratory investigation about the use of ICT in the school. From latent dimension analysis to clusters. *Italian Journal of Sociology of Education*, 10(2), 24-40. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2018-2-3>
- Cassany, D. & Vázquez, B. (2014). Online Reading in the Classroom. *Revista Peruana de Investigación Educativa* (6), 63-87. <https://bit.ly/3kUMP29>
- Cenich, G., Araujo, S. & Santos, G. (2017). ICT and Cultures of Teaching. Elaboration of a Survey to Research the Educative Applications of ICT Made by Mathematics Teachers. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73(1), 9-28. <https://bit.ly/3aIfnXG>
- Çetin, E. & Solmaz, E. (2017). Is ICT Integration a Magic Wand for Education? A Comparative Historical Analysis between Singapore and Turkey. *Journal of Education and Future-Egitim Ve Gelecek Dergisi* (12), 31-47. <https://bit.ly/2YiivVj>
- Choy, M. & Ng, Y. (2015). Mapping teachers' perceptions on technology use using the iT Ea CH implementation model: A case study of a Singapore school. *Cogent Education*, 2(1). <https://bit.ly/2Q0l8qs>
- Claro, M., Nussbaum, M., López, X. & Diaz, A. (2013). Introducing 1 to 1 in the Classroom: A Large-scale Experience in Chile. *Educational Technology & Society*, 16(3), 315-328. <https://bit.ly/2CFokEG>
- Codina, L. (2018). *Revisión bibliográfica sistematizada. Procedimientos generales y Framework para Ciencias*. Barcelona: Universitat Pompeu. <https://bit.ly/3kykq1w>
- Consejo Superior de Educación (2020). *Política en Tecnologías de la Información y la Comunicación del Ministerio De Educación Pública*. Ministerio de Educación Pública. <https://bit.ly/2UYRLGZ>
- Cristia, J., Czerwonko, A. & Garofalo, P. (2014). Does technology in schools affect repetition, dropout and enrollment? evidence from Peru. *Journal of Applied Economics*, 17(1), 89-111. <https://bit.ly/31a95Nu>
- Da Rocha, R. & Moreira, H. (2017). Public Schools of Curitiba City: New Technologies in Full Time Schools. *Revista Ibero-americana de Estudos em Educação*, 12(1), 350-370. <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n1.8476>
- Darido, M. & Bizelli, J. (2015). Technological Innovations and School Context: Reflections Required. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 10(1), 50-66. <https://bit.ly/3girnAl>
- De Aldama, C. & Pozo, J. (2016). How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 253-286. <https://doi.org/10.14204/ejrep.39.15062>
- De Miguel, C. (2005). Innovation Criteria for the Use of Information and Communication Technologies (ict) in the Classroom. *Reice-Revista Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 750-769. <https://bit.ly/3aCSK7h>
- De Pablos, J. & Jiménez, R. (2007). Good practices with TIC based on Educational Policies: Conceptual keys and implications for the formation in competences ECTS. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec*, 6(2), 15-28. <https://tinyurl.com/y4mvq7yl>
- De Pablos, J., Colás, P. & González, T. (2010). Factors facilitating ICT innovation in schools. A comparative analysis between different regional educational policies. *Revista de Educación* (352), 23-51. <https://bit.ly/34gFx2z>
- Del Moral, M. & Fernández, L. (2015). Video games in the classrooms: Implications of a disruptive innovation to develop the Multiple Intelligences. *Revista Complutense de Educación*, 26, 97-118. [https://doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.44763](https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.44763)
- Domínguez, J., Cisneros, J., Suaste, M. & Vázquez, I. (2016). Factors preventing the integration of ICT in schools of basic education: A view from the collection of science and math teachers. *Etic Net-Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación*, 16(2), 408-431. <https://bit.ly/3l5ysYI>
- Dong, C. (2017). Preschool teachers' perceptions and pedagogical practices: Young children's use of ICT. *Early Child Development and Care*, 188(6), 635-650. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1226293>
- Ezquerro, A., De Juanas, A. & San Martín, C. (2014). Teachers' Opinion about Teaching Competences and Development of Students' Key Competences in Spain. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1222-1226. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.372>
- Fernández, F., Fernández, M. & Rodríguez, J. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos Madrileños. *Educación XX1*, 21(2), 395-416. <https://doi.org/10.5944/educXX1.17907>
- Fernández, J., Fernández, M. & Cebreiro (2018). Influence of Personal and Environment Factors on Classroom Ict Integration in Galicia. *Pixel-Bit- Revista de Medios y Educación* (53), 79-91. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.05>
- Figueras, O. (2011). Caught in the Explosión of the Use of Information and Communication Technologies. *PNA-Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 5(2), 67-82. <https://bit.ly/2FGhOyN>
- Firmin, M. & Genesi, D. (2013). History and Implementation of Classroom Technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1603-1617. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.089>

- Fonseca, C. (2000). Aprendizaje y tecnologías digitales ¿novedad o innovación? *Red digital: Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 1. <https://bit.ly/31IKIHh>
- Gallego, M. & Masini, S. (2012). Educational policies and ICT integration in education systems. The Italian situation within the international scenario. *Profesorado-Revista de Curriculum y formación del Profesorado*, 16(3), 245-284. <https://tinyurl.com/y3b9ktsc>
- Garrote, D., Arenas, J. & Jiménez, S. (2018). Educación intercultural en el aula: profesorado y TIC. *Prisma Social* (22), 326-345. <https://bit.ly/2EjxW8C>
- Gil, J., Rodríguez, J. & Torres, J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.057>
- Gomes, E. & De Sousa, C. (2017). 26. from the Compass to the Computer: The Same Humanization Challenge for Teaching and Learning in Mathematics. *Dialogos Freireanos: a Educação e Formação de Jovens e Adultos em Portugal e No Brasil* (Alcoforado, L., Barbosa, M. & Barreto, D. (Eds.)). <https://bit.ly/2FCHQCV>
- Gorghiu, L., Gorghiu, G., Dumitrescu, C., Olteanu, R. & Glava, A. (2011). Integrating ICT in Traditional Training- Reactions of Teachers and Pupils' Involved in FISTE Project Activities. *2nd World Conference on Psychology, Counselling and Guidance-2011*, 30, 1142-1146. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.223>
- Grant, M. & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26, 91–10 <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Hernández, G., Trujillo, J., Cáceres, M. & Soler, R. (2018). Using and integration of ict in a diverse educational context of Santander (Colombia). *Journal of Technology and Science Education*, 8(4), 254-267. <https://doi.org/10.3926/jotse.314>
- Hsu, H., Wang, S. & Runco, L. (2013). Middle School Science Teachers' Confidence and Pedagogical Practice of New Literacies. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 314-324. doi: <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9395-7>
- Iglesias, A., García, B. & Sánchez, M. (2017). Collaborative learning and mobile devices: An educational experience in Primary Education. *Computers in Human Behavior*, 72, 664-677. <https://bit.ly/3l0nsf8>
- Iriarte, F., Domínguez, E. & Ricardo, C. (2013). Results of the Innovation 1 to 1 Pilot Project in Teacher's Pedagogical Practices. *Revista Virtual Universidad Católica del norte*, 38, 27-39. <https://bit.ly/2Y2ZEXu>
- Khalid, F., Hj Nawawi, M. & Roslan, S. (2009). Integration of ICT in Malaysian secondary schools: What conditions will facilitate its use? *International Journal of Learning*, 15(12), 85-94. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v15i12/46043>
- Kirova, M., Kostova, N. & Trendafilova, M. (2015). Application of information and communication technologies in chemical education: Opinions of teachers in chemistry from one region of Bulgaria. *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education*, 24(5), 776-793. <https://bit.ly/2YjLd8t>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele University Technical Report TR/SE-0401. <https://bit.ly/3aqZ9Cj>
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <https://bit.ly/30V3BpR>
- Konstantinos, T., Andreas, A. & Karakiza, T. (2013). Views of ICT teachers about the introduction of ICT in primary education in Greece. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 200-209. <https://bit.ly/3gfyw17>
- Krumsvik, R. (2006). The digital challenges of school and teacher education in Norway: Some urgent questions and the search for answers. *Education and Information Technologies*, 11(3-4), 239-256. <https://doi.org/10.1007/s10639-006-9010-8>
- Lázaro, J., Estebanell, M. & Tedesco, J. (2015). Inclusion and Social Cohesion in a Digital Society. *Rusc-Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2, SI), 44-58. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2459>
- Lorenzo, A. (2016). Effectiveness of the computer and Internet literacy project in public high schools of Tarlac Province, Philippines. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(2), 38-46. <https://bit.ly/31c6wdU>
- Losada, D., Correa, J. & Fernández, L. (2017). The Impact of the «One Laptop Per Child» Model in Primary Education: A Case Study. *Educación XX1*, 20(1), 339-361. <https://doi.org/10.5944/educXX1.17515>
- Lucas, M. (2018). External barriers affecting the successful implementation of mobile educational interventions. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.001>
- Luque, F. (2016). The Ict in Education: Walking Toward the Lkt. *3c TIC*, 5(4), 55-62. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2016.54.55-62>
- Mahdi, K., Laafou, M. & Janati, R. (2018). The impact of continuous distance training on teachers of physics in computer simulation software. *Journal for Educators Teachers and Trainers*, 9(1), 28-42. <https://bit.ly/327a00D>
- Makgato, M. (2014). Challenges contributing to poor integration of educational technology at some schools in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(20), 1285-1292. <https://bit.ly/326wMWi>

- Maldonado, M., Vela, A. & Garza, M. (2015). Impact of the use of the Smart Board Interactive whiteboard as an ICT tool on the English language learning of sixth grade students of a public primary school in Asturias, Spain. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 6(11), 2-8. <https://bit.ly/2FGDdYD>
- Marcial, D. (2018). Facilitating and Hindering Factors of Technology-Assisted Teaching and Learning: Evidence from a Developing Country. *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), 125-139. <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2490>
- Mirzajani, H., Mahmud, R., Fauzi, A. & Wong, S (2016). Teachers' acceptance of ICT and its integration in the classroom. *Quality Assurance in Education*, 24(1), 26-40. <https://doi.org/10.1108/QAE-06-2014-0025>
- Mohamad, H., Mohamed, H. & Mat Noor, S. (2016). Perceived attitude of teachers in rural areas towards information and communication technology. *Social Sciences (Pakistan)*, 11(23), 5590-5596. <https://bit.ly/2FFNww4>
- Mutton, T., Millsb, G. & Mc Nicholla, J. (2006). Mentor skills in a new context: Working with trainee teachers to develop the use of information and communications technology in their subject teaching? *Technology, Pedagogy and Education*, 15(3), 337-352. <https://doi.org/10.1080/14759390600923840>
- Nath, S. (2019). ICT integration in Fiji schools: A case of in-service teachers. *Education and Information Technologies*, 24(2), 963-972. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9803-6>
- Noguera, I. (2015). How Millennials Are Changing the Way We Learn: The State of the Art of Ict Integration in Education. *Ried-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(1), 45-65. <https://bit.ly/3aF99YC>
- Olivares, D. & Castillo, R. (2018). ICT in the classroom: Primary education student teachers' perceptions of the interactive whiteboard during the teaching practicum. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2309-2321. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9716-4>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO*. París: UNESCO. <https://bit.ly/3a5Onj7>
- Ottestad, G. (2010). Innovative pedagogical practice with ICT in three Nordic countries-differences and similarities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 478-491. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00376.x>
- Padayachee, K. (2017). A snapshot survey of ICT integration in South African schools. *South African Computer Journal*, 29(2), 36-65. <https://doi.org/10.18489/sacj.v29i2.463>
- Petko, D (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the «will, skill, tool» model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Pinto, R. & Lebres, M. (2013). Online Collaboration, Teachers Training and Ict in the Classroom: A Case Study. *Education in the Knowledge Society*, 14(3), 277-301. <https://bit.ly/3aHBgGV>
- Postholm, M. (2007). The advantages and disadvantages of using ICT as a mediating artefact in classrooms compared to alternative tools. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 13(6), 587-599. <https://doi.org/10.1080/13540600701683531>
- Prats, M. & Ojando, E. (2014). Els diagnòstics tecnopedagògics de centre: instrument avaluatiu multidimensional per a la incorporació estratègica de les TIC en els centres educatius. *Aloma- Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 31(1), 23-31. <https://bit.ly/3hdtGG9>
- Quiroga, M. (2008). Comparative Analysis of Experiences in the Introduction of Ict in the Classroom. the Role of the Technology Coordinator and Its Impact on the Success of Public Policies. *Reice-Revista Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación*, 6(4), 149-164. <https://bit.ly/3kUZC4F>
- Resnick, M. (2000). It's not just information. *IBM Systems Journal*, 39(3.4), 816-817. <https://doi.org/10.1147/sj.393.0816>
- Rodríguez, J. & Sánchez, P. (2016). Inclusion of ICT in the public school: Realities and prospects. Actions «escuela 2.0» y «conectar igualdad» [Inclusión de las TIC en la escuela pública: Realidades y perspectivas. Análisis comparativo de dos acciones «Escuela 2.0» y «conectar igualdad»]. *Opción*, 32 (Special Issue 8), 641-655. <https://tinyurl.com/y2rjptqg>
- Salehi, H., Md Yunus, M. & Salehi, Z. (2012). Teachers' perceptions of motivating factors to use ICT in the classroom. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(3), 1654-1657. <https://bit.ly/3hgfz2U>
- Sanabria, A. & Cepeda, O. (2016). Education for digital competence in schools: Digital citizenship. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec*, 15(2), 95-112. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.95>
- Sánchez, A. & Galindo, P. (2018). Use and integration of ICT in the classroom and teacher difficulties with regard to their integration. *Profesorado-Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 22(3), 341-358. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8005>
- Saxena, A. (2017). Issues and impediments faced by canadian teachers while integrating ICT in pedagogical practice. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(2), 58-70. <https://bit.ly/2Yh4TcO>
- Tamboura, Y. (2010). Secondary teacher's behaviors facing the integration of ICT in classroom practices: The case of the schools participating in the Francophone Africa Pan-African diary. *Frantice.net* (2), 63-71. <https://bit.ly/32eEg9Y>



- Tejedor, F & García, A. (2006). Teacher's competences for the use of ICT in teaching. An analysis of their knowledge and attitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 64(233), 21-43. <https://bit.ly/3kYu9hT>
- Tello, I. & Cascales, A. (2015). ICT and special educational needs: Analysis of ICT skills teachers. *Ried-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 355-383. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13536>
- Thorpe, K., Hansen, J., Danby, S., Zaki, F., Grant, S., Houen, S., Davidson, G. & Given, L. (2015). Digital access to knowledge in the preschool classroom: Reports from Australia. *Early Childhood Research Quarterly*, 32, 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.04.001>
- Tondeur, J., Devos, G., van Houtte, M., Van Braak, J. & Valcke, M. (2009). Understanding structural and cultural school characteristics in relation to educational change: The case of ICT integration. *Educational Studies*, 35(2), 223-235. <https://doi.org/10.1080/03055690902804349>
- Tondeur, J., Forkosh, A., Prestridge, S., Albion, P. & Edirisinghe, S. (2016). Responding to Challenges in Teacher Professional Development for ICT Integration in Education. *Educational Technology & Society*, 19(3), 110-120. <https://bit.ly/3hcBo3D>
- Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J. & Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.02.020>
- Toreli, A. & Oliveira, B. (2015). Between Juvenile Worlds: The Technologies in the Life and Schooling of Working-Class Students. *ETD - Educação Temática Digital*, 17(3), 576-595. <https://bit.ly/326fOY6>
- Vallance, M. (2008). Beyond policy: Strategic actions to support ICT integration in Japanese schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(3), 275-293. <https://bit.ly/3kXBIFA>
- Valverde, J., Garrido, M. & Fernández, R. (2010). Teaching and Learning with Technology: A Theoretical Model for Good Educational Practices Withict. *Education in the Knowledge Society*, 11(1), 203-229. <http://dx.doi.org/10.14201/eks.5840>
- Vanderlinde, R., Aesaert, K. & van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>
- Wetzel, A. (2010). Digital Education in Eastern Europe: Romania's Modern Affair with Technology. *Computers and Composition*, 27(2), 112-123. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2010.03.006>
- Williams, C. & Beam, S. (2019). Technology and writing: Review of research. *Computers & Education*, 128, 227-242. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.024>
- Zlamanski, R. & Ciccarelli, M. (2012). Do teachers believe they are competent to promote healthy ICT use among their students? *Work - a Journal of Prevention Assessment y Rehabilitation*, 41, 869-875. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0256-869>
- Zyad, H. (2016). Integrating Computers in the Classroom: Barriers and Teachers' Attitudes. *International Journal of Instruction*, 9(1), 65-78. <https://doi.org/10.12973/iji.2016.916a>