



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

EBCI

Escuela de  
Bibliotecología y Ciencias  
de la Información

# e-Ciencias de la Información

Desarrollo de competencias digitales  
en el profesorado a través de juegos  
serios: un estudio de caso aplicado en  
la Universidad de Costa Rica (UCR)

*Juan Carlos Sandí Delgado*

*Recibido: 16/12/2019 | Corregido: 16/04/2020 | Aceptado: 18/04/2020*

e-Ciencias de la Información, volumen 10, número 2, Jul-Dic 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v10i2.38946>

ISSN: 1649-4142



¿Cómo citar este artículo?

SAndí, J. (2020). Desarrollo de competencias digitales en el profesorado a través de juegos serios: un estudio de caso aplicado en la Universidad de Costa Rica (UCR). *e-Ciencias de la Información*, 10(2). doi: [10.15517/eci.v10i2.38946](https://doi.org/10.15517/eci.v10i2.38946)

# Desarrollo de competencias digitales en el profesorado a través de juegos serios: un estudio de caso aplicado en la Universidad de Costa Rica (UCR)

Development of digital competencies in teachers through serious games: a case study applied at Universidad de Costa Rica (UCR)

Juan Carlos Sandí Delgado<sup>1</sup> 

## RESUMEN

El presente artículo de investigación científica reúne resultados de un estudio de caso sobre la integración de juegos serios en actividades formativas del personal docente en la adquisición de competencias digitales. Este estudio analiza el grado de aceptación por parte de docentes hacia las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) implicadas, en particular los juegos serios, y evaluar dichas competencias; asimismo, describe la aplicación de una metodología propia utilizada para la organización de la experiencia con el personal docente de la Sede del Atlántico-Universidad de Costa Rica (UCR), trabajando con AstroCódigo (juego serio) con la intención de aproximar a cincuenta y seis docentes participantes al uso de videojuegos en procesos formativos y a la resolución de problemas de manera algorítmica; para valorar la opinión del personal docente y directivo, se utilizó la aplicación de entrevistas, observación participante, encuestas y grupos focales. Los resultados permiten percibir que el profesorado acepta los juegos serios y registra un cambio de opinión respecto a las variables que influyen para su adopción en su quehacer docente. Se concluye que la experiencia dio cuenta de la motivación y del interés de seguir participando en instancias de capacitación para fomentar la generación de competencias digitales por parte del personal académico. Se resalta la anuencia de las autoridades encargadas de la gestión universitaria en brindar apoyo a futuros proyectos y actividades vinculadas con la formación del profesorado en tecnologías digitales a través de juegos serios.

**Palabras Clave:** *Juegos serios; Competencias digitales; Profesorado; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Educación superior.*

## ABSTRACT

The following scientific investigation article gathers the results of a case study about the integration of serious games in formative activities for faculty to acquire digital competencies. The study analyzing the level of acceptance among faculty towards Information and Communication Technologies (ICT) involved, particularly serious games, and assessing the competencies; it also describes the application of a methodology used to organize the experience of the faculty of the Atlantic Branch of the University of Costa Rica (UCR), using AstroCódigo (serious game) to approach 56 participating teachers to the use of video games in formative processes and problem-solving using algorithms. Interviews,

1. Sede del Atlántico, Universidad de Costa Rica, COSTA RICA. [juan.sandidelgado@ucr.ac.cr](mailto:juan.sandidelgado@ucr.ac.cr)

participants' observations, surveys and focus groups were used to assess the opinion of faculty and directors. Results revealed that faculty accepts serious games and registers a change of opinion regarding the variables that influence their adoption in their teaching. In conclusion, the experience revealed motivation and the interest of participating in training activities to develop digital competencies on behalf of the academic staff. It is important to highlight the willingness of the university management authorities to support future projects and activities related to faculty professional development in digital technologies through serious games.

**Keywords:** *Serious games; Digital competencies; Faculty; Information and Communication Technologies (ICT); Higher education.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Instituciones de Educación Superior (IES) afrontan el desafío de vincular e integrar, de manera adecuada, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en su quehacer docente, a razón de que estas tecnologías potencian la adquisición de habilidades y competencias requeridas por el profesorado para desarrollar procesos formativos innovadores (Cruz, Sandí y Viquez, 2017).

En este sentido, el profesorado debería ser capaz de diseñar metodologías, estrategias didácticas y materiales educativos innovadores, con el fin de potenciar el fortalecimiento de su quehacer docente y el proceso formativo en general (Sandí y Cruz, 2016). Para esto, es necesario el aprovechamiento de las ventajas que brindan los recursos tecnológicos, los cuales impactan de forma positiva en la innovación educativa (Cuevas y García, 2014).

Las investigaciones realizadas por Chen (2010) y Scherer, Siddiq y Teo (2015) se caracterizan por indagar aquellos factores que podrían posibilitar o limitar la utilización de las TIC en el ámbito educativo. Para alcanzar tal propósito, han utilizado el modelo de aceptación tecnológica (en inglés TAM, Technology Acceptance Model), el cual permite predecir el grado o nivel con el que el personal docente acepta una tecnología (Scherer et al., 2015).

Precisamente, Romero y Turpo (2012) señalan que los juegos serios presentan una oportunidad para la formación y la capacitación continua del profesorado en diferentes competencias: habilidades sociales, resolución de problemas, colaboración, pensamiento crítico, entre otras. De estas, la adquisición de habilidades en tecnologías digitales resulta la más significativa. Las variables formación y capacitación del profesorado en tecnologías digitales son fundamentales para favorecer los procesos formativos (Almerich, Orellana, Suárez y Díaz, 2016).

En las investigaciones de Kwon y Lee (2016) y Michael y Chen (2006), se aprecia el uso de los juegos serios en la capacitación, formación, cambios de actitud y comportamiento en una variedad de áreas del conocimiento. Igualmente, han sido utilizados con la población docente y estudiantil, con el propósito de potenciar la adquisición de habilidades digitales y beneficiarse del feedback inmediato que brindan los juegos serios. Con ello, es posible adquirir nuevos aprendizajes a partir del error (Boyle et al., 2016; Kwon y Lee, 2016).

En educación superior, los juegos serios se han empleado para formar habilidades y competencias, permitiendo una combinación entre el

componente lúdico, el entretenimiento y el aprendizaje (Del-Moral, 2014). Asimismo, se destacan sus características colaborativas, haciendo posible que el profesorado diseñe e implemente situaciones educativas innovadoras por medio de las tecnologías, específicamente, los juegos serios (Sandí y Bazán, 2019).

Por lo anterior, el estudio de caso tiene como objetivo desarrollar competencias digitales en el personal docente a partir de la utilización de las TIC, en particular, los juegos serios; además, se analiza el nivel de aceptación y creencia desde el punto de vista del profesorado sobre los factores que podrían influir en su aceptación.

## 2. REFERENTE TEÓRICO

En la actualidad, uno de los grandes retos en el ámbito educativo, y en especial en la educación superior, es la actualización y formación permanente del profesorado acorde con las competencias del siglo XXI, particularmente en el ámbito de las tecnologías digitales (Prendes, Gutiérrez y Martínez, 2018). Las TIC, en los procesos formativos, podrían potenciar la generación de nuevos saberes de una manera más creativa e innovadora (Aguaded y Cabero, 2014).

Resulta imprescindible la actualización permanente y continua del profesorado, pues la formación en competencias y habilidades tecnológicas es necesario para el correcto uso e integración de las TIC en los procesos formativos. En este sentido, los juegos serios han tomado un papel relevante en el ámbito educativo, porque se ha comenzado a utilizarlos como medios de apoyo para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento (Wrzesien y Alcañiz, 2010), constituyendo una oportunidad para identificar competencias y habilidades tecnológicas que puedan integrarse en el quehacer profesional docente y potenciar la mejora del proceso formativo.

### 2.1. Competencias tecnológicas/digitales (RQ1)

El término de competencias tecnológicas<sup>1</sup>, utilizado también como competencias TIC o competencias digitales (Lázaro, Gisbert y Silva, 2018; Prendes, Gutiérrez y Martínez, 2018), ha sido definido ampliamente en diferentes estudios (Nousiainen, Kangas, Rikala y Vesisenaho, 2018; Sandí y Bazán, 2019; Tondeur, Aesaert, Prestridge y Consuegra, 2018), por investigadores de reconocimiento académico y científico internacional. Para Hernández, Arévalo y Gamboa (2016), las competencias tecnológicas se vinculan con el saber, con saber realizar una selección de un conjunto de herramientas digitales y poseer las habilidades para utilizarlas pertinentemente, así como emplearlas de forma creativa, crítica, responsable y eficiente en contextos académicos.

<sup>1</sup> Para esta investigación, tecnológicas hace referencia a tecnologías digitales. Es importante aclarar este punto, debido a que el concepto de tecnología es bastante amplio y no se vincula únicamente a tecnologías digitales, sino que podría relacionarse con tecnologías organizativas, simbólicas y artefactuales (Sandí y Sanz, 2018b).

Autores como Muñoz, Medina y Guillén (2016) y Padilla et al., (2015) señalan que las competencias tecnológicas tienen que ver con habilidades, actitudes, destrezas, conocimientos y capacidades. Por su parte, Sandí, Sanz y Lobos (2018) definen las competencias tecnológicas como

un conjunto de saberes relacionados con el uso y dominio de las tecnologías digitales y otras áreas del conocimiento relacionadas, que a través de diferentes actitudes y valores permiten a las personas el saber ser, es decir, desarrollar un comportamiento propio ante un evento con el fin de potenciar el mejoramiento personal y/o profesional. A su vez, involucra la habilidad de adquirir nuevos conocimientos y la destreza para saber hacer y resolver de la mejor forma las actividades relacionadas al entorno en el que se desenvuelve (pp. 25–26).

Así pues, el personal académico debe ser tanto tecnológica como pedagógicamente competente para poder integrar las tecnologías digitales en la docencia aprovechando las ventajas que brindan los recursos tecnológicos; sin embargo, se requiere poseer habilidades tecnológicas, pedagógicas y disciplinares, esta combinación de conocimientos y habilidades ha sido presentada en el Technological Pedagogical Content Knowledge (TPaCK), o bien, Modelo de Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (Almerich et al., 2016). TPaCK es un modelo de extensión del conocimiento del contenido pedagógico, al cual se le ha adicionado el contenido tecnológico (Sandí y Sanz, 2018b). En particular, el modelo permite identificar los tipos de conocimientos requeridos por el profesorado para utilizar e integrar de forma eficaz las tecnologías digitales en los procesos formativos (Yeh, Hsu, Wu y Chien, 2017).

Por otra parte, Kali, Sagy, Benichou, Atias y Levin-Peled (2019) tomaron como referencia el modelo TPaCK para proponer un modelo propio, en el cual agregan el factor espacio, ya que, además de asimilar cómo la tecnología se relaciona con la pedagogía y el contenido, se requiere comprender y desarrollar la habilidad para adaptar y apropiarse de los espacios físicos y alternativos existentes e, incluso, crear otros nuevos. Por ello, diseñaron el modelo TPeCS (Tecnología, Pedagogía, Contenido y Espacio), haciendo énfasis en los espacios físicos y alternativos para el uso e integración de las tecnologías digitales (realidad aumentada, variedad de dispositivos móviles, espacios de creación y, para este caso en particular, los juegos serios).

En pocas palabras, ambos modelos (TPaCK y TPeCS) permiten identificar variables para ser tomadas en consideración durante el análisis de la aceptación tecnológica por parte del personal docente, en este caso, los juegos serios.

## 2.2. Juegos serios (RQ2)

El concepto de juegos serios fue introducido en 1970 por el investigador Abt (1970), con la publicación del libro *Serious Games*, citado en otros trabajos (Del-Moral, Guzmán y Fernández, 2018; Ponce y Alarcón, 2018). Abt (1970) señala que los juegos serios ofrecen la posibilidad de formar, entretener, educar, brindar placer, motivar y generar nuevas habilidades y conocimientos. Los juegos serios podrían interpretarse como aplicaciones educativas diseñadas con intencionalidad educativa, las cuales buscan aprovechar el componente

lúdico (jugabilidad) como experiencia de los jugadores. Estos, a través de retos y misiones, potencian la toma de decisiones, resolución de problemas, cooperación, competencias, entre otros (Sandí y Sanz, 2020, 2018a).

La definición de juegos serios que más se ajusta a los objetivos de esta investigación es la planteada por Sandí y Sanz (2018a, p.17), quienes textualmente señalan que

un juego serio se refiere a aquel juego que tiene un enfoque que va más allá del entretenimiento o la diversión, es decir, se puede utilizar para potenciar diferentes áreas del conocimiento, promover cambios de actitud o comportamiento, generar emociones, abordar la adquisición de habilidades.

En síntesis, los juegos serios poseen un propósito específico (entrenamiento, aprendizaje, cambios de comportamiento y actitud, entre otros) que va más allá de un componente lúdico.

De igual modo, para medir y comprender la actitud y la aceptación de las tecnologías digitales por parte del profesorado, mediante los con juegos serios, es necesario realizar un análisis de diferentes variables, tanto dependientes como independientes, lo cual es posible a través de la utilización del Modelo TAM.

### 2.3. Modelo de aceptación tecnológica (RQ3)

El TAM ha sido utilizado para medir la actitud y la aceptación del personal docente hacia las tecnologías digitales. El modelo se compone de diferentes versiones que varían dependiendo del autor que las analiza.

El TAM fue propuesto por Davis (1989) y, posteriormente, surgen sus variantes: el TAM2, por Venkatesh y Davis (2000), y el TAM3, por Venkatesh y Bala (2008). Luego, se pueden elaborar versiones de TAM extendidas según los intereses y objetivos de cada investigador (Cabero, Sampedro y Gallego, 2016).

Este modelo se clasifica como un sistema de información, con la particularidad de que facilita el modelamiento del uso y la aceptación de las tecnologías por parte de usuarios; además, analiza los factores que pueden influir en las decisiones de los usuarios vinculadas al cómo y cuándo emplear una tecnología. Para ello, estudia la Utilidad Percibida (UP) y la Facilidad de Uso Percibida (FUP). El TAM2 orienta sus objetivos a investigar constructos que podrían incidir en la UP y en la FUP. El TAM3 se orienta a integrar los determinantes que pueden impactar en la UP y la FUP.

En esta investigación, se utilizó TAM acorde a diferentes estudios (Acarli y Sağlam, 2015; Rienties, Giesbers, Lygo, Ma y Rees, 2016; Sandí, 2019), los cuales dan cuenta de resultados de investigaciones. Especialmente, estos se refieren a los resultados de utilizar TAM en experiencias previas que permitieron medir la actitud y la aceptación tecnológica del personal académico. Por ejemplo, en Inglaterra, los investigadores Rienties et al., (2016) utilizaron TAM para explorar la experiencia de docentes en la utilización de un Virtual Learning Environment. Su objetivo fue conocer y distinguir cómo influía la aceptación tecnológica en relación con el cumplimiento de las tareas designadas. Luego, en Turquía, los investigadores Acarli y Sağlam (2015) usaron TAM para medir

las intenciones de un grupo de docentes en cuanto a la utilización de redes sociales en su quehacer docente. En los Estados Unidos, Chen (2010) recurrió al TAM para implementar un modelo de representación de factores que podrían influir al utilizar las TIC por parte del personal docente.

A partir de los resultados positivos obtenidos en las experiencias analizadas, se decidió utilizar, en esta investigación, un modelo TAM extendido para llevar adelante el estudio de caso, el cual se encuentra conformado por variables independientes y dependientes que se detallan en la Figura 1.

El próximo apartado describe, en detalle, la metodología de investigación utilizada. Asimismo, se aborda el enfoque de investigación, la población de estudio, la técnica de recolección de datos empleada y el tipo de procesamiento aplicado para el análisis de los datos.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Enfoque de investigación

Se realizó una investigación con enfoque mixto de tipo descriptiva-experimental, con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos en el estudio, vinculados con el desarrollo de competencias digitales en el personal docente a partir de la utilización de las tecnologías digitales, el análisis del nivel de aceptación e identificar factores que podrían influir en su aceptación. Se definieron espacios específicos para llevar adelante el estudio de caso y la recolección de información, a través de un protocolo de revisión sistemática de literatura relacionada con la formación de competencias digitales por parte del profesorado, la aceptación tecnológica y los juegos serios; posteriormente, se empleó la técnica de encuestas al profesorado para analizar su actitud inicial y final en relación con el uso y aceptación de las tecnologías digitales; por último, se aplicaron entrevistas al personal directivo de la Sede del Atlántico para indagar factores relacionados con la gestión universitaria que podrían influir en la integración y aceptación de las tecnologías digitales por parte del profesorado. El trabajo de campo fue coordinado para desarrollarse durante los meses de febrero a abril del 2018, en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR).

### 3.2. Población de estudio

La población en estudio corresponde al profesorado activo o regular del II ciclo 2017 de la Sede del Atlántico de la UCR. Se solicitó, formalmente, a la Unidad de Docencia el listado del profesorado activo o regular para el II ciclo 2017, con los datos del personal docente (nombre completo, área de formación, teléfono, correo electrónico y carga académica asignada por recinto). Se obtuvo como resultado una lista con 195 docentes activos para dicho periodo.

Con la lista de profesores y sus datos de contacto, se envió, vía correo electrónico y de manera personal y formal, una invitación para participar



en los grupos focales e instarlos a colaborar en la actividad para alcanzar los objetivos de la investigación. En la invitación se les indicó, en detalle, el objetivo de las sesiones, la posible duración y se les ofrecieron 19 fechas distintas distribuidas entre los tres recintos universitarios con 55 posibles horarios de participación (21 en el Recinto de Guápiles, 17 en el Recinto de Paraíso y 17 en el Recinto de Turrialba). Esta agenda se estableció tomando en cuenta la distancia entre los recintos, el clima y el transporte; por ende, se contemplaron sesiones durante la mañana, tarde y noche, tanto en días laborables como los fines de semana, es decir, al profesorado se le facilitó una amplia oferta de horarios para potenciar su participación en las actividades. La experiencia tuvo lugar entre febrero y abril del 2018 y contó con la colaboración de 56 docentes.

Es importante indicar que se obtuvo del profesorado y del personal directivo el consentimiento informado, el cual se analizó con las personas interesadas y, sometido a su aprobación. El instrumento fue de elaboración propia y sigue las sugerencias estipuladas por la Vicerrectoría de Investigación (VI) de la Universidad de Costa Rica.

### 3.3. Técnicas de recolección de datos

La recolección de la información se organizó en dos etapas, utilizando como técnica las encuestas aplicadas al personal docente y la entrevista semiestructurada a las autoridades a cargo de la gestión universitaria de la Sede del Atlántico.

Para la primera etapa de la investigación, los datos se recolectaron mediante una revisión sistemática de bibliografía, donde se siguió el protocolo propuesto por Kitchenham et al., (2009), quienes sugieren definir preguntas de investigación, definir estrategias de búsqueda relacionadas con las fuentes para la localización de información y definir palabras claves y cadenas de búsquedas, criterios de exclusión e inclusión de referencias según el país de origen, idioma o área de interés. Estos protocolos han sido utilizados en otras investigaciones obteniendo resultados efectivos (Cruz y Bazán, 2018; Cruz y Sandí, 2017; Sandí y Bazán, 2019; Sandí y Cruz, 2017, 2018; Sandí y Espinoza, 2018).

Llegados a este punto, se inicia con la definición de las preguntas de investigación (RQs) acorde a lo sugerido por Kitchenham et al., (2009), las cuales abarcaron aspectos conceptuales tales como: RQ1: ¿cómo se define la terminología de competencias tecnológicas/digitales?; RQ2: ¿cómo se define el término juegos serios?; RQ3: ¿cómo se define y describe el modelo de aceptación tecnológica TAM?; RQ4: ¿cuáles son las consideraciones metodológicas utilizadas en la literatura para la integración de juegos serios para la adquisición de competencias digitales y evaluar estas competencias en docentes?

Seguido, se define la estrategia de búsqueda para la localización de los artículos relacionados con competencias tecnológicas y juegos serios consistió en indagar en diferentes bases de datos científicas y académicas (Martínez, 2016), por ejemplo: IEEE Xplore Digital Library, ScienceDirect, SCOPUS y repositorios institucionales digitales, los cuales se eligieron por su fácil acceso a la información requerida; artículos publicados en revistas nacionales e internacionales y memorias de congresos con reconocimiento

académico-científico internacional; luego, se establecieron las palabras claves y las cadenas de búsqueda en idioma español e inglés, de acuerdo con los temas de interés de esta investigación; además, se definieron criterios de inclusión y exclusión para los textos, como por ejemplo, que estuvieran publicados en su versión completa, escritos en idioma español o inglés, publicados entre los años 2000 y 2018, relacionados con juegos serios, competencias tecnológicas y metodologías y que permitieran identificar experiencias y resultados de actividades que hayan utilizado juegos serios para adquirir competencias digitales.

Una vez localizada la documentación, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, para dejar los documentos citados en esta investigación. Ahora bien, es importante resaltar que, aunque las referencias analizadas abordan la importancia de formar docentes en competencias digitales y de las oportunidades que brindan los juegos serios para la formación y su adquisición, no se ha identificado algún tipo de guía o de pasos a seguir por las IES interesadas en utilizar los juegos serios para potenciar la adquisición de dichas competencias en docentes, por lo que las referencias consultadas sentaron la base teórica para implementar una propuesta metodológica en ese sentido.

En la segunda etapa de la investigación, se trabajó con un enfoque experimental por medio del desarrollo de un estudio de caso, donde se validaron los pasos metodológicos propuestos para hacer un análisis descriptivo de dicho estudio en la Sede del Atlántico de la UCR.

La evaluación se efectuó mediante cuatro instancias de evaluación. Al profesorado participante de las sesiones se le aplicaron tres cuestionarios (Pre-test, Test-intermedio y Post-test); después, se pasó una entrevista semiestructurada a los encargados de la gestión universitaria en dicha sede. La metodología utilizada en las sesiones está pensada para ser adoptada por una institución educativa, por ello, fue interesante realizar una evaluación a nivel del personal directivo, para comprender de qué manera se visualiza o aborda la formación de competencias digitales en la sede. Además, como una de las propuestas de la metodología consiste en evaluar la adquisición de las competencias digitales, es interesante que la propuesta también permite analizar la política institucional.

Para terminar, se validaron los cuatro instrumentos de evaluación consultando a cinco personas expertas nacionales e internacionales (Argentina y Costa Rica), quienes cumplieron el rol de evaluadores externos (tipo juez) encargados de analizar, de forma crítica, cada uno de los ítems de los instrumentos de acuerdo con los objetivos de investigación.

### 3.4. Procesamiento de análisis

A partir de la revisión bibliográfica se trabajó con un protocolo de revisión sistemática de literatura, mediante la cual se ejecutó la búsqueda, la localización, la identificación y la selección de la información primaria vinculada con el tema de estudio. Seguidamente, se validó el aporte por medio del enfoque experimental, a través de un estudio de caso, y del análisis descriptivo, lo que significa la investigación fue desarrollada en dos etapas. La primera etapa contempló buscar, revisar y seleccionar las referencias bibliográficas relacionadas con las temáticas y los objetivos de la investigación.

Esta es una actividad que favorece la consolidación del referente teórico de la investigación. La segunda etapa se vinculó con el desarrollo del caso de estudio, donde es diseñada e implementada una propuesta para integrar un juego serio para indagar y formar competencias digitales en el personal académico.

La información de las entrevistas se transcribió y se sistematizó en diferentes cuadros comparativos, según categorías de análisis (TIC, competencias tecnológicas, aceptación tecnológica y juegos serios) necesarias para satisfacer los objetivos de estudio. Con la información que se obtuvo por medio de ese procedimiento, se realizó una triangulación de las respuestas de las entrevistas, con el fin de conocer puntos de vista similares o diferentes de estas personas en cuanto a cada tema estudiado. Luego, se analizaron los datos derivados de la triangulación, los cuales se compararon y examinaron de acuerdo con los objetivos de la investigación.

En relación con los cuestionarios, se corroboró que estos hubieran sido completados por el personal docente (se verificaron de forma automática al ser de respuesta obligatoria). Los datos y la información de los cuestionarios se analizaron mediante el uso del software IBM SPSS Statistics versión 25. Para la interpretación de los resultados, se elaboró una escala de clasificación de cinco puntos (MB= Muy Bajo, B= Bajo, I= Intermedio, A= Alto, MA= Muy Alto), que permitió analizar los datos obtenidos en cada una de las dimensiones de análisis de ambos cuestionarios.

Asimismo, los rangos de clasificación se obtuvieron de la sumatoria de los puntajes máximos de cada ítem de las dimensiones de análisis. Cada puntuación máxima fue dividida entre los cinco puntos de la escala de clasificación. Después, con el valor de la media obtenida en cada dimensión, se clasificaron. En el próximo apartado se describen, brevemente y como parte de los resultados, los pasos de la metodología propuesta para integrar y evaluar juegos serios.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Metodología propuesta para integrar y evaluar juegos serios (RQ4)

Para aplicar el estudio de caso, se propuso una metodología cuyo objetivo es ofrecer pasos que orienten la integración de juegos serios para capacitar al personal docente para que adquiera competencias digitales. La metodología describe, a su vez, la relevancia de evaluar esas competencias, además, sugiere la forma en que se podría analizar la aceptación de las tecnologías por parte del profesorado. Esta metodología está dirigida a instituciones de educación en general y a instituciones de formación docente que deseen potenciar el desarrollo de competencias digitales en el profesorado

Para construir y diseñar la metodología propuesta, se realizó una revisión bibliográfica sustentada en los planteamientos y principales recomendaciones encontradas en la literatura, en la cual se consideraron autores de renombre y expertos en el área (Almerich et al., 2016; W.-Y. Hwang, Shadiey, Tseng y Huang, 2015; entre otros). Además, la propuesta metodológica fue enriquecida

con resultados obtenidos en investigaciones previas (Sandí y Sanz, 2020, 2018a, 2018b; Sandí y Bazán, 2017, 2019). Igualmente, se tomó en cuenta la categorización de competencias tecnológicas facilitada por el Ministerio de Educación de Chile (2006), así como la presentada en España (Prendes y Gutiérrez, 2013). Cada paso realiza una serie de sugerencias a considerar, ya sea para integrar los juegos serios para desarrollar competencias tecnológicas o para evaluar las competencias tecnológicas previas y posteriores a utilizarlos.

#### 4.1.1. Paso 1

La metodología propone revisar y clasificar de acuerdo con dimensiones e indicadores previamente analizados en diferentes países de Iberoamérica (Sandí y Sanz, 2018b); por ejemplo, en Chile (Ministerio de Educación de Chile, 2006), en Uruguay (Silva, Miranda, Gisbert, Morales y Onetto, 2016), en España (Prendes y Gutiérrez, 2013), en Colombia (Campo, De Cabrales, Martínez, Rendón y Calderón, 2013; Hernández et al., 2016) y en Costa Rica (Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica, 2004). En el caso de España, se dividen en diferentes dimensiones las competencias tecnológicas, tales como la investigación, gestión, docencia, investigación-gestión.

#### 4.1.2. Paso 2

Una vez que ya se conocen las competencias que se desean promover o evaluar en el profesorado, se recomienda determinar con qué juego serio se pretende desarrollarlas. Para ello, se sugiere revisar una serie de juegos ya disponibles o, también, se podría hacer uso de un juego propio desarrollado ad hoc. Pero como ya existen algunos juegos serios, se ofrece a través de la metodología una recopilación de estos, presentada en diferentes revisiones bibliográficas (Giannakos, 2013; Sandí y Sanz, 2018a; Sandí, 2019; Sandí y Bazán, 2017).

#### 4.1.3. Paso 3

La metodología propone el diseño de un conjunto de sesiones y la aplicación de los juegos serios seleccionados en una muestra de docentes, con el propósito de facilitar la interacción y experimentación directa con el juego de una forma pautada. Las sesiones podrían ser individuales o grupales (Chang, Wu, Weng y Sung, 2012; Qian y Clark, 2016). El objetivo consiste en favorecer, a través del juego, el desarrollo de competencias digitales que puedan ser integradas más adelante en los procesos formativos. En ese sentido, la metodología plantea investigar y adquirir la información personal de la población docente regular con posibilidades de participar en las sesiones. Además, las interrogantes que se deben considerar en este paso tienen que ver con: ¿con qué docentes voy a trabajar para desarrollar esas competencias y evaluarlas?, ¿de qué manera se van a desarrollar las sesiones?, ¿cuántas sesiones se van a efectuar?, ¿cuánta duración tendrán las sesiones?, ¿qué recursos hay disponibles?, ¿en qué periodo se desarrollarán las sesiones?



#### 4.1.4. Paso 4

Es una guía en la planificación de la evaluación a realizar en la propuesta de integración de juegos serios. Una falencia que se encontró en la literatura es que, mayoritariamente, las experiencias con juegos serios que se desarrollan para formar competencias no tienen una evaluación sistemática ni están orientadas a analizar el desarrollo de estas competencias digitales. Por eso, esta metodología en particular sugiere una evaluación muy pautada, pues se piensa que se podría tomar entera o desglosada, según los intereses para los que se use la propuesta. En sí, la metodología propone la definición y confección de instrumentos de evaluación para reunir información y medir aspectos de interés durante el desarrollo de las sesiones: la información vinculada con los conocimientos previos del personal docente en tecnologías y los factores que podrían influir en su actitud y aceptación de las tecnologías mediante la utilización de juegos serios. Se recomienda, en la metodología, que las instancias de evaluación podrían aplicarse antes (Pre-test), durante (Test-intermedio) o de forma posterior (Post-test) a la experiencia con el juego (All, Nuñez y Van, 2016; Winke, 2017). En resumen, la metodología propone cuatro instancias de evaluación, a saber:

**1. Pre-Test:** se utiliza para conocer el estado actual del personal académico en relación con las competencias que se desean desarrollar. Aquí se busca registrar desde la percepción del profesorado hasta el nivel de conocimientos previos y su motivación ante las tecnologías digitales. Seguido, se podría analizar, de manera comparativa, el estado inicial con el estado final obtenido (Sung y Hwang, 2013). Se recomienda utilizar un cuestionario para recolectar la información. Para ello, se podría usar alguno confeccionado por diferentes investigadores (Chiou, Lee y Tsai, 2013; G.-J. Hwang, Yang y Wang, 2013; Sung, Hwang, Lin y Hong, 2017). Estos cuestionarios se caracterizan por estar conformados por preguntas del estilo escala Likert de cinco puntos. De igual manera, se propone confeccionar y personalizar, a partir de los existentes, un cuestionario propio que se ajuste a los objetivos de la investigación.

**2. Test: Intermedio:** se usa para conocer la actitud del personal docente ante el juego y las actividades por desarrollar, con la finalidad de registrar posibles factores actitudinales (emoción, tristeza, felicidad, angustia, entre otros) que podrían influir en la formación de competencias digitales mediante la aplicación del juego serio (Giannakos, 2013).

**3. Post-Test:** se utiliza para ver de qué manera evolucionan esas competencias a partir de la aplicación del juego. La metodología recomienda, al igual que con el Pre-test, la utilización de un cuestionario con preguntas estilo escala Likert (G.-J. Hwang y Chang, 2011; G.-J. Hwang, Sung, Hung, Huang y Tsai, 2012), lo cual posibilita la comparación de las concepciones iniciales y finales del profesorado vinculadas a las tecnologías y a las competencias digitales alcanzadas mediante la experiencia con el juego. Esto permite la identificación de un probable impacto (favorable o no) en el personal docente a partir de la utilización del juego (Sung et al., 2017). Aquí la metodología recomienda evaluar indicadores relacionados con la actitud y aceptación tecnológica. Con ese fin, conviene medir las variables FUP, UP, ICU, AE y A, mediante el uso de juegos serios en la adquisición de competencias digitales en docentes (Cabero et al., 2016).



4. **Entrevista al personal directivo:** se usa para ver de qué manera se visualiza o se aborda la adquisición de competencias digitales en la unidad académica. Se busca explorar los posibles factores vinculados a la gestión universitaria que podrían influir en el profesorado, de forma positiva o negativa, en la integración y aceptación de las tecnologías digitales. Seguido, la metodología recomienda emplear entrevistas con el personal directivo respaldadas en grabaciones de audio, videos, fotografías, entre otros. Además, se sugiere la aplicación de un consentimiento informado, es decir, el entrevistado firma un documento, en el cual le brinda la autorización respectiva al investigador para que, en un determinado momento, este pueda hacer uso de los datos con el propósito de elaborar informes y publicar artículos académicos. El instrumento puede ser confeccionado de forma propia o institucional (Meo, 2010).

#### 4.1.5. Paso 5

Propone la manera de tratar y analizar la información. La metodología plantea revisar y validar que los instrumentos fuesen completados del modo correcto. En este sentido, se debe realizar el ordenamiento de las respuestas para su respectivo proceso de análisis. Es útil sistematizar y categorizar las respuestas mediante tablas o cuadros, los cuales conviene utilizar luego en el informe de resultados. Para los casos en los que se emplean entrevistas y guías de observación, la metodología recomienda sistematizar las respuestas, al ordenar y procesar los datos, por medio de categorías de análisis que permitan reducir en tablas la información (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

La Figura 2 muestra, en resumen, la propuesta metodológica que una IES podría adoptar para poder integrar los juegos serios en procesos de capacitación docente. En el próximo apartado, se presentan parte de los resultados derivados de la aplicación del caso de estudio, el cual se efectuó a la luz de los pasos metodológicos descritos en detalle en el apartado 4 y resumidos en la Figura 2.

## 4.2. Aplicación de la metodología propuesta

Para implementar el estudio de caso vinculado con la formación del profesorado en competencias digitales mediante el uso de juegos serios, se utilizaron y siguieron, de forma rigurosa, las recomendaciones brindadas en todos los pasos que conforman la propuesta metodológica. Después, se detallan las decisiones tomadas en relación con los pasos metodológicos utilizados durante la aplicación de la metodología para llevar adelante el estudio de caso.

### 4.2.1. Paso 1: Seleccionar las competencias - Definir los objetivos

En este paso, se decidió utilizar algunas competencias esperadas en el personal docente definidas en España (Prendes y Gutiérrez, 2013). De ellas, se eligieron cinco competencias de la dimensión docencia: 1) conoce conceptos y componentes básicos asociados a las TIC, 2) diseña actividades en las que se incorporan recursos TIC, 3) utiliza diversas estrategias metodológicas con TIC, 4) implementa actividades formativas en las que se incorporan recursos

TIC y 5) participa en actividades de formación relacionados con las TIC.

- La más fuerte de todas ellas es la participación en procesos de formación vinculados con TIC y la utilización de diversas estrategias metodológicas con TIC, si se piensa que la utilización de juegos es una estrategia metodológica particular. Acá los profesores participan directamente en una instancia de formación, en la que ellos mismos pueden vivir, de una forma más cercana, la experiencia de capacitarse y utilizar tecnologías.
- Diseñar actividades para incorporar recursos TIC: las sesiones tienen la intención de motivar la implementación de estas actividades con tecnología, porque permiten tanto modelar como utilizar un juego serio en el marco de una experiencia educativa. Entonces, se espera que el personal docente pueda hacer transferencia de esa experiencia y que pueda ayudar a sus propios estudiantes a resolver problemas con tecnologías.
- Conoce conceptos y componentes relacionados con TIC: permite estructurar el pensamiento usando la tecnología, es decir, desde la planificación y estructuración de actividades y resolución de problemas.

#### 4.2.2. Paso 2: Seleccionar el juego serio

Durante el estudio de caso se utilizó el juego serio AstroCódigo (<http://www.astrocodigo.com/>), diseñado en Argentina y cuyo propósito consiste en potenciar la estructuración del pensamiento (organizar y resolver problemas de forma organizada), de una forma algorítmica y lúdica, donde se hace uso de diferentes escenarios personalizados, seis en este caso específico. De igual modo, el juego brinda, dentro de sus posibilidades, la adquisición de competencias digitales; además, propone al personal docente indagar sobre conceptos relacionados con el hardware y software y lo enfrenta a resolver problemas de forma estructurada, con lo cual se fomenta el pensamiento algorítmico, la planificación de acciones con tecnología digital y su uso. AstroCódigo le permite al profesorado elaborar procesos formativos innovadores vinculados con la programación y el pensamiento computacional. Se puede ahondar en mayores detalles y características más pormenorizadas de AstroCódigo en la investigación de Sandí y Sanz (2018a). Asimismo, el idioma del juego (español) y los resultados obtenidos en otras investigaciones (Hainey, Connolly, Boyle, Wilson y Razak, 2016) determinan que los juegos serios más convenientes para desarrollar estas actividades son los que han sido diseñados para ser ejecutados de forma directa desde la PC. Por ello, dichos estudios brindan el respaldo oportuno para seleccionar AstroCódigo. También, este juego permite potenciar las competencias elegidas en la metodología.

#### 4.2.3. Paso 3: Aplicar el juego serio – Seleccionar la muestra del profesorado

La población docente de la Sede del Atlántico fue la seleccionada para la investigación. Se trabajó con cincuenta y seis docentes tal como se ha descrito en el apartado 3.2. de la Metodología de investigación. El total del profesorado estuvo de acuerdo en brindar su consentimiento informado para la toma de registros fotográficos, audio, video y en resaltar su participación

en la experiencia con AstroCódigo, de forma libre y voluntaria.

#### 4.2.4. Paso 4: Evaluación

Se decidió aplicar cuatro instancias de evaluación: al profesorado participante de las sesiones se le dedicaron tres cuestionarios (Pre-test, Test-intermedio y Post-test); seguido, se aplicó una entrevista semiestructurada a los encargados de la gestión administrativa de la sede (cinco directivos en total).

El cuestionario Pre-test, de autoría propia, se conformó por cincuenta y cinco ítems: siete preguntas cerradas de opción múltiple y cuarenta y ocho afirmaciones de escalamiento de tipo Likert de cinco puntos. Las preguntas y afirmaciones se relacionan con el uso pedagógico de las tecnologías digitales, la actitud hacia las TIC, las competencias éticas, tecnológicas, actitudes y la aceptación tecnológica (previo a la experiencia con AstroCódigo), los juegos serios y la adquisición de competencias digitales.

El instrumento del Post-test también fue de autoría propia y estuvo constituido por treinta y cinco ítems: tres preguntas cerradas de opción múltiple y treinta y dos afirmaciones de escalamiento de tipo Likert de cinco puntos afines a las competencias actitudinales y la aceptación de tecnologías, los juegos serios y la adquisición de competencias digitales. Las afirmaciones buscan identificar competencias vinculadas con la actitud y la aceptación tecnológica (posterior al uso de AstroCódigo), FUP, UP, ICU, AE y A, a partir de la interacción con juegos serios y, en particular, con AstroCódigo.

La confiabilidad de los cuestionarios fue medida a través del Coeficiente Alfa Cronbach, el cual ha sido el más utilizado en investigaciones en tecnología educativa (Barroso y Cabero, 2013; Hernández et al., 2014). Para esta investigación, el análisis Alfa Cronbach se realizó a los cuestionarios Pre-test y Post-test. Los datos se analizaron mediante el software IBM SPSS Statistics versión 25. Se determinó que ambos cuestionarios mostraron un alto índice de confiabilidad: en el Pre-test, se obtuvo (Cronbach's  $\alpha$  .924) con cincuenta y cinco elementos; en el Post-test, (Cronbach's  $\alpha$  .886) con treinta y cinco elementos.

El Test-intermedio se constituyó de veintiún ítems: diecinueve de selección única y dos de selección múltiple. El cuestionario fue aplicado durante el desarrollo de las sesiones con AstroCódigo, apoyado con registro fotográfico, audio, video y una guía de observación. Este cuestionario permitió registrar, principalmente, si el profesorado logró avanzar en la resolución de los escenarios con o sin ayuda. Luego, el instrumento de la entrevista a directivos/as (los directores/as de los tres recintos, la coordinación de la unidad de docencia y la coordinación de trabajo comunal universitario en representación de acción social) se conformó por diecinueve ítems semiestructurados según dimensiones de análisis: TIC, aceptación tecnológica, competencias digitales y juegos serios.



#### 4.2.5. Paso 5: Tratamiento de la información (sistematizar y analizar)

Se planificó el tratamiento de la información para realizarse en dos niveles: i) considerar el nivel del profesorado y ii) considerar el nivel de la gestión universitaria. Esto permite analizar un panorama general de la institución. Para ambos casos, se utilizaron cuadros y gráficos para reducir, analizar e interpretar la información, lo cual permitió elaborar la presentación de resultados y conclusiones. En el próximo apartado se resumen los resultados más importantes obtenidos mediante la aplicación de las cuatro instancias de evaluación desarrolladas en el estudio de caso, a través de las experiencias del personal docente de la sede.

## 5. RESULTADOS

Los resultados se han organizado de la siguiente manera: en primer lugar, se presentan los principales hallazgos a nivel docente, en el cual se consideran los conseguidos mediante los instrumentos Pre-test y Post-Test, referentes a los juegos serios y a la aceptación de las TIC. Después, se abordan los resultados obtenidos en el Test-intermedio, el cual está relacionado con la experiencia directa del profesorado con la utilización de AstroCódigo. Finalmente, se presentan los resultados a nivel de la gestión universitaria, es decir, aquellos que se determinaron mediante la entrevista aplicada al personal responsable de dirigir la sede.

Al aplicar la metodología, se pudo verificar que esta acompañó cada una de las decisiones que se necesitaban tomar para poder llevar adelante adecuadamente el estudio de caso. No hubo aspectos faltantes a lo largo del proceso, o sea, la metodología realmente guio la planificación. En este sentido, se ve su potencialidad.

### 5.1. Resultados a nivel del profesorado

A nivel del profesorado, hubo tres instancias de evaluación (pre-test, test-intermedio, post-test). Así pues, los resultados se detallan de acuerdo con cada una de ellas.

#### 5.1.1. Resultados según Pre-test

Con el Pre-test, se busca identificar el perfil inicial del personal académico participante, en relación con sus creencias al integrar tecnologías digitales y con posibles variables que podrían influir en su respectiva aceptación. A continuación, se ofrecen los principales resultados.

Se refleja, desde la propia creencia del profesorado, que la formación académica (96,43%), la capacitación constante (92,86%), el disfrute (92,86%) y la facilidad de uso de una determinada tecnología (91,07%) afectan en su decisión de utilizarla a futuro. Ello coincide con diferentes estudios realizados (Chen, 2010; Acarli y Sağlam, 2015), en los que se indica que el modelo TAM

propone estas variables como de influencia o de impacto en la decisión de emplear una determinada tecnología. Entonces, hay una confirmación, desde la práctica y desde la creencia del propio personal docente, de que estas variables influyen en la aceptación tecnológica, tal como lo ha señalado el 98,22% del personal académico de la Sede del Atlántico, el cual concuerda en que es muy importante en su quehacer profesional la formación en competencias tecnológicas.

En relación con el uso pedagógico de las tecnologías, se comprobó que, tal y como lo han señalado Hernández et al., (2016), las competencias tecnológicas se vinculan con el saber, ya que la población meta manifestó requerir mayores estrategias de capacitación docente para adquirir las competencias necesarias que le permitan utilizar e integrar las tecnologías digitales en su quehacer docente, en particular, los juegos serios.

El personal académico de la Sede del Atlántico tiene distintas posibilidades de acceder a una diversidad de aplicaciones y herramientas facilitadas por las TIC. Esto debido a que el 65% del profesorado encuestado manifestó tener accesibilidad y pertenencia de dispositivos tecnológicos o de comunicaciones en los hogares (Smartphone, tabletas, PC de escritorio, entre otros) con conexión a la Internet. Lo anterior coincide con lo expuesto por Chen (2010), el cual hace referencia a que el acceso a dispositivos tecnológicos influye, de forma positiva, en la aceptación de las tecnologías digitales, en este caso, los juegos serios. En esta línea, el 91,07% del profesorado considera la utilización de los juegos serios como positivo y manifestó interés en incorporarlos en sus prácticas pedagógicas.

### 5.1.2. Resultados según test-intermedio

Se realizó un análisis integral de las sesiones para indagar aquellos factores que, según el TAM, podrían impactar en la decisión del profesorado de integrar juegos serios como parte de su práctica docente. En este caso, se examinó el nivel de dificultad encontrado, así como las comodidades percibidas con el juego, el disfrute, entre otros.

En términos del nivel de dificultad, se vio que, a pesar de que los escenarios iban creciendo en complejidad, el profesorado mostró mayor seguridad y experticia a lo largo del desarrollo del juego. Asimismo, como aspectos visualizados durante las sesiones con el juego serio, resaltó cualidades tales como que es interesante, atractivo, motivador, interactivo, entretenido, dinámico y su facilidad de uso. Lo anterior permitió potenciar el desarrollo de nuevos aprendizajes y el disfrute del juego estuvo vinculado con los niveles de complejibilidad (desafío), con la interacción con los robots (motivación) y con la posibilidad de pensar, estructurar y girar instrucciones (estructuración del conocimiento). Ello concuerda con lo indicado por diferentes investigadores (Sandí, 2019; Sandí y Sanz, 2018a; Romero y Turpo, 2012), quienes señalan que el aprendizaje se ve potenciado a medida que el usuario toma experticia, muestra comodidad y disfrute y desarrolla interés por el juego.



### 5.1.3. Resultados según post-test

El objetivo del post-test consistió en la identificación de factores que podrían influir en el comportamiento actitudinal del personal académico al utilizar y aceptar las tecnologías digitales, mediante la utilización de juegos serios, específicamente, AstroCódigo.

Al comparar las variables de entrada y salida, se determinó un aumento en el interés por parte de docentes en incorporar juegos serios en la academia, lo cual indica que, efectivamente, estos potencian su acercamiento al uso e integración de las tecnologías digitales en los procesos formativos.

De acuerdo con lo expuesto por el modelo TAM (Venkatesh y Bala, 2008; Venkatesh y Davis, 2000; Davis, 1989), se analizaron diferentes variables que podrían influir en la aceptación de las tecnologías digitales y, en particular, de los juegos serios; por ejemplo, variables vinculadas con la edad, grado académico, FUP, UP, ICU, AE y ansiedad. Se obtuvo como resultado que hubo cambios positivos en relación con la creencia de que la edad era un factor determinante para el uso de juegos serios, ya que el claustro dejó de verla como una barrera para la integración de tecnologías. Esto puede deberse a que los docentes ganaron confianza en la utilización de los juegos más allá de su edad. Sin embargo, creen que pueden afectar otras variables como el grado académico.

En cuanto a la FUP, el personal académico indicó que la interacción con el juego serio fue fácil. Además, manifestó que le sería cómodo aprender a utilizar juegos serios para integrarlos en sus prácticas docentes y percibió una excelente flexibilidad de los juegos serios para su interacción. Respecto a la UP, el grupo docente manifestó que los juegos serios son de utilidad para integrarlos en la docencia. Asimismo, destacó que es placentero utilizarlos y que pueden servir de ayuda para hacer el proceso formativo más efectivo y para mejorar su desempeño académico.

Sobre el ICU, la población participante concordó en que es una buena idea la implementación de juegos serios en los procesos formativos y manifestó que sería placentero integrarlos en su labor pedagógica. Luego, fue contundente en indicar que, es probable que vaya a integrar los juegos serios en sus prácticas pedagógicas. En relación con la AE, el profesorado expresó que tiene la confianza para utilizar juegos serios en los procesos formativos. Además, afirmaron poseer la capacidad para diseñar e integrar actividades pedagógicas con juegos serios y ser eficientes al utilizarlos en los salones de clase por sí solos. En cuanto a la ansiedad, se registró un nivel bajo: únicamente el 10,72% indicó tener cierto recelo de usar juegos serios en su quehacer docente. Lo anterior debido a que les podría llegar a causar estrés y sentir miedo de equivocarse o cometer errores al utilizarlos en las clases.

Los resultados anteriores dan fe de que el modelo TAM, efectivamente, ayudó a medir la aceptación tecnológica por parte del profesorado en la Sede del Atlántico. Además, se constata que la metodología propuesta logra el objetivo de guiar, paso a paso, la integración de juegos serios con docentes para potenciar la formación de competencias tecnológicas.



## 5.1. Resultados a nivel del profesorado

Se visualiza que, en la Sede del Atlántico, se requiere potenciar estrategias institucionales para desarrollar competencias tecnológicas en el profesorado. Esto es congruente con los resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas, pues se observa una falta de estrategias o proyectos propios orientados específicamente a la formación de competencias digitales en los docentes. En las entrevistas, se observa que el total de las personas entrevistadas coincide en que, en la Sede del Atlántico, es necesario implementar algún mecanismo o estudio propio que permita la identificación de las exigencias en capacitaciones del personal docente en las diferentes áreas del conocimiento y, particularmente, en tecnologías. Esto debido a que no se conocen, con exactitud, los requerimientos que demanda el sector académico en las distintas áreas de formación profesional. De hecho, son los propios profesores y profesoras quienes realizan esfuerzos, a nivel personal, para capacitarse y poder utilizar e integrar la tecnología en los procesos formativos, lo cual se efectúa a través de solicitudes enviadas a los asesores de la METICS.

Asimismo, las autoridades entrevistadas manifestaron que en la sede no se utilizan lineamientos o controles propios que permitan potenciar el uso de tecnologías digitales por parte del personal docente. Por el contrario, se emplean los lineamientos que han sido confeccionados por la Vicerrectoría de Docencia en relación con el uso de Mediación Virtual. En su totalidad, las autoridades entrevistadas coinciden en que, en la sede, no se utilizan normativas institucionales propias para incentivar la utilización de las tecnologías digitales en el personal docente. Esta responsabilidad se delega a la METICS, la cual se encarga de coordinar y ejecutar capacitaciones en las unidades académicas.

Todas las autoridades entrevistadas de la sede concuerdan en que existe un desconocimiento sobre el nivel de formación del personal docente en tecnologías digitales. De igual modo, señalan la ausencia de un perfil que permita definir las competencias tecnológicas deseables en el personal académico. Por ello, se evidencia un alto nivel de dificultad para identificar en el profesorado el dominio de herramientas tecnológicas que podrían impactar de forma positiva en los procesos formativos. Además, de manera unánime, las autoridades entrevistadas aseguran que, a nivel presupuestario, no existe un rubro específico en el presupuesto ordinario de la sede dedicado a procesos de capacitación y formación del profesorado en competencias digitales y, en particular, los juegos serios.

Para finalizar, una cuestión puntual fue la reflexión propia del personal directivo en lo que se refiere a poder detectar qué aspectos o factores podrían influir en la aceptación de las tecnologías por parte del personal docente. Entre estos, los entrevistados señalan, en específico, los juegos serios, el desarrollo posterior de sus competencias relacionadas con el soporte brindado por la institución, el acceso a recursos tecnológicos en la sede, la oferta de capacitaciones de la METICS y la alta motivación e interés del personal docente en capacitarse en tecnologías digitales.



## 6. CONCLUSIONES

Las personas responsables de la gestión universitaria en la Sede del Atlántico son conscientes del impacto e importancia del rol que desempeñan las TIC en el ámbito educativo, lo cual significa una posibilidad para potenciar el uso e integración de las tecnologías digitales y, en particular, los juegos serios en los procesos formativos. Ello supone ajustarse a las demandas actuales en formación del profesorado, de acuerdo con las competencias del siglo XXI, en este caso, las tecnológicas y pedagógicas. Esto, justamente, coincide con lo expuesto en las referencias teóricas vinculadas con los modelos TPaCK y TPeCS, en las cuales se considera la necesidad de adquirir habilidades pedagógicas, tecnológicas y espaciales que permitan potenciar el desarrollo de competencias en las diferentes áreas del conocimiento. De cualquier manera, se requiere realizar una consideración del contexto específico y del área disciplinar concreta (docencia, gestión administrativa o investigación).

También es conveniente definir un rubro específico dentro del presupuesto ordinario de la unidad académica que permita apoyar e impulsar la formación del profesorado en competencias digitales y, en especial, de juegos serios. Esto les sirve de insumo a las autoridades a cargo de la gestión universitaria de la Sede del Atlántico para tomar acciones al respecto, máxime que, en su totalidad, han coincidido en la relevancia de las tecnologías digitales en el ámbito educativo y, en particular, para potenciar los procesos formativos.

En la Sede del Atlántico, se necesita implementar estrategias que faciliten la identificación de las demandas y requerimientos específicos del personal docente en capacitación y formación continua. Además, hay que establecer mecanismos propios (algún tipo de control, reglamento o normativa) que permitan guiar, orientar y regular el uso de las tecnologías por parte del personal docente. En este sentido, conviene que el personal a cargo de la gestión universitaria de esta sede dicte una directriz que norme el uso que le podría dar el profesorado a las tecnologías digitales en pro de los procesos formativos que se desarrollan dentro de dicha unidad académica. De igual modo, es pertinente potenciar los mecanismos necesarios para la identificación de los requerimientos de capacitación tecnológica que demanda el personal académico, así como gestionar, ante las unidades académicas respectivas, el desarrollo de los procesos de capacitación que se soliciten según la necesidad real de los docentes, es decir, acciones orientadas a beneficiar el proceso educativo, a través de la innovación tecnológica y pedagógica del profesorado.

Desde la gestión universitaria, se requiere poner en práctica algún tipo de instrumento que permita registrar el uso y aplicación de los juegos serios por parte del profesorado en los procesos formativos que desarrolla en la sede. En este sentido, el personal directivo manifestó su consentimiento para brindar el apoyo que necesite el personal docente para favorecer la adquisición de competencias digitales mediante la utilización de juegos serios. Es decir, existe anuencia en colaborar con proyectos e iniciativas en esta línea.

Asimismo, el personal docente de la Sede del Atlántico encontró en los juegos serios una metodología que estimula las competencias tecnológicas a través de la innovación, recreación y diversión. Esta propicia un aprendizaje mediante el razonamiento, la estructuración y el desarrollo del pensamiento crítico que, a su vez, genera motivación y afecto por las tecnologías digitales.



Estos conocimientos, luego, podrían ponerse en práctica en su quehacer docente para favorecer los procesos formativos y, sobre todo, beneficiar al estudiantado.

A nivel general, la metodología mostró efectividad para guiar el estudio de caso realizado. Su aplicación ayudó a ordenar todo el proceso. Sin embargo, se requiere brindar continuidad al empleo de los juegos serios para fomentar la adquisición de competencias digitales en los docentes, en el ámbito de la investigación y la implementación en la Sede del Atlántico. Además, se podría seguir trabajando para diseñar e implementar más juegos serios que conduzcan, específicamente, a formar ciertas competencias digitales en el profesorado. Por último, es conveniente trabajar en la aplicación de la propuesta metodológica en diferentes ámbitos educativos.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada parcialmente por la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa (OAICE) de la Universidad de Costa Rica (UCR), Costa Rica, a través de una beca complementaria con el objeto de cursar estudios conducentes a los grados de Maestría y Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación y, Doctorado en Ciencias Informáticas, todos en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina.

## 8. REFERENCIAS

- Abt, C. C. (1970). *Serious games*. New York: Viking Press.
- Acarli, D. S. y Sağlam, Y. (2015). Investigation of pre-service teachers' intentions to use of social media in teaching activities within the framework of technology acceptance model. *Social and Behavioral Sciences*, 176, 709–713. doi: [10.1016/j.sbspro.2015.01.530](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.530)
- Aguaded, I. y Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *Educar*, Especial 30 Aniversario, 67–83. doi: [10.5565/rev/educar.691](https://doi.org/10.5565/rev/educar.691)
- All, A., Nuñez, E. P. y Van, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92–93, 90–103. doi: [10.1016/j.compedu.2015.10.007](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.007)
- Almerich, G., Orellana, N., Suárez, J. y Díaz, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education*, 100, 110–125. doi: [10.1016/j.compedu.2016.05.002](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002)
- Barroso, J. y Cabero, J. (2013). *Nuevos escenarios digitales: las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular*. Madrid, España: Pirámide.

- Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C. y Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192. [doi:10.1016/j.compedu.2015.11.003](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003)
- Cabero, J., Sampedro, B. y Gallego, Ó. M. (2016). Valoraciones de la “Aceptación de la tecnología de formación virtual” por profesores universitarios asistentes a un curso de formación virtual. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 56(56), 31–47. [doi:10.21556/edutec.2016.56.745](https://doi.org/10.21556/edutec.2016.56.745)
- Campo, M. F., De Cabrales, R. S., Martínez, P. del P., Rendón, H. J. y Calderón, G. G. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia. [doi:10.1017/CBO9781107415324.004](https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004)
- Chang, K.-E., Wu, L.-J., Weng, S.-E. y Sung, Y.-T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775–786. [doi:10.1016/j.compedu.2011.10.002](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.002)
- Chen, R.-J. (2010). Investigating models for preservice teachers’ use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education*, 55(1), 32–42. [doi:10.1016/j.compedu.2009.11.015](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.015)
- Chiou, G.-L., Lee, M.-H. y Tsai, C.-C. (2013). High school students’ approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1–15. [doi:10.1080/02635143.2013.794134](https://doi.org/10.1080/02635143.2013.794134)
- Cruz, M. A. y Bazán, P. A. (2018). Understanding the internet of nano things: Overview, trends, and challenges. *E-Ciencias de la Información*, 9(1), 1–30. [doi:10.15517/eci.v1i1.33807](https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33807)
- Cruz, M. A. y Sandí, J. C. (2017). Sistemas y tecnologías que facilitan el posicionamiento indoor. *Revista Pensamiento Actual*, 17(29), 132–144. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/31585>
- Cruz, M. A., Sandí, J. C. y Viquez, I. G. (2017). Diseño de situaciones educativas innovadoras como estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(2), 99–116. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6632895>
- Cuevas, F. y García, J. (2014). *Las TIC en la formación docente*. En J. Asenjo, Ó. Macías y J. C. Toscano (Eds.), *Actas del congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación* (pp. 1–29). Buenos Aires, Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Recuperado de <http://www.oei.es/historico/congreso2014/21memorias2014.php>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. [doi:10.2307/249008](https://doi.org/10.2307/249008)

- Del-Moral, M.-E. (2014). Videogames: opportunities for learning. *NAER. Journal of New Approaches in Educational Research*, 3(1), 1–1. [doi:10.7821/naer.3.1.1](https://doi.org/10.7821/naer.3.1.1)
- Del-Moral, M.-E., Guzmán, A.-P. y Fernández, L.-C. (2018). Game-Based learning: Increasing the logical-mathematical, naturalistic, and linguistic learning levels of primary school students. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(1), 31–39. [doi:10.7821/naer.2018.1.248](https://doi.org/10.7821/naer.2018.1.248)
- Giannakos, M. N. (2013). Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, 68, 429–439. [doi:10.1016/j.compedu.2013.06.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.005)
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A. y Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202–223. [doi:10.1016/j.compedu.2016.09.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.09.001)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill (6th ed.). México D. F: Mc Graw Hill. [doi:10.1017/CBO9781107415324.004](https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004)
- Hernández, C. A., Arévalo, M. A. y Gamboa, A. A. (2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. Praxis & Saber. *Revista de Investigación y Pedagogía*, 7(14), 41–69. [doi:10.19053/22160159.5217](https://doi.org/10.19053/22160159.5217)
- Hwang, G.-J. y Chang, H.-F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023–1031. [doi:10.1016/j.compedu.2010.12.002](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.002)
- Hwang, G.-J., Sung, H.-Y., Hung, C.-M., Huang, I. y Tsai, C.-C. (2012). Development of a personalized educational computer game based on students' learning styles. *Educational Technology Research and Development*, 60(4), 623–638. [doi:10.1007/s11423-012-9241-x](https://doi.org/10.1007/s11423-012-9241-x)
- Hwang, G.-J., Yang, L.-H. y Wang, S.-Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education*, 69, 121–130. [doi:10.1016/j.compedu.2013.07.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.008)
- Hwang, W.-Y., Shadiev, R., Tseng, C.-W. y Huang, Y.-M. (2015). Exploring effects of multi-touch tabletop on collaborative fraction learning and the relationship of learning behavior and interaction with learning achievement. *Educational Technology and Society*, 18(4), 459–473. Recuperado de [https://www.j-ets.net/ETS/journals/18\\_4/35.pdf](https://www.j-ets.net/ETS/journals/18_4/35.pdf)
- Kali, Y., Sagy, O., Benichou, M., Atias, O., & Levin-Peled, R. (2019). Teaching expertise reconsidered: The technology, pedagogy, content and space (TPeCS) knowledge framework. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2162–2177. [doi:10.1111/bjet.12847](https://doi.org/10.1111/bjet.12847)

- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J. y Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7-15. [doi:10.1016/j.infsof.2008.09.009](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009)
- Kwon, J. y Lee, Y. (2016). Serious games for the job training of persons with developmental disabilities. *Computers & Education*, 95, 328-339. [doi:10.1016/j.compedu.2016.02.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.001)
- Lázaro, J. L., Gisbert, M. y Silva, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 1-14. [doi:10.21556/edutec.2018.63.1091](https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091)
- Martínez, L. J. (2016). *Cómo buscar y usar información científica: Guía para estudiantes universitarios 2016*. Recuperado de [http://eprints.rclis.org/29934/7/Como\\_buscar\\_usar\\_informacion\\_2016.pdf](http://eprints.rclis.org/29934/7/Como_buscar_usar_informacion_2016.pdf)
- Meo, A. I. (2010). Consentimiento informado, anonimato y confidencialidad en investigación social. La experiencia internacional y el caso de la sociología en Argentina. Aposta. *Revista de Ciencias Sociales*, 44, 1-30. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=495950240001>
- Michael, D. y Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Thomson Course Technology. Boston, MA, USA: Thomson Course Technology. Recuperado de <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1051239>
- Ministerio de Educación de Chile. (2006). *Estándares en tecnología de la información y la comunicación para la formación inicial docente*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Muñoz, F. O., Medina, A. y Guillén, M. (2016). Jerarquización de competencias genéricas basadas en las percepciones de docentes universitarios. *Educación Química*, 27(2), 126-132. [doi:10.1016/j.eq.2015.11.002](https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.11.002)
- Nousiainen, T., Kangas, M., Rikala, J. y Vesisenaho, M. (2018). Teacher competencies in game-based pedagogy. *Teaching and Teacher Education*, 74, 85-97. [doi:10.1016/j.tate.2018.04.012](https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.04.012)
- Padilla, N., Medina, N., Gutiérrez, F. L., Paderewski, P., López, J. R., Núñez, M. P. y Rienda, J. (2015). Evaluación continua para aprendizaje basado en competencias: una propuesta para videojuegos educativos. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 21, 25-38. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/42/UrbinaSalinas.pdf%5Cr%5Cn>
- Ponce, R. y Alarcón, L. M. (2018). Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 1-16. [doi:10.15517/AIE.V18I3.34382](https://doi.org/10.15517/AIE.V18I3.34382)
- Prendes, M. P. y Gutiérrez, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, (361), 196-222. [doi:10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140)

- Prendes, M. P., Gutiérrez, I. y Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia*, (56), 1–22. [doi:10.1088/0022-3735/9/10/015](https://doi.org/10.1088/0022-3735/9/10/015)
- Qian, M. y Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. [doi:10.1016/j.chb.2016.05.023](https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023)
- Rienties, B., Giesbers, B., Lygo, S., Ma, H. W. S. y Rees, R. (2016). Why some teachers easily learn to use a new virtual learning environment: a technology acceptance perspective. *Interactive Learning Environments*, 24(3), 539–552. [doi:10.1080/10494820.2014.881394](https://doi.org/10.1080/10494820.2014.881394)
- Romero, M. y Turpo, O. (2012). Serious games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia*, 34(1), 1–22. Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/233511>
- Sandí, J. C., Sanz, C. V. y Lobos, E. N. (2018). *Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado. Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR)*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71063>
- Sandí, J. C. (2019). Juegos serios para la indagación de competencias tecnológicas que puedan integrarse en la práctica pedagógica del profesorado. Una propuesta de aplicación en la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica (UCR). *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (23), 103–105. [doi:10.24215/18509959.23.e13](https://doi.org/10.24215/18509959.23.e13)
- Sandí, J. C. y Bazán, P. A. (2017). *Cloud computing: posibilidades para la ejecución de juegos serios educativos as a service (JSEaaS)*. (Tesis de especialización). Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10915/63388>
- Sandí, J. C. y Bazán, P. A. (2019). Educational serious games as a service: Challenges and solutions. *Journal of Computer Science and Technology*, 19(01), 66–80. [doi:10.24215/16666038.19.e07](https://doi.org/10.24215/16666038.19.e07)
- Sandí, J. C. y Cruz, M. A. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *Revista InterSedes*, 17(36), 1–38. [doi:10.15517/isucr.v17i36.27100](https://doi.org/10.15517/isucr.v17i36.27100)
- Sandí, J. C. y Cruz, M. A. (2017). La simulación como recurso electrónico para potenciar las habilidades cognitivas del estudiantado. *Revista InterSedes*, 18(37), 1–31. [doi:10.15517/isucr.v18i37.28646](https://doi.org/10.15517/isucr.v18i37.28646)
- Sandí, J. C. y Cruz, M. A. (2018). Análisis comparativo de juegos móviles educativos basados en posicionamiento. *Revista InterSedes*, 19(39), 146–170. [doi:10.15517/isucr.v19i39.34075](https://doi.org/10.15517/isucr.v19i39.34075)



- Sandí, J. C. y Espinoza, I. (2018). Fortalecimiento de la calidad de vida de las personas adultas mayores del caribe costarricense. *Revista Pensamiento Actual*, 18(31), 87–101. [doi:10.15517/PA.V18I31.35664](https://doi.org/10.15517/PA.V18I31.35664)
- Sandí, J. C. y Sanz, C. V. (2018a). *Análisis comparativo de juegos serios educativos. Indagación sobre sus posibilidades para la adquisición de competencias tecnológicas en la formación del profesorado*. (Tesis de especialización). Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10915/65653>
- Sandí, J. C. y Sanz, C. V. (2018b). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas en el profesorado en Iberoamérica. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (66), 93–121. [doi:10.21556/edutec.2018.66.1225](https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1225)
- Sandí, J. C., & Sanz, C. V. (2020). Juegos serios para potenciar la adquisición de competencias digitales en la formación del profesorado. *Revista Educación*, 44(1), 1–18. [doi:10.15517/revedu.v44i1.37228](https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37228)
- Scherer, R., Siddiq, F. y Teo, T. (2015). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 88, 202–214. [doi:10.1016/j.compedu.2015.05.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.05.005)
- Silva, J. E., Miranda, P., Gisbert, M., Morales, J. y Onetto, A. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno-Uruguayo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 55–69. [doi:10.17398/1695](https://doi.org/10.17398/1695)
- Sung, H.-Y. y Hwang, G.-J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63, 43–51. [doi:10.1016/j.compedu.2012.11.019](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.019)
- Sung, H.-Y., Hwang, G.-J., Lin, C.-J. y Hong, T.-W. (2017). Experiencing the analects of confucius: An experiential game-based learning approach to promoting students' motivation and conception of learning. *Computers & Education*, 110, 143–153. [doi:10.1016/j.compedu.2017.03.014](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.014)
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S. y Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32–42. [doi:10.1016/j.compedu.2018.03.002](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002)
- UCR, U. de C. R. (2004). *Consejo Universitario, Acta de la Sesión N.º4932*. San José, Costa Rica: Consejo Universitario, UCR.
- Venkatesh, V. y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. [doi:10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x)
- Venkatesh, V. y Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. [doi:10.1287/mnsc.46.2.186.11926](https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926)

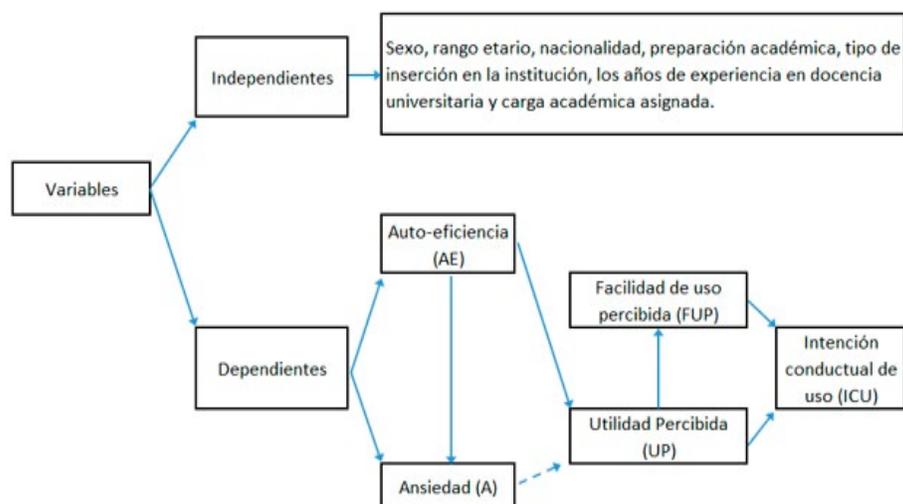
Winke, P. (2017). Using focus groups to investigate study abroad theories and practice. *System*, 71, 73–83. [doi:10.1016/j.system.2017.09.018](https://doi.org/10.1016/j.system.2017.09.018)

Yeh, Y.-F., Hsu, Y.-S., Wu, H.-K. y Chien, S.-P. (2017). Exploring the structure of TPACK with video-embedded and discipline-focused assessments. *Computers & Education*, 104, 49–64. [doi:10.1016/j.compedu.2016.10.006](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.10.006)

Wrzesien, M. y Alcañiz, M. (2010). Learning in serious virtual worlds: Evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the e-junior project. *Computers & Education*, 55(1), 178–187. [doi:10.1016/j.compedu.2010.01.003](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.01.003)

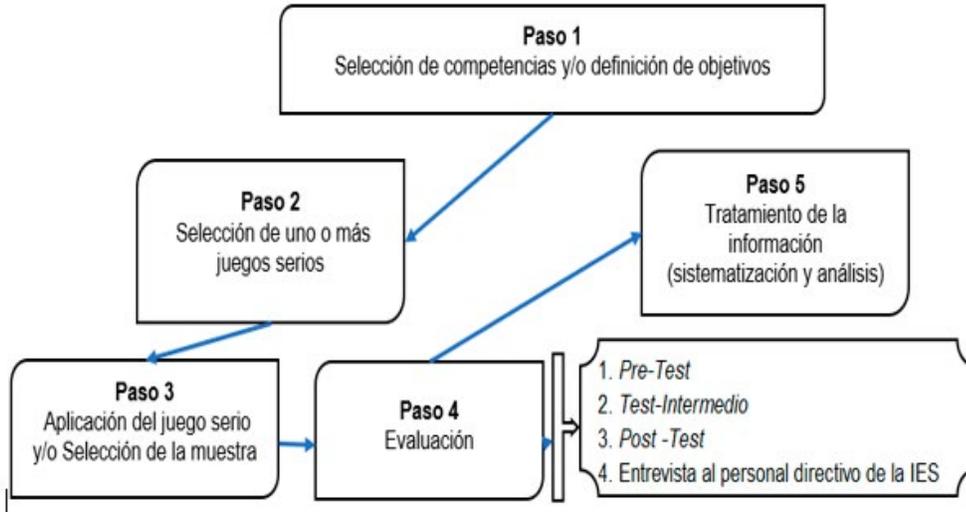
## 8. APÉNDICES

FIGURA 1  
MODELO TAM EXTENDIDO UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia, 2019.

**FIGURA 2**  
**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA INTEGRAR Y EVALUAR JUEGOS SERIOS EN PROCESOS DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DOCENTE EN COMPETENCIAS DIGITALES**



Fuente: Elaboración propia, 2019.





**2011-2013**

Creación de e-Ciencias de la Información como una nueva alternativa, que responde a un contexto marcado por una mayor apertura, flexibilidad y rigurosidad en la publicación científica.



**2014-2016**

Ingresa a bases de datos de prestigio y calidad como Scielo, DOAJ, Redalyc y otros. Amplía sus horizontes usando como gestor editorial el software OJS y publica en PDF, HTML y EPUB.



**HOY**

Se encuentra en el cuartil A del UCRIIndex y en el Catálogo Latindex con una calificación perfecta, e ingresa al Emerging Source Citation Index de Thomson Reuters.

**Revista e-Ciencias de la Información**

¿Dónde se encuentra indexada e-Ciencias de la Información?



Para más información ingrese a nuestra [lista completa de indexadores](#)

¿Desea publicar su trabajo?  
Ingrese [aquí](#)

O escribanos a la siguiente dirección  
[revista.ebci@ucr.ac.cr](mailto:revista.ebci@ucr.ac.cr)