
LAS TIC COMO RECURSO DOCENTE DE CONVERGENCIA ENTRE DISTINTAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Macarena Pérez-Suárez (Universidad de Sevilla –España–)

Daniel Antón (Universidad de Sevilla –España–)

José-Lázaro Amaro-Mellado (Universidad de Sevilla –España–)

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación tiene su origen en la deliberación sobre la práctica docente y su efectividad. Esta reflexión otorga especial consideración a las siguientes palabras:

“La situación sobre nuestra Tierra es paradójica. Las interdependencias se han multiplicado. La conciencia de ser solidarios con su vida y con su muerte liga desde ahora a los humanos. La comunicación triunfa [. . .] y sin embargo, la incomprensión sigue siendo general. Sin duda, hay grandes y múltiples progresos de la comprensión, pero los progresos de la incomprensión parecen aún más grandes. El problema de la comprensión se ha vuelto crucial para los humanos. Y por esta razón debe ser una de la finalidades de la educación para el futuro.”

(Morin, 1999: 51)

Pues bien, la educación superior ha estado supeditada al debate científico desde el siglo XVI hasta la construcción de la Tecnología Educativa como disciplina pedagógica a lo largo del siglo XX y en la actualidad, una literatura que en sí subraya su permisible papel como argumento de intervención docente. La integración de las nuevas tecnologías en los sistemas educativos tiende a ser compleja, señal de que todavía las investigaciones al respecto inciden en detallar contextos reales de enseñanza y su impacto. De acuerdo con Area (2009), en la materia objeto de estudio impera el eclecticismo teórico y la influencia de la psicología conductista inspiración de relevantes proyectos desarrollados en el concepto y características de las máquinas de saber basadas en la enseñanza programada.

Por otra parte, es popular el aislamiento universitario entre áreas de conocimiento, es decir, la ausencia frecuente de entendimiento intrauniversitario e interdepartamental. Concretamente, la estructura organizativa de la Universidad de Sevilla

cuenta con ramas científicas de ajuste taxativo, cultura balcanizada e implicación política (López-Yáñez y Rando-González, 2002). Ciertamente es que, actualmente, la problemática de la dinámica social se extrapola al ámbito universitario, pero también es indudable que en su naturaleza inciden conceptos como la autonomía, la ausencia de firmes mecanismos de control, opacidad, competitividad, así como la ambigüedad de objetivos. Superar esta coyuntura conlleva enfatizar la cohesión ineludible entre los discursos y disciplinas heterogéneas. Este documento defiende una división flexible del trabajo basada en la colaboración y la coordinación, orientada a la resolución de problemas (Antón y Pérez-Suárez, 2015) y respuestas de calidad otorgadas por equipos multidisciplinares (Denton, 1997; Geschwind y Melin, 2015) con interdependencia positiva. Después de todo, en educación es más importante la calidad que la cantidad.

Este planteamiento proyecta la coexistencia científica como recurso didáctico, pues permite el desarrollo de la interdisciplinariedad y el pensamiento creativo, la intertextualidad y las estrategias metacognitivas (López-Peláez, 2014). Asimismo, adelanta el debate sobre papel del docente con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) así como el trazado de futuras líneas de investigación más ambiciosas. Se trata de aprovechar las posibilidades de las TIC como canal para impactar y acrecentar el desarrollo integral de los estudiantes (Martínez *et al.*, 2016). La utilización de determinadas herramientas no está ligada, necesariamente, a la adquisición del conocimiento pleno en el estudiantado, sino que precisa de la reflexión y de la colaboración entre docentes entre sí y con los discentes a fin de cumplir dicho objetivo.

En un contexto digital, globalizado, de incesantes cambios y en el que destaca el paradigma de la complejidad (Galán *et al.*, 2014), la labor del docente debe ser la de enseñar a pensar al alumnado, y en la cual la educación del siglo XXI, tiene el activo en la pluralidad metodológica y el pasivo en la metodología tradicional de la clase magistral (Almerich *et al.*, 2011). Al incidir en el pensamiento y por ende, en la educación, se conduce a la reflexión de la investigación educativa (Martín, 2007). En este sentido, promover el aprendizaje crítico del alumnado parte de la actualización de contenidos y medios, a las destrezas sociales y emocionales. Las estrategias docentes han de pasar por empatizar con el alumnado y disponer de destrezas técnicas sobre nuevas tecnologías para alcanzar el desarrollo de sus aptitudes. El docente ha de adaptarse a las nuevas tecnologías cotidianas y próximas al alumnado, formarse, además, en aquellas que puedan ser de apoyo al aprendizaje y al desarrollo del razonamiento crítico (Suárez-Rodríguez *et al.*, 2012). Según Bozu y Canto (2009), estamos ante un perfil del profesorado dotado de competencias y una práctica docente de metodologías y didácticas activas. Es por ello que se perfila un *docente-orientador* en el contexto interactivo de enseñanza, pues instruye el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este rol permitiría la progresiva implantación de las TIC en las aulas de las universidades, propiciando el intercambio de ideas, estrategias, la interacción grupal y a la relación de contenidos con las experiencias cotidianas (Ortiz, 2005).

Por consiguiente, el presente trabajo fomenta que el aprendizaje del alumnado evolucione desde sus ideas preconcebidas hacia el conocimiento pleno. En este sentido, se toma como origen el desarrollo del conocimiento conceptual (ideas preestablecidas) y procedimental (actividades que se saben hacer, puede incluso que mecánicamente sin acabar comprender) para concluir en el conocimiento actitudinal o *crítico* (Travi, 2006). Para lograrlo, se comparten y generan experiencias con los estudiantes a través de TIC actuales; en general, se muestran ejemplos representativos de la realidad aplicables a los contenidos, y se formulan cuestiones en base a dichos contenidos y tecnologías, bajo la permanente premisa de que las nuevas metodologías potencian el desarrollo cognitivo, facilitándoles nuevas formas de representar la realidad (Rabasco, 2005).

Al mismo tiempo, las ventajas que ofrece el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje están demostradas tanto en referencia al alumnado como al profesorado. En este caso, se aborda el uso didáctico, la orientación con la que son construidos los contenidos a partir de ellas y la convergencia entre áreas de conocimientos dispares. Lo cierto es que los nuevos contextos de comunicación conciben nuevas metodologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es decir, se cuenta con la interacción comunicativa. Ahí es donde la *interacción didáctica* es considerada, tal como señala Ortiz (2005), como el conjunto de relaciones y transformaciones generadas en el aula o contexto educativo por el profesorado y alumnado, orientados hacia objetivos diversos pero comunes en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y sometidos a las incidencias de la diversidad de cada individuo. En este sentido, la metodología debe ser de aplicación interactiva (participación, comunicación, flexibilidad y adaptabilidad a la perspectiva crítica) para el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje. De forma decisiva, el panorama proyecta un papel del *docente-dinamizador* de una realidad dependiente, motor de participación e implicación colaborativa en el escenario interaccional del aula.

El uso de las TIC, básicamente, se entiende como la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros educativos, una incorporación que se ejecuta a un doble nivel: gestión institucional y *práctica docente*. El segundo nivel permite aludir al uso de las TIC en la docencia universitaria, pues esta usanza facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunicación y la colaboración. En sí, sus efectos más inmediatos facilitan al profesorado un entorno educativo flexible en el que diseñar recursos didácticos y mejorar el seguimiento del aprendizaje del alumnado; y al alumnado le implican ser un receptor activo de conocimientos. Éste último es capaz de aprender con el apoyo de expertos y compañeros dentro de un entorno que no tiene límites geográficos ni horarios; forjándose, tal como se ha citado, una construcción colaborativa del conocimiento (Ortiz, 2005).

Es oportuno añadir que el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) asiste a los cambios en las metodologías docentes provocando que tenga lugar una transformación de roles significativa: el docente debe diseñar situaciones y escenarios para el aprendizaje, mientras que el alumno debe ser actor principal de su aprendizaje (Cabero-Almenara *et al.*, 2006).

Contextualizadas las premisas que justifican este trabajo, el mismo tiene como objetivo exponer una serie de demostraciones empíricas en tres áreas de conocimiento disímiles y cómo éstas son conexas en la potencialidad de su aplicación e innovación docente. Mediante la implantación de una serie de recursos didácticos (TIC) como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se exhibe su idoneidad y se recogen algunas averiguaciones académicas desde la perspectiva docente y del alumnado, ya que las herramientas digitales tienen repercusión transfronteriza. Éstas constituyen recursos adaptables a diversos ámbitos, trascendiendo el académico, lo cual incide directamente en la adquisición de competencias digitales y transversales. En ello, finalmente, se ilustra la tecnología educativa, pues los instrumentos reales alcanzan la mejora sostenible de la educación (López-Yáñez y Sánchez-Moreno, 2013).

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Desde hace años, son numerosas las autorías que afrontan el «estado de la cuestión» sobre los procesos de integración y uso universitario de las TIC. Además de la *validez científica*, en dichas revisiones se ha puesto de manifiesto que el proceso de uso e integración de las nuevas tecnologías en los sistemas educativos es arduo (De Pablos *et al.*, 2010). De esta manera, actualmente los estudios son mayoritariamente cualitativos e interpretativos, dirigidos a conocer los contextos reales de enseñanza y su impacto.

A *nivel teórico*, la materia objeto de estudio se enmarca en la Teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 2011) y las Teorías del Aprendizaje (Salinas, 2004). En particular, en la demostración en la que el docente actúa como guía que enseña al alumnado para aprender mejor, es donde las TIC aportan facilidades y sirven de herramienta para adaptar la educación a las necesidades de los participantes. Se une la Teoría Holístico Configuracional de los Procesos Sociales y su aplicación a la didáctica de la Educación Superior (Álvarez y Fuentes, 2013). Asimismo, la premisa de que las TIC están asociadas a la innovación puede ser aceptada, ya que éstas potencian y revitalizan ideas, y persiguen la mejora.

Notorios investigadores reconocen que la innovación es una actividad compleja (Damanpour, 1996) y multidisciplinar (Cuevas-Rodríguez *et al.*, 2014), pues el conocimiento sobre esta materia se genera por autores que pertenecen a disciplinas dispares (ingeniería, economía, sociología, *marketing*). Sin embargo, esta indagación interdisciplinaria no se ha compendiado, de manera que convoca al desarrollo de una agenda científica multidisciplinaria y es repercusión de este trabajo. Con todo, incrementan las experiencias meritorias que exponen contribuciones interdisciplinarias e internacionales que dibujan el nuevo paradigma universitario (concepción y gestión de la educación superior en atención al recurso de las TIC) (Sánchez-Bayón, 2014).

El contexto de la investigación es la Educación Superior, avalado por la literatura académica sobre el papel de las universidades (véase la Tabla 47.1), más allá de la sabiduría, en los sistemas regionales de innovación, en el acoplamiento de una universidad con compromiso territorial (Goddard *et al.*, 2012).

TABLA 47.1. Revisión de la literatura científica respecto a las TIC. Fuente:elaboración propia

Descriptor	Autorías	Reflexiones clave
TIC: recurso didáctico	Montoya, Gómez, y García (2016)	Recurso pedagógico en el desarrollo formativo.
	Marqués (2013)	El socio constructivista pedagógico que, junto a los contenidos curriculares, asegura las competencias en TIC y transversales.
	Molina, Valenciano y Valencia-Peris (2015)	Facilitan el acceso al conocimiento, expanden la experiencia social del aprendizaje, ayudan a reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y alientan al juicio crítico.
Tecnología educativa	Tomte, Enochsson, Buskqvist y Kärstein (2015)	Mejoran métodos innovadores de enseñanza-aprendizaje, otorgan soluciones renovadoras y desarrollan el potencial de la competencia digital profesional.
	Gros (2012)	Forma parte de un ámbito de estudio amplio y multidisciplinar. Aún existe un problema: no proporciona respuestas suficientes para analizar y diseñar la prestación tecno-pedagógica idónea.
	López, Vázquez y Sarasola (2015)	Se detecta progreso en los artículos de investigación publicados como materia especializada y sobre la aplicación de las TIC a la práctica educativa.
Áreas de conocimiento	Cabero-Almenara (2016)	Constantes tecnologías emergentes de ampliación de su base teórica, transferible y aplicable a cualquier contexto.
	Díaz, Sánchez, Sala y Asensio (2014)	Presentan una propuesta de innovación educativa en la <i>enseñanza de arqueología</i> verificando la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y el logro de la competencia digital.
	Martínez-Galiano, Amaro, Gálvez-Toro y Delgado-Rodríguez (2016)	Marcan como recurso útil el asesoramiento TIC para la elección de la metodología del trabajo de fin de grado en <i>ciencias de la salud</i> .
	Yildiz y Ustuel (2016)	Comprueban la aplicación de elaborar planes de lecciones de integración de TIC en la <i>enseñanza efectiva de matemáticas</i> .

TABLA 47.1.

Descriptor	Autorías	Reflexiones clave
Construcción colaborativa del conocimiento	García, Gros y Noguera (2010)	Experimentan el uso de las TIC orientado a la construcción colaborativa del conocimiento en el ámbito escolar.
	Engel y Onrubia (2013)	Identifican algunas estrategias discursivas-asociadas que configuran fases de construcción colaborativa del conocimiento en el ámbito universitario.
Innovación docente	Gandía y Montagud (2011)	Adoptar métodos innovadores de enseñanza tiene un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.
	Murga-Menoyo (2011)	Extiende los mapas conceptuales al contexto educativo virtual como instrumento de innovación en la enseñanza universitaria.
	Salinas (2004)	Los nuevos entornos de aprendizaje propiciados por las TIC se basan en la combinación de tecnologías.
Proceso enseñanza-aprendizaje	Ortiz (2005)	La apuesta universitaria por la incorporación de las TIC facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	Álvarez y Fuentes (2013)	El proceso de enseñanza-aprendizaje, en cualquiera de sus modalidades, es un proceso de comunicación.
	Marcelo-García, Yot-Domínguez y Mayor-Ruiz (2015)	Abordan la pobre integración de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje de actividades centradas en el docente.

Descriptor	Autorías	Reflexiones clave
Uso TIC en educación superior	De Pablos, Colás y Villaciervos (2010)	La intervención política es una realidad en la incorporación de las TIC en el sistema educativo, así como los programas de incentivos relacionados con la innovación.
	García-Valcárcel y Tejedor (2012)	Estudio en dos países (México y España) que verifica: la evaluación positiva del estudiantado sobre el valor de las TIC en el proceso de enseñanza; y la relación entre variables asociadas a los procesos TIC y la consecución académica.
	Bladergroen, Chigona, Bytheway, Dumas, Cox y Van Zyl (2013)	Argumentan en el Sur de África que el contexto en el que ocurre la formación en TIC es el primer proceso que inhibe o apoya su integración en el desarrollo de los docentes.
	Mirate y García (2014)	La implicación de los estudiantes en la utilización de la web didáctica de su asignatura se relaciona positivamente con sus resultados académicos.
	Ricoy y Couto (2014)	Señalan que el mero uso de las TIC está vinculado a las mejores prácticas. El alumnado de la Universidad de Vigo (España) identifica las mejores prácticas con el uso de dispositivos y aplicaciones actualizados.
	Gill, Dalgarno y Carlson (2015)	Los docentes tienen la capacidad de integrar las TIC y desarrollar alfabetizaciones digitales de los estudiantes. Esta integración requiere de la aplicación de: conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido.
	Hue y Ab Jalil (2016)	Señalan una relación significativa entre las actitudes de los oradores en la integración de las TIC en el currículo y su uso en el aula. El profesorado reconoce los beneficios de las TIC en la enseñanza.

El estado de la literatura consultada nos acerca a una realidad universal, tendencia en su tratamiento científico que afronta su certificación con retos permanentes. Así pues, se evidencia su aplicación y popularidad, igualmente, supone un paso más allá de la constatación ulterior existente de la acogida que el alumnado demuestra ante una serie de recursos didácticos.

3. METODOLOGÍA

Las afirmaciones recogidas responden a la población objeto de tres asignaturas que se imparten en la Universidad de Sevilla, concretamente durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2015/2016: 1) Economía Social y de la Cooperación Internacional, asignatura optativa (6 créditos ECTS) del Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos; 2) Expresión Gráfica de Tecnologías de la Edificación, asignatura obligatoria (6 créditos ECTS) del Grado en Ciencia y Tecnología de Edificación; 3) Expresión Gráfica, asignatura de formación básica (6 créditos ECTS) del Grado en Ingeniería de Organización Industrial (en el Campus de Excelencia Internacional, *Andalucía Tech*, junto con la Universidad de Málaga).

En primer lugar se trata el tema de la metodología de la formación impartida y a continuación el de la metodología de la investigación.

La metodología empleada en la formación del alumnado de las asignaturas fue inductiva en su conjunto, primando el enfoque de investigación-acción (Romera-Iruela, 2011) con objeto de generar proceso de enseñanza-aprendizaje (Naves *et al.*, 2012). Es por ello que los grupos educativos estudiados establecieron un proceso de aprendizaje asociado, según el modelo que aporta la Teoría General de Sistemas, bajo la concepción constructivista de la enseñanza y cognitiva del aprendizaje.

En este caso, se diseñó y adaptó un esquema común de trabajo, el desarrollo de un ciclo docente para el uso de una serie de herramientas TIC intuitivas e interactivas. Se propone la utilización de cinco recursos didácticos en cada disciplina y se recoge la secuela de observaciones, apoyado todo ello en su conjunto en el cumplimiento de una programación de tareas.

El modelo docente es lineal y de retorno, cuyos pilares clave son la práctica de contenidos teóricos y el *feedback* permanente de las partes involucradas en el proceso, salvaguardando la complementariedad, bidireccionalidad y el constructivismo (Porlán, 2002; Rojas *et al.*, 2014). Se trata de un modelo que instaura el razonamiento inductivo en el proceso de aprendizaje del alumnado. Por tanto, la secuencia generalizada en el aula responde al siguiente esquema: explicación breve del marco teórico (introducción), enunciado de la tarea/actividad (formulación de preguntas clave-identificación problema), desarrollo de la actividad por parte del alumnado mediante la herramienta TIC (recursos didácticos y procesos), interacción entre la tarea asignada y los conocimientos teóricos impartidos (resolución de problemas), y verificación del estado y derivaciones de la actividad planteada por las partes involucradas (debate grupal e identificación de objetivos de aprendizaje). En particular,

las actividades enumeradas están relacionadas con la deconstrucción de un nuevo caso sugerido por el docente y/o la creación de una nueva secuencia a partir de lo deconstruido.

Tras hablar de la metodología de la formación impartida, se comentan los aspectos relacionados con la metodología de la investigación.

El estudio se centra en tres grupos educativos seleccionados. Los datos se han obtenido a través de un proceso descriptivo de experimentación en los grupos educativos universitarios, que durante un año académico han utilizado herramientas tecnológicas en el aula.

La tendencia *Bring Your Own Device* (en adelante, *BYOD*) permite afrontar la enseñanza desde un punto de vista más activo. Esto supone que la clase se convierte en un entorno interactivo entendido de una nueva forma. Se trata de una evolución de los *Student Response Systems (SRS)* más tradicionales, que han sido superados ya que la mayoría de los estudiantes disponen de dispositivos inteligentes que pueden llevar a clase. Además, una ventaja adicional del empleo de los *BYOD* es que libera a la administración de un gasto tanto de adquisición como de gestión de los dispositivos, licencias, etc. (Wang, 2015).

Se han utilizado y triangulado distintos instrumentos de recogida y análisis de datos: diseño de las tareas, grupos de discusión con los alumnos, uso de herramientas y observaciones. Ello plantea una investigación explicativa acopio de un conjunto de reflexiones empíricas y didácticas. Al mismo tiempo, desde el modelo didáctico que la sustenta se acerca a pequeños propósitos e investigaciones, por lo cual, desde los planteamientos anteriores, es de interés estudiar la interacción que se produce en los nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje.

En práctica docente desarrollada, los recursos didácticos implantados se convierten en una fuente de apoyo a las experiencias de formación presenciales, logrando una mayor flexibilidad en los procesos educativos y permitiendo la adquisición y aplicación de nuevas competencias digitales (Mirate y García, 2014). Este ciclo acerca los planteamientos metodológicos del aprendizaje asociado a la fusión de experiencias de formación interdisciplinar.

Este capítulo, además de tratar la tendencia del uso de las TIC en la docencia universitaria y plantear el estado de la cuestión en el uso de las TIC, relata la experiencia del uso de cinco recursos didácticos en la Universidad de Sevilla así como el análisis de la interacción educativa en situación de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas actuales. Al igual que De Pablos, Colás y Villaciervos (2010), la innovación educativa en TIC es concebida como un proceso de cambio emparentado a la calidad y mejora educativa. Análogamente, la conducta y espacios del cambio se concretan en formas nuevas de construcción del conocimiento, transformación docente y configuración de nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje.

En base a lo expuesto, se define la hipótesis de la investigación: los recursos didácticos TIC síncronos generan interacción educativa y convergencia entre disciplinas disímiles. Dichos recursos se muestran e introducen en la Tabla 47.2.

TABLA 47.2. Recursos didácticos TIC empleados

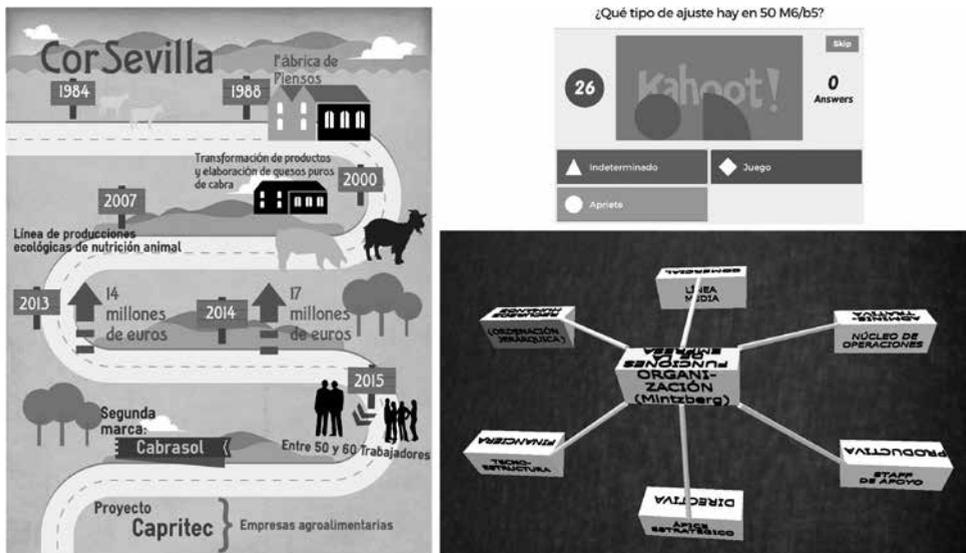
Recurso didáctico	Descripción	Incidencia competencial
Mural virtual	Herramienta didáctica (<i>online</i>) para elaborar y diseñar <i>collages</i> interactivos que admite distintos tipos de archivos y formatos (audio, video, texto, etc.). Permite la colaboración entre distintos proyectos, puesta en común.	Incide en la capacidad para analizar y sintetizar la información, fomenta el trabajo colaborativo y estimula la creatividad.
Infografía	Técnica de obtención de imágenes por medio de procedimientos informáticos, que plantea diversas categorías como son los gráficos, mapas, tablas y diagramas. La ilustración combina imágenes epilogales y explicativas junto a textos.	Aprovecha la potencia del lenguaje gráfico para favorecer la interpretación instantánea y la comprensión de contenidos.
GSRS (Game-based Student Response Systems)	Aprendizaje basado en juegos (de respuesta del alumnado); Se crea un acceso a paquetes de preguntas (diseñadas por el propio docente o ya establecidas) con temáticas y tipo de niveles diversos, estableciendo un juego para los participantes.	Registra información relativa a nivel de conocimiento, opinión, evolución y resultados del aprendizaje.
Escritorio remoto	Aplicación para acceder de forma remota a un ordenador desde otro a través de Internet, de forma segura, pudiendo utilizar los archivos o las aplicaciones de otro ordenador, teléfono o tableta.	Agiliza la gestión de equipos y del tiempo profesional, así como beneficia la interactividad.
Realidad aumentada	Tecnología que combina el mundo real con el virtual mediante un proceso informático para ser mostrado a través de la pantalla de un dispositivo. Complementa la realidad mediante información visual y crea experiencias interactivas (3D).	Fomenta la interpretación de contenidos teóricos en diversos ámbitos o de elementos arquitectónicos con fines de representación gráfica. Potencia la capacidad de visión espacial, la experiencia visual y la calidad de comunicación.

Fuente: elaboración propia.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La experimentación se ha celebrado en el último curso académico, 2015–2016, a partir de un ciclo constituido por 5 recursos didácticos que se instaura en tres grupos universitarios de inminentes profesionales (en 3 asignaturas disímiles). El ciclo diseñado e implantado responde a un total de 24 horas (8 horas por cada escenario, a repercutir entre los 5 recursos). A modo de ilustración, la Figura 47.1 recoge ejemplos de actividades llevadas a cabo a partir de dichos recursos didácticos:

FIGURA 47.1. Ejemplo de actividades realizadas



A fin de sintetizar los resultados, se recoge la experiencia de uso de los cinco recursos didácticos TIC en la Tabla 47.3, que contiene los siguientes indicadores:

Del cuadro anterior se extraen los beneficios de la implementación de los anteriores recursos didácticos TIC en la docencia de asignaturas que *a priori* no comparten contenidos o metodologías, exceptuando la naturaleza gráfica de dos de ellas. Como puede observarse, de una misma temática o problema puede plantearse para cada asignatura una serie de actividades en función de los contenidos que abarcan, en forma de proyecto conjunto entre las disciplinas, tomado de forma aislada. Es decir, a pesar de que la actividad de una de las asignaturas no dependa del resto para su desarrollo, se ha planteado un objetivo común pero con distintos enfoques. Este hecho realza el grado de interdisciplinariedad de la metodología propuesta.

Los resultados asimismo señalan la incidencia en la autoformación, la comunicación, la calidad de la información y en el enriquecimiento de los formatos de contenidos. De este modo, se observa una tarea compartida (combinación actividades cognitivas, afectivas, metacognitivas y sociales), tanto del profesor como del alumnado, en

TABLA 47.3. Ciclo docente TIC implementado

Recurso didáctico	Literatura	Actividad	Observaciones
Mural virtual	Jensen y Tunon (2012); Kesler, Tinio y Nolan (2016).	El alumnado mediante la aplicación <i>Glogster</i> crea y comparte pósteres multimedia interactivos (murales virtuales). La misma permite con facilidad diseñar y aprender a partir de insertar textos, enlaces o imágenes así como archivos de audio o vídeo. Sobre estos últimos archivos solo se permiten los de autoría propia. Los contenidos trabajados son los vinculados al tratamiento de la estructura organizacional: a) estructuras organizativas de las cooperativas andaluzas; b) disposición adecuada y eficiente de materiales y elementos constructivos de la sede de la confederación empresarial de empresas de economía social en Andalucía; c) la relación entre los procesos industriales, el mercado y las tolerancias dimensionales y geométricas.	Se alcanza variación positiva en: el clima de trabajo; la cooperación en el desempeño; auto evaluación de los resultados; e impulso de la creatividad.
Infografía	Ráfols (2011); Muñoz-Carril <i>et al.</i> (2012); Gamonal (2013).	Mediante el programa web <i>Easel.ly</i> , el alumnado crea infografías desde cero o modifica cualquiera de las plantillas que ofrecen. Se considera este recurso como un medio para crear imágenes y construir espacios. Así, se propone crear espacios informativos a partir de recientes publicaciones en el ámbito corporativo: a) actualidad de una cooperativa líder en su actividad productiva; b) caracterización de materiales o sistemas constructivos que integra y su funcionamiento; c) muestra de planos de montaje y de despiece.	Se logra variación positiva en: el análisis y síntesis de la información (examinar, comprender, transformar, representar, evaluar, publicar y compartir); la aparición de concepciones alternativas; y los resultados son visibles y atractivos para las redes sociales (construye marca, herramienta de <i>marketing</i> , etc.).
GSRs	Wang (2011); Wang (2015).	A través del programa <i>Kahoot!</i> , los alumnos contestan a cuestionarios diseñados por los docentes de una forma más distendida y amigable, y van viendo las respuestas correctas y las puntuaciones que van obteniendo. Además se les puede instar a que ellos creen preguntas y las compartan con el	Se consigue romper con la dinámica habitual mediante revisión de ideas pero sin dejar de aprender. Se potencia el aprendizaje a partir de los errores (<i>feedback</i> inmediato) y la motivación

		<p>resto. En concreto, se han realizado, entre otros, cuestionarios sobre: a) contenidos sobre emprendimiento social; b) adecuación técnica de soluciones constructivas; c) tipos de ajuste en función de valores nominales y tolerancias ISO.</p> <p>Gracias a los escritorios remotos (en este caso <i>TeamViewer</i>), se puede visualizar ejemplos, usar programas no instalados en el ordenador/servidor propio, resolver problemas en remoto. En todos los casos, el control de la información visualizada es, en último término, de quien la muestra (proveedor, otro experto, etc.), sin haber transferencia de archivos. Así, en las áreas objeto de este trabajo: a) se muestra al alumnado información de cada cooperativa, en tiempo real; b) se hace presentación de catálogos en 3D por parte de empresas constructoras; c) conversación y explicación por parte de un técnico de partes de maquinaria reales. Transversalmente, consulta de referencias bibliográficas en diversas bases de datos para trabajos científicos.</p>	<p>aumenta, máxime en el modo competición.</p>
<p>Escritorio remoto</p>	<p>Arora y Khhera (2015); Amaro-Mellado (2016)</p>	<p>Por parte del alumnado, creación de álbumes con códigos QR para presentar los contenidos al resto de grupos en las sesiones.</p> <p>Contenidos de índole empresarial: tratamiento del espacio empresarial (observación de una industria social, sus instalaciones y la cartografía de la zona industrial). Interacción con modelos que representan elementos constructivos, arquitectónicos o de ingeniería para su interpretación y posterior representación gráfica.</p>	<p>Se promueve el contacto directo con el mundo profesional, sin moverse del aula. Igualmente, esta herramienta tecnológica es muy atractiva para ellos, tanto desde el punto de vista del aprendizaje como desde el lúdico, pues suscita un gran interés.</p>
<p>Realidad aumentada</p>	<p>Estebanell, Ferrés, Cornellà y Codina (2012); Reinoso (2012); Prendes (2015).</p>		<p>Expresión verbal y corporal que evidencia entusiasmo, satisfacción, motivación e interés en la interacción con álbumes y contenidos tridimensionales. Incremento de la participación en clase. Además, se registran propuestas sobre otras posibles aplicaciones de esta tecnología en función de los contenidos de la asignatura e inquietudes propias. Tiene lugar un aumento a nivel cualitativo en los trabajos.</p>

Fuente: elaboración propia.

el desarrollo de nuevas habilidades y competencias en los entornos de aprendizaje colaborativo en la red. El aprendizaje del alumno no sólo se basa en la adquisición de la información, sino en el desarrollo de su conducta, perspectiva de trabajo e incorporación de hábitos de mejora. Esto, unido a la propia dinámica de las sesiones como evidencia el cuadro anterior, supone la desvinculación del docente como proveedor exclusivo del conocimiento, pues el estudiante pasa a asumir parte de dicha responsabilidad por medio de los recursos tecnológicos empleados. De este modo, el docente puede supervisar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante las sesiones de una forma más exhaustiva, con vistas a asegurar su cumplimiento en base a los objetivos marcados.

Por su parte, el uso de herramientas TIC por el docente pasa por su formación didáctica en el desarrollo de estrategias didácticas (Ortiz, 2005; Muñoz-Carril *et al.* 2012), así como por su formación tecnológica.

Por otro lado, el empleo de estas tecnologías por medio de los propios dispositivos móviles de los participantes acerca aún más la presente metodología al alumnado, que muestra su voluntad de aplicarla por propia iniciativa. Este hecho justifica la viabilidad del método y a su vez, el carácter accesible de los recursos tecnológicos aplicados.

Toda esta situación nos acerca a una realidad ventajosa, pero en la que el profesorado manifiesta generalmente cierta cautela en el uso de estos recursos didácticos, ya que sería objeto de estudios de mayor profundidad la reestructuración de las asignaturas, enfocadas a las TIC.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio pueden tener *implicaciones prácticas* para las instituciones de educación superior que desean progresar en la formación y apoyo didáctico en TIC. Entre otras cuestiones, pueden ser de utilidad a los representantes políticos para deliberar sobre la promoción TIC en el sistema educativo y el acceso a los recursos digitales; y en última instancia, genera conocimientos sobre la inclusión TIC en la didáctica y la alfabetización digital (Resta y Laferrière, 2015).

La necesidad de un aprendizaje efectivo es clara, y a través de metodologías como la presente es posible trazar procesos dotados de un enfoque alejado de la dinámica que tradicionalmente ha tenido lugar en la práctica docente. Para ello, la colaboración entre distintas áreas de conocimiento abre la posibilidad a nuevos planteamientos que de forma aislada podrían no haber tenido lugar. Se programan actividades de naturaleza más práctica y dinámica a fin de generar la participación activa de los estudiantes, minimizando las situaciones en las que el grado de abstracción de los contenidos dificulta la adquisición del conocimiento, desarrollo de competencias y, por tanto, la consecución de los objetivos iniciales.

Experiencias como la descrita también registran *limitaciones empíricas* como han sido las susceptibles distracciones, la dispersión propia de la navegación por

Internet que inclina al alumnado a desviarse de los objetivos de su búsqueda y los tiempos perdidos derivados del acomodo con la herramienta propuesta. Por otra parte, entre las *limitaciones teóricas*, cabría señalar el detalle del estado de la cuestión y el uso TIC como medio de difusión e impulso didáctico sin la incidencia de las herramientas como vías de comunicación. En cuanto al ámbito de incidencia, la población es limitada siendo susceptible de mejora el aumento de la misma.

Como *futuras líneas de investigación*, cabe la posibilidad de ampliar la experiencia al ámbito de incidencia curricular mediante un proyecto educativo de entidad para la incorporación de las TIC, y/o emprender un proyecto de innovación docente multidisciplinar. La motivación es el supuesto en el cual iniciativas docentes en innovación o buenas prácticas con TIC identifiquen tres planos conceptuales: social, institucional y curricular, ya que como asegura De Alba (2003), la experimentación curricular de contenidos educativos encierra un cambio en la práctica docente.

En definitiva, una vez llevado a cabo el análisis de la implementación conjunta de un ciclo didáctico compuesto por cinco recursos TIC, se ha comprobado su adecuación práctica en áreas de conocimiento disímiles, y la hipótesis de la investigación se sostiene.

Hoy impera la necesidad de promover el uso de metodologías activas, pues incrementan la motivación y la actitud crítica del alumnado, aún más las herramientas tecnológicas de las que son conocedores y de aquellas que han de descubrir. Por lo tanto, la metodología defendida, centrada en un ámbito multidisciplinar, se acerca irremediablemente a la base de la reflexión que iniciaba el presente trabajo: la comprensión humana y su situación en la educación del futuro.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALMERICH G, SUÁREZ-RODRÍGUEZ JM, BELLOCH C *ET AL.* Training needs of teachers in ICT: training profiles and elements of complexity. *RELIEVE, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa* 2011; 17:1–28.
- ÁLVAREZ IB, FUENTES HC. Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las tecnologías de la información y la comunicación. *Pedagogía Universitaria* 2013; 10:1–12.
- AMARO-MELLADO JL. Nuevas tecnologías en la docencia de la expresión gráfica. En: Porlán y Navarro (coords). *III Jornadas de Docencia Universitaria*, Sevilla, 2016; 1:722–729.
- ANTÓN D, PÉREZ-SUÁREZ M. La docencia universitaria novel como mejora metodológica. *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales* 2015; 31:104–124.
- AREA, M. *Introducción a la tecnología educativa: manual electrónico*. San Cristóbal de La Laguna (España), Universidad de La Laguna, 2009.
- ARORA A, KHERA A. Wi-Fi enabled personal computer network monitoring system using smart phone with enhanced security measures. *Procedia Computer Science* 2015; 70:114–122.

- BLADERGROEN M, CHIGONA W, BYTHEWAY A ET AL. The dynamics of offering ICT training to pre-service and in-service teachers in a South African context. En: Ivala (Ed). *Proceedings of the International Conference on e-Learning*, 1ª ed. Cape Town, 2013; 1:61–68.
- BOZU Z, CANTO P. El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* 2009; 2:87–97.
- CABERO-ALMENARA JC, MORALES-LOZANO JA, MARTÍNEZ F ET AL. Formación del profesorado universitario en estrategias metodológicas para la incorporación del aprendizaje en red en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). *Pixel-Bit: Revista de Medios & Educación* 2006; 27:11–29.
- CABERO-ALMENARA JC. ¿Qué debemos aprender de las pasadas investigaciones en Tecnología Educativa? *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa* 2016; 0:23–33.
- CUEVAS-RODRÍGUEZ G, CABELLO-MEDINA C, CARMONA-LAVADO A. Internal and external social capital for radical product innovation: do they always work well together? *British Journal of Management* 2014; 25:266–284.
- DAMANPOUR, F. Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. *Management Science* 1996; 42:693–716.
- DE ALBA N. El profesor, los contenidos y el cambio en la escuela: Una propuesta para el desarrollo profesional a través del cambio curricular. *Investigación en la Escuela* 2003; 49:39–46.
- DE PABLOS J, COLÁS P, VILLACIERVOS P. Políticas educativas y buenas prácticas con tic en la comunidad autónoma andaluza. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 2010; 11:180–202.
- DENTON HG. Multidisciplinary team-based project work: planning factors. *Design Studies* 1997; 18:155–170.
- DÍAZ AF, SÁNCHEZ JV, SALA MMR ET AL. Archeology and ICT. Forward a transverse teaching/learning in Spanish secondary education. Educational innovation proposal of the Archeology Research Team of the University of Murcia (Spain). *Historia y Comunicación Social* 2014; 19:425.
- ENGEL A, ONRUBIA J. Estrategias discursivas para la construcción colaborativa del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje. *Cultura y Educación* 2013; 25:77–94.
- ESTEBANELL M, FERRÉS F, CORNELLÀ P ET AL. Realidad Aumentada y códigos QR en Educación. En: Hernández, Pennesi, Sobrino y Vázquez (eds). *Tendencias emergentes en educación con TIC*, 1ª ed. Barcelona, Editorial Espiral, 2012; 8:136–155.
- GALÁN A, RUIZ-CORBELLA M, SÁNCHEZ JC. Repensar la investigación educativa: de las relaciones lineales al paradigma de la complejidad. *Revista Española de Pedagogía* 2014; 72:281–298.

- GAMONAL, R. Infographic: historical and developmental stages of the graphical information. *Historia y Comunicación Social* 2013; 18:335.
- GANDÍA JL, MONTAGUD MD. Innovación docente y resultados del aprendizaje: un estudio empírico en la enseñanza de la contabilidad de costes. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* 2011; 40:677–698.
- GARCÍA I, GROS B, NOGUERA, I. La relación entre las prestaciones tecnológicas y el diseño de las actividades de aprendizaje para la construcción colaborativa del conocimiento. *Cultura y Educación* 2010; 22:395–417.
- GARCÍA-VALCÁRCCEL A, TEJEDOR FJ. The incorporation of ICT in higher education. The contribution of ROC curves in the graphic visualization of differences in the analysis of the variables. *British Journal of Educational Technology* 2012; 43:901–919.
- GARDNER, H. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York (United States), Basic Books, 2011.
- GESCHWIND L, MELIN G. Stronger disciplinary identities in multidisciplinary research schools. *Studies in Continuing Education* 2015; 38:16–28.
- GILL L, DALGARNO B, CARLSON L. How does pre-service teacher preparedness to use ICTs for learning and teaching develop through their degree program? *Australian Journal of Teacher Education* 2015; 40:36.
- GODDARD J, ROBERTSON D, VALLANCE P. Universities, technology and innovation centres and regional development: the case of the North-East of England. *Cambridge Journal of Economics* 2012; 36:609–627.
- GROS B. Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *RED. Revista de Educación a Distancia* 2012; 11:1–23.
- HUE LT, AB JALIL H. Attitudes towards ICT integration into curriculum and usage among university lecturers in Vietnam. *International Journal of Instruction* 2016; 6:53–66.
- JENSEN J, TUNON, J. Free and easy to use Web based presentation and classroom tools. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning* 2012; 6(3–4): 323–334.
- KESLER T, TINIO PP, NOLAN, BT. What's Our Position? A Critical Media Literacy Study of Popular Culture Websites with Eighth-Grade Special Education Students. *Reading & Writing Quarterly* 2016; 32(1):1–26.
- LÓPEZ E, VÁZQUEZ E, SARASOLA JL. Estudio bibliométrico de Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación (2000–2013). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* 2015; 46:65–85.
- LÓPEZ-PELÁEZ MP. Emblematic literature in posmodern higher education. *Teoría de la Educación, Revista Interuniversitaria* 2014; 26:103–118.
- LÓPEZ-YÁÑEZ J, RANDO-GONZÁLEZ R. Condiciones organizativas de la enseñanza en la universidad. *Bordón* 2002; 54:577–585.

- LÓPEZ-YÁÑEZ J, SÁNCHEZ-MORENO M. Levers for sustainable improvement of Spanish schools in challenging contexts. *Journal of Educational Change* 2013; 14:203–232.
- MARCELO-GARCÍA C, YOT-DOMÍNGUEZ C, MAYOR-RUIZ C. Enseñar con tecnologías digitales en la universidad. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación* 2015; 23:117–124.
- MARQUÉS P. Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3c TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a las TIC* 2013; 2:1–15.
- MARTÍN AG. Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación* 2007; 45:141–156.
- MARTÍNEZ P, PÉREZ J, MARTÍNEZ M. Las TICS y el entorno virtual para la tutoría universitaria. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación* 2016; 19:287–310.
- MARTÍNEZ-GALIANO JM, AMARO PP, GÁLVEZ-TORO A ET AL. Metodología basada en tecnología de la información y la comunicación para resolver los nuevos retos en la formación de los profesionales de la salud. *Educación Médica* 2016; 17:20–24.
- MIRATE AB, GARCÍA FA. Rendimiento académico y TIC. Una experiencia con webs didácticas en la Universidad de Murcia. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* 2014; 44:169–183.
- MOLINA P, VALENCIANO J, VALENCIA-PERIS A. Los blogs como entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en educación superior. *Revista Complutense de Educación* 2015; 26:15–31.
- MONTOYA OJ, GÓMEZ MG, GARCÍA N. Estrategias para mejorar la comprensión lectora a través de las TIC. *Edmetic* 2016; 5:1–24.
- MORIN, E. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París (Francia), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)-Santillana, 1999.
- MUÑOZ-CARRIL P, FUENTES EJ, GONZÁLEZ-SANMAMED M. Necesidades formativas del profesorado universitario en infografía y multimedia. *Revista de Investigación Educativa* 2012; 30(2):303–321.
- MURGA-MENOYO MA. Infotecnología e innovación docente. Los editores de mapas conceptuales: posibilidades y límites. *Revista Española de Pedagogía* 2011; 69:273–288.
- NAVES F, ÁLVES M, ANGELICO MC ET AL. Teaching-learning critical perspective: tales of an experiment. *RAM. Revista de Administração Mackenzie* 2012; 13:40–67.
- ORTIZ A. Interacción y TIC en la docencia universitaria. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación* 2005; 26:27–38.
- PORLÁN R. La formación del profesorado en un contexto constructivista. *Investigações em ensino de Ciências* 2002; 7:271–281.

- PRENDES C. Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación* 2015; 46:187-203.
- RABASCO FP. Educación para las nuevas tecnologías. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación* 2005; 25:5-17.
- RAFOLS, R. Infografía audiovisual: de la imagen al espacio. *Estudios sobre el mensaje periodístico* 2011; 17(2):569-579.
- REINOSO R. Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En: Hernández, Pennesi, Sobrino y Vázquez (eds). *Tendencias emergentes en educación con TIC*, 1ª ed. Barcelona, Editorial Espiral, 2012; 10:175-195.
- RESTA P, LAFERRIÈRE, T. Digital equity and intercultural education. *Education and Information Technologies* 2015; 20:743-756.
- RICOY MC, COUTO MJ. Best practices with ICT and the value attributed by the students newly integrated in university. *Educação e Pesquisa* 2014; 40:897-912.
- ROJAS JC, URDANETA EM, BELTRÁN L. Estrategias para el aprendizaje significativo de procesos de fabricación mediante orientación constructivista. *Opción* 2014; 30:92-103.
- ROMERA-IRUELA MJ. La investigación-acción en la formación del profesorado. *Revista Española de Documentación Científica* 2011; 34:597-614.
- SALINAS J. Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón* 2004; 56:469-481.
- SÁNCHEZ-BAYÓN A. *Innovación docente en los nuevos estudios universitarios: teorías y métodos para la mejora permanente y un adecuado uso de las TIC en el aula*, Valencia (España), Tirant Humanidades, 2014.
- SUÁREZ-RODRÍGUEZ JM, ALMERICH G, DIAZ-GARCÍA I ET AL. ICT competences of teachers: influence of personal and contextual factors. *Universitas Psychologica* 2012; 11:293-309.
- TØMTE C, ENOCHSSON AB, BUSKQVIST U ET AL. Educating online student teachers to master professional digital competence: the TPACK-framework goes online. *Computers & Education* 2015; 84:26-35.
- TRAVI B, GIRIBUELA W. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos procedimentales en la asignatura Trabajo Social II – UNLu. *Acciones e Investigaciones Sociales* 2006; 1:424.
- WANG, AI. Extensive evaluation of using a game project in a software architecture course. *Transactions on Computing Education* 2011; 11:1-28.
- WANG, AI. The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education* 2015; 82:217-227.
- YILDIZ B, USLUEL YK. A model proposal on ICT integration for effective mathematics instruction. *Hacettepe Egitim Dergisi* 2016; 31:14-33.