

Metodologías activas y competencias docentes en el uso de las TIC

Active methodologies and teaching skills in the use of ICT

María Cristina López de la Madrid¹
Siria Padilla Partida²
Cecilia Tejada Mercado³

Resumen

Desde sus orígenes, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) fueron consideradas como factores clave para innovar y transformar las aulas. La literatura en torno a ellas las aceptó como elementos de empuje que proponían nuevas perspectivas epistemológicas y metodológicas acerca de cómo aprender y enseñar. Al paso de los años, esta visión se ha modificado por el poco cambio efectivo dentro de las aulas, la metáfora de transformación automática ha dado pase a una visión más pedagógica en el uso e integración de las TIC. Las metodologías activas son, en este contexto, una vuelta a la tradición pedagógica para entender cómo mejorar la enseñanza con TIC, y para repensar las competencias pedagógicas que deben poseer los docentes cuando usan las tecnologías. En este ensayo planteamos que las TIC han pasado de un enfoque socio-técnico a un enfoque socio-pedagógico, lo que ha permitido entender cómo podemos mejorar y hacer efectiva la enseñanza con estas herramientas, tema clave que ha permeado los espacios de discusión en todas las instituciones educativas a raíz del confinamiento mundial por el virus del SARS CoV-2.

Palabras clave: Metodologías activas; aprendizaje activo; formación docente; competencias; tecnologías de la información y la comunicación

Abstract

From its origins, information and communication technologies (ICT) were considered key factors to innovate and transform classrooms. The literature around them accepted them as levers of thrust elements that proposed new epistemological and methodological perspectives on how to learn and teach. Over the years, this vision has been modified by the little effective change within the classroom; the metaphor of automatic transformation has given way to a more pedagogical vision in the use and integration of ICT. Active methodologies are, in this context, a return to the pedagogical tradition to understand how to improve teaching with ITC and to rethink the pedagogical competencies that teachers must possess when using technologies. In this essay, we propose that ICTs have gone from a socio-technical approach to a socio-pedagogical approach, which has made it possible to understand how we can improve and make teaching effective with these tools, a key issue that has permeated the spaces for discussion in all educational institutions as result the global confinement due to the SARS CoV-2 virus.

Keywords: Active methodologies, active learning, teacher training, skills, information, and communication technologies

-

Fecha de Recepción: 14/06/2022
Primera Evaluación: 09/07/2022
Segunda Evaluación: 30/07/2022
Fecha de Aceptación: 31/07/2022

Introducción

Las instituciones educativas en el nivel superior son consideradas baluartes del conocimiento, de pertinencia y eficacia, y muchas veces promotoras de cambios y avances sociales. Sin embargo, estas situaciones ideales no siempre se concretan y el resultado puede derivar en procesos de formación anacrónicos e incompletos; en egresados que no alcanzan las expectativas laborales, o no pueden hacer frente a los cambios de la sociedad; en docentes que carecen de las competencias necesarias en el actual mundo cambiante y, en general, en instituciones carentes de una planificación, organización y calidad adecuadas.

Uno de los elementos de mayor peso dentro de la estructura educativa, es el referente a los procesos de enseñanza y aprendizaje, clave para la adecuada formación de los futuros profesionistas y para el mantenimiento de una de las funciones sustantivas de la educación, a saber, la generación y transmisión de nuevos conocimientos.

A raíz de estos procesos, en las últimas décadas han surgido y resurgido modelos y teorías que buscan una pertinencia entre las demandas sociales, las características de los estudiantes, las posibilidades de los planteles educativos y de los docentes, y la organización de la institución. Esta situación se ha agudizado en los últimos meses, cuando ha sido necesario el uso intensivo de las TIC en los espacios educativos a causa del confinamiento mundial derivado de la pandemia por el virus del SARS CoV-2 (COVID-19).

A partir de estos cambios, se ha buscado generar ambientes más creativos y dinámicos, otorgando al estudiante un nuevo rol en su proceso educativo que promueva, a su vez, su desarrollo personal y el aprendizaje permanente (Crotta, 2022; Huber, 2008; Mishra, et al., 2020); tal es el caso de las metodologías activas “en tanto estrategias didácticas a disposición de los docentes que son valiosas herramientas para transformar la docencia y el proceso de enseñanza aprendizaje” (Silva y Maturana, 2017, p. 118).

El docente determina, en gran medida, el éxito o fracaso de nuevos proyectos educativos, sobre todo aquellos mediados por las TIC, o que incluyan novedosas bases pedagógicas y didácticas. Para que esto suceda, los docentes deben de contar con una amplia preparación que incluye competencias tecnológicas, pedagógicas y metodológicas (Mishra et al., 2020; López y Chávez, 2013; Padilla y López, 2013); que incidan en los objetivos educativos de las instituciones.

Para comprender la relación entre las capacidades y competencias docentes en el desarrollo de metodologías activas a partir de las TIC, en este trabajo se presentan algunos elementos teóricos que buscan acentuar la importancia de la formación docente para diseñar nuevas formas de actuación en el aula, dando al alumno el espacio de creación académica que le permita forjar procesos de aprendizaje

dinámicos, flexibles, autogestivos y pertinentes. Como primer punto, se presenta el apartado de TIC en educación, para dar entrada al concepto de metodologías activas desde diversos autores; a partir de aquí, se establece la relación entre el desarrollo de estas metodologías en el aula, la capacitación docente en el uso de las TIC y las competencias docentes requeridas para lograr un cambio en los procesos educativos.

De la innovación como atributo intrínseco de las TIC a los modelos educativos centrados en el estudiante

A las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se las concibe como “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de los datos” (Adell, 1997. párr. 22), y han sido las principales impulsoras de los cambios sociales de las últimas décadas, incluyendo la emergente sociedad de la información (Adell, 1997; Bates, 2001; Bosco, 1995; Castells, 2000; García et al., 1998), promoviendo nuevas formas en la organización del trabajo, en las relaciones empresariales, en la cultura y en la educación, entre otros.

En este último campo, y desde sus inicios, se consideró a las TIC como una invención revolucionaria que afectaría y trastocaría las formas en cómo habitualmente se enseña y aprende, o bien se capacita y entrena a los trabajadores (Rominoszwosky, 1997; Raschke, 2003). Se consideró que las TIC introducían una nueva perspectiva epistemológica basada en el cambio dramático en las formas tradicionales de enseñar y aprender educativas. Ese cambio emblemático fue visto como el paso del aprendizaje receptivo al aprendizaje activo (Raschke, 2003).

El empuje hacia el aprendizaje activo se sustentaba en la introducción de las computadoras en las aulas y en la organización escolar, y partía de la premisa simple de que al introducir las computadoras se modificaría el rol del profesor y del estudiante, así como el modelo de aprendizaje tradicional. Según este modelo tradicional, los alumnos aprenden a partir de la transmisión de contenidos del profesor hacia el estudiante, el modelo transmisivo se basa en la pedagogía popular de que las mentes de los niños y/o adolescentes son una tabula rasa y que aprender significa recibir la información de manera correcta (Bruner, 1997), o bien que el conocimiento es algo preexistente y puede ser transmitido, como una radio señal, del profesor al estudiante (Raschke, 2003).

El aprendizaje activo, por su parte, transfiere al estudiante un papel dinámico, el estudiante se convierte en un agente o protagonista de su propio aprendizaje, al utilizar las TIC el estudiante se convierte en investigador, en un navegador del internet al descubrimiento y desarrollo de su propio conocimiento. Esta visión del aprendizaje y de la enseñanza modificaría también de manera definitiva el rol del docente, el cual

pasaría de ser un transmisor de conocimiento a un guía, un asesor para apoyar y dinamizar ambientes que propicien el aprendizaje de los estudiantes. El profesor entonces pasa de ser un protagonista a ser un dinamizador, un coadyuvante del aprendizaje de los estudiantes.

En esta perspectiva se enfatizaba las cualidades técnicas de las TIC para propiciar cambios educativos, pero como se ha reconocido la introducción de tecnología en los procesos educativos, por sí misma no ha sido suficiente para garantizar su integración efectiva (Zao, 2003) y mucho menos para promover el cambio y elevar la calidad de las instituciones. En opinión de Harris, Mishra y Koehler (2009) esto se debe a que gran parte del desarrollo profesional tecnológico ha puesto el énfasis en las características de las tecnologías y no en el apoyo al aprendizaje y el desarrollo de la enseñanza. A pesar del reconocimiento de las potencialidades de las TIC en la educación, su inclusión en la práctica docente y en el desarrollo pedagógico ha sido relativamente bajo (De Pablos, 2010) en relación a la penetración y a los usos de estas tecnologías en la sociedad en general.

Los aportes de Area (2008), Balanskat et al., 2006; Coll (2008), y Lawless y Pellegrino (2007); y Silva y Maturana (2017), coinciden en señalar que el impacto de las TIC no ha revolucionado los métodos de enseñanza, pues si bien los docentes las están integrando gradualmente en un proceso continuo, en su mayor parte es impulsado desde las prácticas tradicionales y pedagogías ya existentes; así, el docente prefiere utilizar otros recursos y otros instrumentos para su trabajo (López y Espinoza, 2013; Sigalés et al., 2008) asociados a sus ideas de qué es la enseñanza y el aprendizaje.

Es así que el potencial innovador intrínseco atribuido a las TIC ha dado paso a una visión más moderada sobre el papel transformador de las mismas en la enseñanza. Como señaló Cebrián (1992), el desarrollo pedagógico que incluya a la tecnología, no debe de ser una actividad incidental surgida de una simple ocurrencia, sino que debe poseer una fundamentación científica, que tenga la capacidad de transformar la práctica existente en lugar de sustituirla. En ello resalta que su potencial para transformar y mejorar la educación, fortalecer la relación profesor-alumno y en particular para cambiar el modelo de transmisión directa a un enfoque más activo, no reside en las tecnologías, ni en aprender cómo se usa una pieza de hardware o software (Area, 2010), sino en los planteamientos psicoeducativos y didácticos desde los que se proyecta su utilización educativa (Coll y Monereo, 2008; Duart y Sangrà, 2000; Salinas, 2004).

De esta forma hay un cambio en el enfoque de las TIC, que si bien tienen atributos y características que apoyan el acto educativo, es la mirada pedagógica la que les otorga sentido, las que las potencializa para modificar y transformar las aulas. La tecnología no es sólo un instrumento técnico, deviene en herramienta

psicológica como apoyo a la ampliación de las actividades cognitivas y simbólicas del ser humano (Coll et al., 2007); de esta forma se incorporan a partir de un acto planeado y estructurado en el contexto de un currículo (Gimeno-Sacristán, 2010), con objetivos educativos sustentados en las necesidades formativas, que integren expectativas, intereses y madurez cognitiva; una dimensión epistemológica a través de la fundamentación científica de la disciplina, peculiaridades y métodos de trabajo, así como los aspectos de moral y ética con la explicitación de los valores que sustentan la disciplina y que reflejan una concepción de la sociedad y los valores humanos.

Desde el punto de vista de autores como Romiszowski (1997); Duart y Sangrà (2000); Salinas, 2004; López (2007); Cabero (2010); Peñalosa (2013), McKeeney, et al. (2016) y Ramírez y Casillas (2017), algunas de las posibilidades que ofrecen las TIC al incorporarlas a la enseñanza son:

- Creación de entornos más flexibles para la enseñanza y el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Diversificación de los medios de comunicación y el aumento de la interacción entre los actores educativos (telefonía IP, correo electrónico, foros, audioconferencia y videoconferencia).
- Favorecer el aprendizaje independiente; el autoaprendizaje y el aprendizaje a lo largo de la vida a través de la inclusión de metodologías activas
- Creación de entornos que favorecen y alientan las acciones de asesorías, orientación y tutorización de los estudiantes.
- Creación de nuevos contenidos digitales y su adecuada distribución.
- Creación de nuevos modelos de evaluación.

Sin embargo, estas posibilidades, como se ha dicho, sólo pueden devenir en herramientas de cambio cuando son utilizadas por docentes que les otorgan finalidades educativas. En esta nueva visión el papel activo del estudiante o del profesor no es responsabilidad de las tecnologías sino de la organización escolar al adoptar e introducir modelos educativos centrados en el estudiante que busquen otorgar rumbo y dirección al cambio tecnológico. Responsabilidad de la institución escolar y del docente al capacitarse en el uso de las TIC, pero también en el uso pedagógico de las mismas. Responsabilidad del estudiante cuando asume su propio proceso de aprendizaje. En otras palabras, las TIC potencializan el cambio y transformación de las aulas, pero este cambio sólo se actualiza cuando los actores lo incluyen como uno de sus objetivos y metas.

De la visión socio-técnica a la visión socio-pedagógica de las TIC

La visión técnica de las TIC ha dado paso a una visión más pedagógica de la

misma, investigaciones más recientes como las realizadas por Koçoglu (2009); Pamuk (2012); Lin et al., (2013); Harris y Hofer (2011, 2014); Hosseini (2014), Campbell et al., (2015); y Tondeur et al., (2019), coinciden en señalar que la incorporación de las TIC al proceso de enseñanza ha ido en aumento, y ha contribuido a que la planificación de los docentes sea un proceso más consciente, involucrando los conocimientos sobre los requisitos y las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, los recursos y limitaciones de las tecnologías disponibles y las realidades de los contextos de la escuela. En este sentido, la formación docente en el uso y aplicación de las TIC también se ha incrementado año con año (Castaño, 1994; Harris y Hofer, 2011, 2014; Lin et al., 2012; López, 2013; Matías, 2005; y Tondeur et al., 2017), y se dejó sentir de manera más contundente, a partir del confinamiento por COVID-19 (Crotta, 2022; Mishra et al., 2020; Rocha, 2020)

Sin embargo, el incremento en el conocimiento y uso de las TIC, así como en la planeación, resultan insuficientes para la incorporación de las TIC a las prácticas educativas, por lo que también se ha hecho énfasis en el conocimiento de las teorías pedagógicas y estrategias didácticas, las cuales brindan al estudiante una diversidad de opciones en su proceso de aprendizaje (Martín, Picos y Egado, 2010; Padilla, 2018; Salinas, 2004) lo que hasta hace pocos años, no era posible. De acuerdo con Coll et al., (2008, p, 78):

no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la educación escolar, incluido el efecto sobre los resultados del aprendizaje.

De esta manera el aprendizaje activo destacado inicialmente por Raschke (2003) ha venido profundizándose por las aportaciones de la psicología educativa y la pedagogía. Sobre este aspecto, han venido apareciendo diferentes propuestas para reformular el uso e integración de las TIC tal es el caso de la propuesta de Koehler y Mishra (2009) para lograr la enseñanza efectiva con tecnología, la cual se basa en la construcción de Shulman (1987) sobre el pensamiento del docente, el contenido del tema objeto de estudio y su interacción con la didáctica (Berry, Loughran y Van Driel, 2008; Garritz y Trinidad-Velasco, 2004).

El modelo de Shulman (1987) acentúa el papel del conocimiento en la enseñanza, amalgamando la pedagogía y la comprensión del contenido por parte del profesor, y resaltando una serie de elementos que se deben de considerar para que los alumnos puedan a su vez comprender. Con este fundamento, Koehler y Mishra (2009) consideran que la práctica de la enseñanza demanda entrelazar diferentes tipos de conocimiento especializado y requiere que los docentes apliquen estructuras

complejas según el caso y el contexto, e integra tres componentes principales del conocimiento del docente: Contenido (CK), Pedagogía (PK) y Tecnología (TK), en donde:

- El conocimiento del contenido (CK). Incluye el conocimiento de conceptos, teorías, ideas, marcos organizacionales, conocimiento de la evidencia y la prueba, así como las prácticas establecidas y los enfoques para desarrollar dicho conocimiento (Shulman, 1987).

- El conocimiento pedagógico (PK) es el conocimiento que los profesores tienen sobre los procesos, prácticas, métodos y técnicas de enseñanza y aprendizaje. Es decir, las formas más útiles de representación de esas ideas, analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones a través de las cuales se formula el tema y se hace comprensible para todos (Koehler y Mishra, 2009).

- El conocimiento tecnológico (TK) a diferencia de los dominios de conocimiento pedagógico y de contenido, siempre está en un estado de cambio. Por lo tanto, debido a la vertiginosa evolución que caracteriza a la tecnología, un intento de definición es claramente difícil (Koehler y Mishra, 2009).

Desde el enfoque multidimensional del TPACK, la integración efectiva de la tecnología se basa principalmente en el contenido del currículo y en los procesos de aprendizaje relacionados con el contenido y en el uso inteligente y dirigido de las tecnologías educativas (Campbell, Longhurst, Wang, Hsu y Coster, 2015; Harris, Mishra y Koehler, 2009; Padilla y López 2013).

De acuerdo con Coll, Mauri y Onrubia (2008) y Koehler y Mishra (2009) el uso efectivo de las TIC se debe encontrar en las interrelaciones que plantean, por una parte:

- a) las características específicas de cada tecnología con sus potencialidades para comunicar, procesar, intercambiar, representar y compartir el conocimiento, entre otros atributos.

- b) el conocimiento pedagógico que incluye la incorporación de metodologías activas como el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje por proyectos, el aprendizaje por casos, el aprendizaje basado en problemas

- c) el conocimiento disciplinar específico de cada asignatura con su nivel de complejidad y adaptado al nivel de desarrollo o formación de los estudiantes.

De esta manera la perspectiva de la teoría socio-cultural de Coll (2009) es que se mire a las herramientas tecnológicas no como poseedoras de atributos intrínsecos sino que su interés se desplace en las potencialidades de las mismas para apoyar las actividades específicas que realizan los profesores y los alumnos en las aulas. En esta misma perspectiva, una tecnología puede ser utilizada con diferentes finalidades pedagógicas, y en efecto, muchas de las herramientas tecnológicas han surgido en

otros ámbitos, diferentes al educativo y ha sido el enfoque didáctico del profesor el que ha permitido que esa(s) herramienta(s) se conviertan en un instrumento didáctico.

De igual manera, en esta visión, el aprendizaje activo, ya no es un atributo de las TIC, consecuencia de su implantación en las aulas, sino parte de un conocimiento pedagógico, que recupera sus saberes de la investigación y de la práctica, y guía con ello, el uso que se hace de las tecnologías a fin de llevarlas al logro de un(os) objetivo(s) o meta(s) educativos.

El cruce de estos tres elementos, sus interacciones complejas convierte a las TIC no en propuestas y fórmulas estandarizadas sino en una realidad situada, en efecto, son los contextos específicos, las instituciones, las escuelas con sus particularidades: niveles de uso de uso y dominio de las TIC, infraestructura y equipamiento tecnológico, saberes de los profesores en torno a las TIC, nivel escolar, los que permiten crear modelos únicos para formar y transformar las aulas en esos ambientes innovadores a los cuales todas las políticas educativas apuntan.

Los anteriores aspectos sobre las TIC en los contextos educativos, enfatizan la importancia de un uso reflexivo y pertinente de estas tecnologías si se pretende incidir en la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto remite no solo a las condiciones y contextos de uso, sino también a la transformación de los paradigmas educativos, y al desarrollo de competencias y habilidades de los actores educativos relacionadas con la apropiación de las TIC.

Estos y otros autores buscan llamar la atención de los administrativos de los centros educativos para atender las necesidades y situaciones que permitirían la integración de la tecnología en el aula y el desarrollo de metodologías activas que se puedan implementar con estas herramientas, pero también concientizar a los docentes de la importancia que ellos tienen para la adecuada integración de las tecnologías en los procesos educativos.

Desarrollo de metodologías activas en el aula apoyadas en las TIC

El surgimiento de las metodologías activas ha permitido hacer un uso más estratégico y didáctico de las TIC. Las metodologías activas, sin embargo, no son nuevas, provienen del énfasis puesto en la experiencia, y en el papel activo del estudiante en el proceso de aprender promovido por la Escuela Nueva, en la que destacan autores como Dewey, Pestalozzi, Montessori, entre otros.

Estas metodologías se entienden como aquellas en donde el alumno tiene un rol activo en su proceso de aprendizaje (Fernández, 2006) pero contando en todo momento con la planeación y supervisión del docente, quien verifica el avance logrado a través de la aplicación de métodos, técnicas y estrategias (Labrador y Andreu, 2008; Rodríguez y Arias, 2018).

Las metodologías activas engloban a una serie de estrategias que buscan generar en el estudiante un compromiso permanente con su proceso de aprendizaje mediante la colaboración, indagación, desarrollo de la creatividad, construcción de conocimientos y aplicación práctica de los aprendizajes significativos (Duarte, 2018; Fernández, 2006; Huber, 2008; Puga y Jaramillo, 2015; Rodríguez y Arias, 2018; Rubin y Hebert, 1998).

Autores como Fernández (2006); Huber (2008); Michel, Cater III y Varela (2009); Coorey (2016), y Rodríguez y Arias (2018), identifican algunas estrategias que pueden promover estos aprendizajes activos, como son el aprendizaje experiencial, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo (peer learning), el aprendizaje participativo, el aprendizaje situado y la discusión en clase, entre otros.

Por su parte, Rubin y Herbert (1998) señalan la importancia de involucrar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades intelectuales como el análisis, la síntesis y la resolución de problemas, y, en general, en lo que se conoce como pensamiento crítico; a su vez, Silva y Maturana (2017) resaltan que la disposición de los estudiantes hacia ambientes dinámicos, flexibles, proactivos y autónomos, contribuye de manera notable hacia el establecimiento de un cambio de roles, que se evidencia a través de la planificación conjunta de docentes y alumnos en los contextos educativos.

Para Puga y Jaramillo (2015), las metodologías activas en el aula se fortalecen cuando incorporan acciones de participación “desde el inicio del aprendizaje, planteando problemas contextualizados e identificando procesos” (p. 294). Estas acciones pueden incluir el uso de diferentes herramientas tecnológicas, el diseño de los planes didácticos y la diversificación de los materiales de estudio, por lo que la preparación de los docentes determina el adecuado funcionamiento de estas metodologías en el aula (Michel, Cater III y Varela, 2009; Rodríguez y Arias, 2018); pues “la meta general del aprendizaje activo, situado, autoregulado, constructivo y social confronta tanto a estudiantes como a profesores” (Huber, 2008, p. 71).

Cabe destacar que muchos docentes ya están trabajando con este tipo de metodologías sin darles un nombre específico o enmarcarlas en una teoría pedagógica concreta; sin embargo, hay muchos otros que no cuentan con la formación suficiente para dar un giro innovador a sus procesos de enseñanza y llevar al alumno hacia un espacio de autoaprendizaje permanente y pertinente (Area, 2008; Balanskat, Blamire y Kefala, 2006; Peñalosa, 2013; UNESCO, 2005), sobre todo, mediante la integración de las tecnologías. En estos casos, se precisa identificar cuáles son las competencias que el docente requiere desarrollar para que el uso de las TIC sea la herramienta de implementación efectiva de metodologías activas en el aula.

i. Competencias docentes en el uso de las TIC

Un elemento que incide en la articulación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en el desarrollo de metodologías que impulsen la participación

permanente de los estudiantes, es el desarrollo de las competencias que necesitan los docentes para poder diseñar estrategias adecuadas con las demandas de las sociedades de la información y del conocimiento.

En 2004, la UNESCO presentó un marco conceptual para orientar la incorporación de las TIC en la formación docente. La propuesta contempló cuatro grupos de competencias (pedagogía, colaboración y trabajo en red, aspectos sociales y aspectos técnicos) y cuatro áreas temáticas (contexto y cultura, visión y liderazgo, aprendizaje permanente, planificación y administración del cambio) que representan el conjunto a considerar al planificar la integración de las tecnologías en los programas de formación docente.

Se observa que las expectativas educativas sobre las TIC y los entornos para posibilitarlas han puesto en evidencia la necesidad de realizar cambios en todas las áreas del sistema educativo (técnica, pedagógica, administrativa y directiva) como condición necesaria para suscitar experiencias eficaces y eficientes. Derivado de lo anterior, diversos países y organizaciones han analizado y generado estándares en torno a la significación pedagógica y social que las TIC tiene en la educación. Los estándares TIC para docentes, no solo se centran en las habilidades TIC, sino que, como parte de un enfoque integral, abordan políticas, currículo y evaluación, pedagogía, uso de tecnología, organización y administración escolar y desarrollo profesional docente.

La misma UNESCO (2019) señaló que las competencias pueden ser específicas del dominio, incluyendo conocimiento, habilidades y actitudes relativas a una disciplina o materia específica, y no específicas, considerándose competencias habilitadoras que mejoran la realización de las actividades en situaciones específicas. En éste grupo se sitúan las competencias que aluden a las TIC y a los procesos formativos que fomentan, como aprender a aprender, gestionar proyectos o trabajar colaborativamente.

La Sociedad Internacional de Tecnología en Educación (ISTE por sus siglas en inglés) desarrolló el Proyecto los Estándares Nacionales de Tecnología Educativa para promover usos apropiados (National Educational Technology Standards, NETS, 1998). De acuerdo con la asociación las competencias necesarias de los docentes para facilitar aprendizaje y uso efectivo son:(ISTE, 2000):

1. Operaciones y conceptos tecnológicos
2. La planificación y el diseño de los entornos y experiencias de aprendizaje;
3. La enseñanza, el aprendizaje y el plan de estudios
4. Evaluación; Productividad y práctica profesional
5. Aspectos sociales, éticos, legales y humanos

Para el año 2008, la asociación ISTE, reorientó la perspectiva hacia la importancia

de que el docente modele y aplique los NET*S cuando diseñe, implemente y evalúe experiencias de aprendizaje para comprometer a los estudiantes y mejorar su aprendizaje; enriquecer la práctica profesional, y servir de ejemplo positivo para estudiantes, colegas y comunidad, es decir que en la práctica docente se cumplieran los siguientes estándares:

1. Facilitan e inspiran el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes
2. Diseñan y desarrollan experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la Era Digital
3. Modelan el trabajo y el aprendizaje característicos de la Era Digital
4. Promueven y Ejemplifican Ciudadanía Digital y Responsabilidad
5. Se comprometen con el Crecimiento Profesional y con el Liderazgo

La última versión (ISTE, 2017) refleja la evolución de la profesión docente y dirige la utilización de las TIC hacia empoderar el aprendizaje y la transformación del quehacer profesional mediante su uso intencional y estratégico sobre el currículo, el plan de estudios, la enseñanza y su desarrollo profesional.

Del análisis de ambas propuestas se puede observar que no existe un consenso explícito sobre las competencias que el profesorado debe poseer para integrar las TIC en su práctica diaria, y poder trabajar con metodologías activas, sin embargo, como se ha visto a lo largo del documento la comprensión de las TIC como herramientas de la instrucción se ha venido modificando a lo largo del tiempo, pasando desde una herramienta protagonista del cambio educativo, a un auxiliar clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que también intervienen la pedagogía y el saber disciplinar como protagonistas paralelos y responsables de la eficacia educativa.

Discusión y Conclusiones

A finales del siglo XX, se enfatizó la necesidad de modificar los contextos educativos para que los estudiantes pudieran desarrollar mejores aprendizajes y capacidades. En 1997, Romiszowski señalaba que los trabajadores del futuro deberán de contar con destrezas para hacer frente a los cambios constantes, y en 1999, Hersh et al., comentaban que “los individuos, las comunidades, las organizaciones de trabajo y las naciones reconocen cada vez más frecuentemente que su bienestar futuro depende, en gran parte, de conocimientos, destrezas y competencias” (p. 5). En el marco de las transformaciones sociales de las últimas décadas, sustentadas en gran medida por el desarrollo tecnológico, la integración de nuevas formas de enseñar y de aprender se mantienen como el reto a lograr por parte de las instituciones educativas en todo el mundo.

En este contexto, el docente tiene uno de los roles principales para el éxito de

proyectos eficientes, incluyendo las nuevas metodologías y las buenas prácticas educativas, en donde es necesario diseñar y organizar las actividades del aprendizaje y recurrir a las tecnologías de la información y la comunicación, como medios de acción para transformar la enseñanza tradicional (Area, 2008, 2010; Bates, 2001; Becker, 2001; Cabero, 2010; Coorey, 2016) reconociendo que las demandas educativas del mundo actual ya no centran la atención y dominio de los contenidos que se presentan a los estudiantes, sino hacia sus procesos de adquisición y construcción de conocimientos (Huber, 2008), y su adecuada aplicación en la resolución de problemas.

Una acción fundamental e impostergable para que los docentes puedan utilizar las TIC, es la capacitación y la actualización en su uso y aplicación efectiva en las actividades dentro y fuera del aula (Bates, 2001; Duart y Sangrà, 2000; Karsenti y Lira, 2011; Perrenoud, 2004; Salinas, 2004; Ramírez y Casillas, 2017, y Padilla, 2018). La mirada puesta en el desarrollo de acciones, estrategias y metodologías innovadoras a través de diseños pertinentes y dinámicos, será un indicador que determine la efectividad para elevar la calidad en la educación y que impulsen una participación activa de los estudiantes.

En opinión de Lawless y Pellegrino (2007), Higgins y Spitulnik (2008), y Coorey (2016), la formación de los docentes ha recibido mayor atención por parte de la comunidad educativa debido a las presiones para cumplir con los estándares de responsabilidad impuestos para lograr la integración tecnológica en la enseñanza y aprendizaje. Esto implica para el docente “desarrollar con éxito el conocimiento del contenido pedagógico que respalde la integración del contenido de la ciencia, la pedagogía y la tecnología, así como las habilidades tecnológicas básicas” (Higgins y Spitulnik 2008, p. 512) y a su vez, generar procesos de aprendizaje activo en donde los estudiantes organicen acciones de cooperación y discusión entre pares (Coorey, 2016), porque “mientras más independientes deban los estudiantes moverse en un entorno moderno de aprendizaje, mayor será su necesidad de destreza de navegar en este entorno” (Huber, 2008, p. 72).

El desarrollo de metodologías activas en el aula se observa como una vía que otorga al estudiante la responsabilidad en su proceso educativo, más allá de lo que la organización escolar le pueda ofrecer. Con ello, se busca dotarlos de los conocimientos y habilidades para enfrentarse a un contexto retador, con problemas que aún no imaginamos, pero con soluciones que serán capaces de diseñar si cuentan con las bases necesarias para lograrlo.

Notas

¹Doctora en Sociedad de la Información y el Conocimiento, por la Universidad Oberta de Catalunya, España. Profesora de Tiempo Completo, adscrita al Departamento de Ciencias Exactas y Metodología del Centro Universitario del Sur, de la Universidad de Guadalajara.

Responsable del Cuerpo Académico Consolidado Calidad e Innovación en Educación.

²Doctora en Sociedad de la Información y el Conocimiento, por la Universidad Oberta de Catalunya, España. Profesora de Tiempo Completo, miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

³Doctora del Programa de Gestión de la Educación, por el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. Directora del Programa FORACIT Jalisco, y Coordinadora del Programa Habilidades Digitales para Todos en Jalisco, México.

Referencias bibliográficas

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Recuperado de: bit.ly/2UsdGaL.

Area, M. (2008). La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, 64, 5-17. Recuperado de: bit.ly/380HCib

Area, M. (2010) El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos un estudio de casos. *Revista de educación*, 352, 77-97. Recuperado de bit.ly/2UilPmt

Balanskat, A., Blamire, R. y Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Recuperado de: <http://insight.eun.org>

Bates, A. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. Gedisa.

Becker, H.J. (2000). Findings from the teaching, learning, and computing survey: 195 Is Larry Cuban right? *Education Policy Analysis Archives*, 8(51). Recuperado de: bit.ly/2ttPUjl

Becker, H.J. (2001). How are teachers using computers in instruction? Paper presented at the 2001 Meetings of the American Educational Research Association. Recuperado de: bit.ly/2GTbEbT

Berry, A., Loughran, J. y Van Driel, J. H. (2008). Revisiting the roots of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1271-1279. DOI: [10.1080/09500690801998885](https://doi.org/10.1080/09500690801998885)

Bosco, J. (1995). Schooling and Learning in an Information Society, en U. S. Congress, Office of Technology Assessment, Education and Technology: *Future Versions*, 196 OTA-BP-HER-169. Washington DC, Government Printing Office. Recuperado de: bit.ly/2ShRkGz

Cabero, J. (1996). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1. <https://doi.org/10.21556/edutec.1996.1.576>

Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TIC en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva Educativa*. 49 (1), pp. 32-61. Recuperado de: bit.ly/2OtamZv

Campbell, T., Longhurst, M., Wang, S., Hsu, H., & Coster, D. (2015). Technologies and Reformed-Based Science Instruction: The Examination of a Professional Development Model Focused on Supporting Science Teaching and Learning with technologies. *Journal of Science Education and Technology*, 24, (5), 562-579. DOI: [10.1007/s10956-015-9548-6](https://doi.org/10.1007/s10956-015-9548-6)

Castelan, J. y Damasio, R. (2018). Promoting PBL through an Active Learning Model and the use of rapid prototyping resources. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 8 (4), 131

– 142. Recuperado de: bit.ly/2GWTNkc

Castells, M. (2000). *Internet y la Sociedad Red*. Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya. Documento electrónico. Recuperado de: bit.ly/383mU1i

Castells, Manuel (2002). *La era de la información*. Vol. I. Cuarta edición en español. Siglo Veintiuno Editores.

Cattagni, A., & Farris, E. (2001). Internet access in U.S. public schools and classrooms: 1994–2000. Washington, DC: National Center for Education Statistics. Recuperado de: bit.ly/397hEK5

Cebrián, M. (1992): *La didáctica, el currículum, los medios y los recursos didácticos*, SPICUM.

Claro, M. (2010). La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas. Serie: documentos de Proyectos 38 Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: bit.ly/399nDOK

Castaño, C. (1994). Las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza. *Pixel-Bit, Revistas de Medios y Educación*, 1, 63-80. Recuperado de: bit.ly/397EdhJ

Cobo-Romaní, J. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *ZER: Revista de Estudios de Comunicación= Komunikazio Ikasketen Aldizkaria*, 14(27). Recuperado de: bit.ly/374tZOO

Cohen, D. (1987). Educational Technology, policy and practice. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 9(2), 153-170. <https://doi.org/10.3102/01623737009002153>

Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología* 38 (3), 377-400. Recuperado de: bit.ly/380JLKL

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40. Recuperado de: bit.ly/2SjWHVr

Coll, C. y Monereo, C. (2008) (Eds.). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Morata

Coorey, J. (2016). Active Learning Methods and Technology: Strategies for Design Education. *The International Journal of Art & Design Education*, 35 (3), 337-347. <https://doi.org/10.1111/jade.12112>

Díaz-Barriga, F. y Barroso, R. (2014). Diseño y validación de una propuesta de evaluación auténtica de competencias en un programa de formación de docentes de educación 203 básica en México. *Perspectiva Educativa* 53 (1), 36-56. Recuperado de: bit.ly/2UrgOnm

Duart, J. y Sangrà, A. (Comp.) (2000). *Aprender en la virtualidad*. Gedisa.

Duarte, A. (2018). Las metodologías activas en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de la competencia digital docente en Caazapá, Paraguay. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: bit.ly/394RO9J

Earle, R. (2002). The Integration of Instructional Technology into Public Education: Promise and challenges. *Educational Technology*, 42 (1), pp. 5-13. Recuperado de: bit.ly/36ZLKOn

Espuny, C., González, J., Lleixà, M., y Gisbert, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. *Revista de Universidad y*

- Sociedad del Conocimiento* (RUSC), 8(1), 171-185. Recuperado de: bit.ly/2GTNdLp
- Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., Sadik, O., Sendurur, E., y Sendurur, P. (2012) Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59 (2), 423-435. DOI: [10.1016/j.compedu.2012.02.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001)
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35 – 56. Recuperado de: bit.ly/31vcW6j
- Garritz, A. y Trinidad-Velasco, R. (2004). El conocimiento Pedagógico del Contenido. *Educación química*, 15(2), 98-102. Recuperado de: bit.ly/397oKyf
- Gimeno-Sacristán, J. (2010). ¿Qué significa el currículum? *Sinéctica*, (34), 11-43. Recuperado de: bit.ly/2Uqz8Nm
- Harris, J., Mishra, P. & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Harris, J. y Hofer, M. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action. *Journal of Research on Technology in Education*, 43. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>.
- Harris, J. y Hofer, M. (2014). The construct in the Eye of the Beholder: School Districts' Appropriations and Reconceptualization of TPACK, en *Research Highlights in Technology and Teacher Education 2014*. Recuperado de: bit.ly/2GR4OU.
- Heitink, M., Voogt, J., Verplanken, L., Van Braak, J., Fisser, P. (2016). Teacher's professional reasoning about their pedagogical use of technology. *Computers & Education* 101, 70 – 83.
- Hersh, L., Simone, D., Moser, U. y Konstant, J. (1999). Definición y selección de competencias. *Proyectos sobre Competencias en el Contexto de la OCDE. Análisis de base teórica y conceptual*. Recuperado de: bit.ly/2OupipY
- Hosseini, Z. (2015). Development of Technological Content Knowledge through Constructionist Activities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 182, 98 – 103. Recuperado de: bit.ly/2vLxjJS
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación* (Número Especial) 59 – 81. Recuperado de: bit.ly/2SgnAtD
- Karsenti, T. y Lira, M. (2011). ¿Están listos los futuros profesores para integrar las TIC en el contexto escolar? El caso de los profesores en Quebec, Canadá. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13 (1), 56-70. Recuperado de: bit.ly/36W0wWo
- Koçoglu, Z. (2009). Exploring the technological pedagogical content knowledge of pre-service teacher in language education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 1, 2734-2737. Recuperado de: bit.ly/2SjYDxb
- Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues. *Technology and teacher Education* 9(1), 60-70. Recuperado de: bit.ly/39aBVhM
- Labrador, M. y Andreu, M. (Coord.). (2008). *Metodologías activas*. España: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: bit.ly/2vJ9qcG

Lawless, K. A., & Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: Knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of educational research*, 77(4), 575-614. <https://doi.org/10.3102/0034654307309921>

Lin, T., Tsai, C., Chai, C. & Lee, M. (2012). Identifying Science Teacher's Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22 (3), 325-336. Recuperado de: bit.ly/380CbA3

López, C. (2007). Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. *Apertura*, 7(7) 63-81. Recuperado de: bit.ly/3beK4Uj

López, C. (2013). Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el docente universitario. El caso de la Universidad de Guadalajara. *Perspectiva Educacional* 52 (2), 4 – 34. [doi:10.4151/07189729-Vol.52-Iss.2-Art.180](https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.52-Iss.2-Art.180)

López, C. y Espinoza, A. (2013). La formación de profesores universitarios en la aplicación de las TIC. *Sinéctica*, (41), 2-18. Recuperado de: bit.ly/38ad4Lj

Martín, A., Picos, A., y Egido, L. T. (2010). La formación de los futuros maestros y la integración de las TIC en la educación: anatomía de un desencuentro. *Revista de educación*, 352, 215-231. Recuperado de: bit.ly/2tt5dcn

Matías, G. (2005). La Estrategia de Lisboa sobre la sociedad del conocimiento. Información Comercial española. ICE: *Revista de economía*, 820, 169-194. Recuperado de: bit.ly/3961Rv8.

McKeeney, S., Boschman, F., Pieters, J. y Voogt, J. (2016). Collaborative design of technology-enhanced learning: What can we learn from teacher talk? *Teach Trends* 60 (4), 385 – 391.

Michel, N., Cater III, J. y Varela, O. (2009). Active versus passive teaching styles: An empirical study of student learning outcomes. *Human resource development quarterly*, 20 (4), 397-418. <https://doi.org/10.1002/hrdq.20025>

Mishra, Lokanath, Gupta Tushar & Shree, Abha Shree (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic, *International Journal of Educational 1*. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>

OCDE (2005). La Definición y Selección de Competencias Clave. Resumen ejecutivo. Recuperado de bit.ly/2GXdatl

OCDE (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Recuperado de: bit.ly/37XnCGs

Padilla, S. y López, C. (2013). Competencias pedagógicas y función docente en las comunidades virtuales de aprendizaje. *Estudios Pedagógicos*, XXXIX (Número especial, 1), 103 – 119. Recuperado de: bit.ly/3962l4q

Padilla, S. (2018). Usos y actitudes de los formadores de docentes ante las TIC. Entre lo recomendable y la realidad de las aulas. *Revista Apertura* 10 (1), 132 – 148. Recuperado de: bit.ly/2v4flsy

Pamuk, S. (2012). Understanding Preservice Teachers' technology. Use through TPACK Framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 425-439. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00447.x>

Peñalosa, E. (2013). *Estrategias docentes con tecnologías: Guía práctica*. Pearson.

- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Puga, L. y Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 19, 291-314. Recuperado de: bit.ly/3b7JgRn
- Ramírez, A. y Casillas, M. (2017). *Saberes digitales de los docentes de educación básica. Una propuesta para la discusión desde Veracruz*. Secretaría de Educación de Veracruz.
- Rodríguez, A. y Arias, A. (2018). Uso de metodologías activas: un estudio comparativo entre profesores y maestros, en López-Meneses, E.; Cobos-Sanchiz, D.; Martín-Padilla, A.; Molina-García, L. y A. Jaén-Martínez, A. (Coord.). *Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora*. Octaedro. Recuperado de: bit.ly/2ujMkcq
- Romiszowski, A. (1997). Web-Based distance learning and teaching: Revolutionary invention or reaction to necessity? En Khan, B. (Ed.) *Web Based Instruction* (pp. 24-40). Englewood Cliffs, CA: Educational Technology Publications.
- Rubin, L. y Hebert, C. (1998). Model for active learning: Collaborative peer teaching. *College Teaching*, 46(1), 26-30. <https://doi.org/10.1080/87567559809596229>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1 (1), Pp. 1-16. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v1i1.228>
- Schoepp, K. (2005). Barriers to technology integration in a technology-rich environment. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 2 (1), 1-24. Recuperado de: bit.ly/2GU3BLR
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57 (1), 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.463w79r56455411>
- Silva, J. y Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa* 17 (73), 117-131. Recuperado de: bit.ly/2GVkGfK
- Suárez, J.M. Almerich, G. Gargallo, B. y Aliaga, F (2010). Las competencias del profesorado en TIC y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18 (10). Recuperado de: bit.ly/2v84ttz
- Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. y Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65 (3). doi 10.1007/s11423-016-9481-2
- Tondeur, J., Scherer, R. Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T. y Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teacher of technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50, (3). <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- UNESCO (2005). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. UNESCO.
- UNESCO (2015). *Leveraging Information and Communication Technologies to Achieve the Post-2015 Education Goal*. Recuperado de: bit.ly/37V19AG
- UNESCO (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Recuperado de: bit.ly/2UsnLEO.

Voogt, J. y McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: Are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, pedagogy and education* 26 (1), 69 – 83.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., y Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515. Recuperado de: bit.ly/37YYSEt*educación*, 352, 215-231. Recuperado de: bit.ly/2tt5dcn