

EXPERIENCIAS EN LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN DESDE EL TRIÁNGULO DE TRANSFORMACIÓN

AUTORA: Tatiana Rigal Permuy, Dra. C., Educación Universitaria, Centro de Investigación y Desarrollo de Simuladores (CID-SIM), Especialista I en Investigación y Desarrollo, tatianar@simpro.reduim.cu

RESUMEN: El trabajo de investigación tiene como propósito presentar las experiencias en la implementación de un modelo de gestión para la integración de las tecnologías en la educación, realizado en el marco de un proyecto de I+D. Para el desarrollo de la investigación se utiliza un diseño metodológico mixto, dado la necesidad de la combinación de las fortalezas de los enfoques cualitativo y cuantitativo para dar respuestas a las preguntas de la investigación. Se lleva a cabo en cinco instituciones docentes en el periodo 2017-2020 y se ejecuta en cuatro fases, de las que resultan: la identificación de tres dimensiones fundamentales, a considerar en la integración de las tecnologías en la educación, para lograr la transformación deseada; la formulación de un grupo de requerimientos para la integración de las tecnologías, orientados a potenciar estrategias de trabajo docente y a propiciar los aprendizajes de los alumnos y se revelan impactos del empleo de la tecnología en la educación luego de la implementación de la propuesta.

PALABRAS CLAVE: tecnología educativa, educación programada, estrategias didácticas.

INTRODUCCIÓN

Existe consenso generalizado sobre la necesidad de integrar las tecnologías a la educación y de transformar con su empleo los entornos de enseñanza, para enriquecer los aprendizajes de los alumnos y dotarlos de una amplia gama de competencias para convivir en una sociedad de la información y en una economía basada en el conocimiento (Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami, y Schmid, 2011); sin embargo, hoy se revelan, en los resultados de los análisis de los estados del arte en las investigaciones actuales sobre esta temática, la presencia de muchos de los problemas, que se suponía podían resolverse en la educación con el empleo de las tecnologías.

Durante la observación intencionada de algunos de los procesos docentes que se desarrollan con la integración de las tecnologías en la educación, en las instituciones docentes que se seleccionaron como muestra, como parte de un proyecto de investigación pedagógica desarrollado en la empresa de investigación y desarrollo de simuladores, se han podido identificar un grupo de problemáticas, que no contribuyen al adecuado aprovechamiento de las posibilidades que brindan las mismas, las que provocaron el desarrollo de una investigación pedagógica, cuyos resultados se presentan en este artículo.

Los **objetivos** que condujeron la investigación, que se presentan en este trabajo son: la implementación de un modelo de gestión para la integración de las tecnologías en la educación, con el fin de crear contextos de aprendizaje de calidad, que extraigan el máximo rendimiento a esta tecnología en beneficio del aprendizaje de los alumnos y la evaluación de su impacto, de cuyo resultados se generalizan las experiencias obtenidas.

MÉTODOS

La investigación ha sido desarrollada desde el enfoque basado en diseño (DBR: Design Based Research), entendido como un paradigma / metodología emergente en la investigación educativa, que constituye un marco de investigación orientado a problemas y que habitualmente utiliza métodos mixtos (Creswell y Clark, 2018). Este tipo de investigación casi siempre se asocia con la tecnología y las innovaciones en educación (Wang y Hannafin, 2005), especialmente porque surgió entre los investigadores que estaban creando entornos de aprendizaje enriquecidos por tecnología.

Su desarrollo se realiza en cuatro etapas: una de investigación preliminar, una de creación de prototipos, una de evaluación y reflexión y una de documentación y generación de resultados.

En la figura 1, se ilustra cómo los ciclos iterativos, que son características de la investigación basada en el diseño, son parte del proceso de perfeccionamiento de la solución.

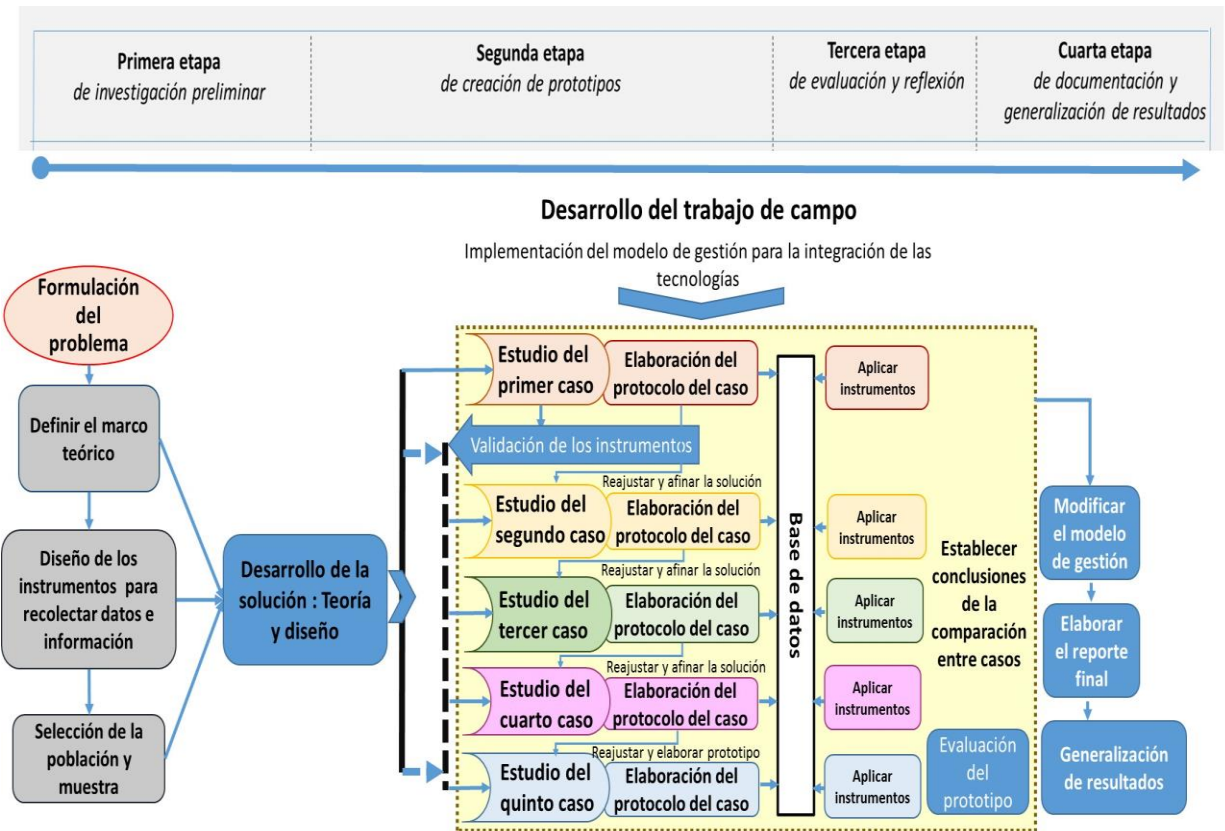


Figura 1. Etapas de desarrollo de la investigación

La *primera etapa: de investigación preliminar*, se corresponde con la identificación y constatación del problema y la delimitación conceptual de cada uno de los elementos o variables centrales de la propuesta a desarrollar (marco teórico metodológico).

Durante la *segunda etapa: de creación de prototipos*, se lleva a cabo el diseño y la implementación del modelo de gestión didáctico para la integración de la tecnología en los PDE y el diseño de cada uno de los ciclos iterativos, que permiten reajustar y afinar el mismo. Cada ciclo iterativo tiene asociado la recogida de información cuantitativa y cualitativa, en base a las variables de estudio, que se enmarcan en tres dimensiones: tecnológica, organizacional y de capacitación para su empleo.

La *tercera etapa: de evaluación y reflexión*. El propósito de esta fase es concluir cómo el resultado de la investigación cumple con las especificaciones predeterminadas de resolución del problema. El último ciclo iterativo se corresponde con la elaboración definitiva del prototipo de modelo de gestión, su implementación y evaluación. De igual forma que en la fase anterior, se aplican técnicas de recogida y análisis de información de carácter cuantitativo y cualitativo, mediante la aplicación de cuestionarios de opinión del alumnado, el registro de actividades e incidencias del empleo del entorno tecnológico, así como entrevistas al alumnado y docentes.

La *cuarta etapa: de documentación y generalización de resultados*. Esta concierne al cierre y la elaboración de la documentación. Incluye: la descripción de la propuesta, la difusión a través de redes, reuniones, publicaciones, etc. y actividades de transferencia de la propuesta en otros contextos diferentes y de ella, se pueden generar recomendaciones para la implementación en el futuro del prototipo.

Para la realización de la investigación se escogió la población de tres instituciones docentes de dos entidades de capacitación de La Habana, que utilizan simuladores SIMPRO y aulas tecnológicas para la formación y capacitación de sus especialistas y profesionales. El número de participantes en la investigación, utilizado como muestra, fue del 50 % de la población, de los cuales el 52 % pertenecen a instituciones docentes de nivel superior y el 48 % a otras entidades. De ellos, 240 son alumnos y 52 son profesores y especialistas. La muestra utilizada en la investigación ha sido no probabilística y del tipo de conveniencia o causal, que se basa en la facilidad de acceso por parte del investigador a los individuos que participaron en el estudio.

Los instrumentos de recogida de información son el cuestionario, la entrevista, el registro de actividades e incidencias y una guía de observación con una construcción de escala tipo Likert (Matas, A. 2018), conformado por 19 ítems, con cinco opciones de respuestas (TA= Totalmente de acuerdo; DA= De acuerdo; I= Indeciso; ED= En desacuerdo; y TED= Totalmente en desacuerdo).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la investigación preliminar, realizada en la primera etapa del proceso de investigación, es posible definir el marco teórico metodológico. El análisis de documentos revela que son numerosas las contribuciones y aportaciones en los últimos años sobre la introducción y el empleo de las Tecnologías en la educación (Sánchez, J., Ruíz, J., y Sánchez, E. 2017; Torres, Santa y Lorenzo, 2018; Briceño, M., Correa, S., Valdés, M., y Hadweh, M. 2020; Varguillas y Bravo, 2020, Villalustre, L. 2020). Al hablar de tecnologías en la educación se hace referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, equipos y programas informáticos, que generalmente utilizan las redes de comunicación y que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, registro, presentación de la información y su intercambio con fines educativos.

Autores como Cabero, J. et al. (2006) reconocen un grupo de posibilidades de las tecnologías para la enseñanza, que van a permitir nuevas perspectivas y la flexibilización de una serie de variables y dimensiones del acto educativo, pero que requerirá de una acertada coordinación entre las mencionadas variables para el buen funcionamiento del PDE con el empleo de las tecnologías. Este mismo grupo de autores revela que entienden por integración de la tecnología a la educación “el establecimiento de una adecuada interrelación entre los distintos factores que intervienen en un proceso” (Cabero et al., 2006: 30). Resaltan que estos factores están generalmente relacionados con el contexto educativo, con los sujetos que van a intervenir en el desarrollo de la acción educativa y con las características técnicas de las tecnologías, sus peculiaridades comunicativas y sus posibilidades didácticas.

Ante la diversidad de factores a considerar para la integración de las tecnologías en la educación, que se revelan en la bibliografía consultada, se elabora un cuestionario para la determinación de aquellos, que los profesores de la muestra seleccionada y los miembros del grupo de investigación, consideran necesarios para este fin. El cuestionario está compuesto por 19 ítems distribuidos en tres dimensiones: Los primeros cuatro corresponden a las variables descriptivas de la muestra participante: Edad, género, curso que imparte, dispositivos que emplea habitualmente en el PDE.

Los siguientes 15 ítems del cuestionario se encuentran distribuidos en tres dimensiones. La

dimensión 1, denominada “Tecnológica”; agrupa cinco ítems, ellos son: la disponibilidad de la tecnología en la institución docente, la confiabilidad de la tecnología para el logro de los objetivos docentes, facilidad de acceso (tanto para los docentes como para los profesores), complejidad de su empleo, existencia de soporte tecnológico para su restablecimiento y modernización; la segunda, denominada “Organizacional” y compuesta por siete ítems, trata de recabar información sobre: la adecuación de planes y programas de estudio para su empleo; distribución del tiempo y el espacio del aprendizaje con su empleo; configuración de las formas de organización y las infraestructuras en el aula para el empleo de la tecnología; relación entre la tecnología y los componentes didácticos; configuraciones tecnológicas para el desarrollo del PDE; configuración de las formas de organización y las infraestructuras en el aula para el empleo de la tecnología; configuración de una estructura para su explotación y finalmente la última dimensión “Capacitación para su empleo” contiene tres ítems. Configuración de un programa de calificación de profesores para su empleo; configuración de un programa de acompañamiento, según la complejidad de la tecnología; proyección y realización de actividades metodológicas orientadas a mejorar las prácticas en el empleo de las tecnologías.

Como resultado del análisis teórico realizado y de la aplicación del instrumento encuesta a los profesores y especialistas se obtiene el triángulo de transformación, cuya representación se muestra en la figura 2.



Figura 2. Componentes del triángulo de transformación

El triángulo de transformación agrupa, en tres dimensiones, los factores a considerar para la integración de las tecnologías en la educación con el objetivo de lograr una transformación en el PDE donde se integran.

La implementación del modelo que se propone, según cronograma ejecutivo del proyecto, en las instituciones docentes seleccionadas como muestra, se realiza con la lógica siguiente: primero y segundo casos en el primer y segundo semestres de 2017 respectivamente; tercero y cuarto casos en el primer y segundo semestres de 2018 y quinto caso en el primer semestre de 2019.

La información recopilada, en cada uno de los ciclos iterativos, reveló la necesidad de atender las diferencias individuales en el aprendizaje y la flexibilización de las infraestructuras en las aulas para el empleo de la tecnología. En función de atender las diferencias individuales con el empleo de la tecnología, a partir de la implementación de la propuesta en el segundo caso de estudio, se adaptan las secuencias e itinerarios de aprendizaje a las características de los alumnos (Cañas y Novak, 2010; De-Benito y et al. 2012; Castañeda, L y Adell, J. 2013).

En el contexto de esta investigación se entiende que el itinerario de aprendizaje es un constructo que actúa como organizador de las acciones y operaciones de la actividad a aprender, atendiendo a las características del objeto de la actividad a utilizar en una condición concreta de la misma. Dando una visión completa de lo que debe hacerse para su asimilación por el alumno.

Una vez implementados los cambios y a partir de su aplicación en el segundo caso se recogió, mediante cuestionario, la opinión del alumnado participante en relación con la información proporcionada en las fichas de los itinerarios de aprendizaje y su utilidad para el aprendizaje con la tecnología. Se revela que la gran mayoría de los alumnos consideran útiles las fichas descriptivas para construir su itinerario de aprendizaje. En relación con la información proporcionada más del 80% del alumnado considera que el itinerario de aprendizaje ha sido suficiente para seleccionar el de su interés, que estos los han ayudado a comprender la secuencia de realización de la acción y a organizarse para aprender.

En la tercera etapa de la investigación se pone de manifiesto, durante la implementación de la propuesta, que el hecho de que los alumnos tengan conocimiento de las operaciones de la acción y de la lógica de su realización, según el itinerario de aprendizaje, no garantiza una buena ejecución de la acción, aunque ello es indispensable no es suficiente, por lo que debe cumplir con la parte ejecutora de la acción (momento de realización de la acción por los alumnos).

De los resultados que aporta el completamiento de los cuestionarios y entrevistas, tanto los profesores (94,6 %) como los alumnos (89,7 %) consideran que para la integración de la tecnología en el PDE, se deben tener en cuenta los aspectos relacionados con las dimensiones e indicadores que se enmarcan en el triángulo de transformación.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten indicar que se han alcanzado los objetivos de la investigación, demostrándose que los simuladores y las aulas tecnológicas, introducidas en algunas instituciones docentes del país, posibilitan que los alumnos accedan a situaciones similares a las de su futuro desempeño profesional y permiten, con la ayuda del profesor, vencer las dificultades que surgen en el proceso de resolución de problemas profesionales.

El estudio de las curvas de aprendizaje de los alumnos que participaron en el estudio apunta que el empleo de la tecnología contribuye al aprendizaje de los alumnos.

La implementación del modelo de gestión didáctica para la integración de la tecnología en el PDE, reveló que condiciona contextos de aprendizaje de calidad que extraen el máximo rendimiento de estos medios en beneficio del aprendizaje de los alumnos.

Los participantes en la investigación valoraron de positivo el impacto del empleo de la tecnología en el aprendizaje, desde un modelo que orienta una adecuada relación entre los tres vértices del triángulo de transformación: tecnológica, organizacional y capacitación para el empleo de la tecnología.

Las diferencias cognitivas entre los alumnos pueden condicionar los resultados a alcanzar y las formas de empleo.

Con el dominio adecuado, por parte de los profesores, de los fundamentos teóricos y metodológicos del empleo del modelo de gestión que se propone se contribuye a perfeccionar la integración de la tecnología en función del aprendizaje de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

Cabero, J., Alonso, C. Domingo, J. et al. (2006) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. 1-345., España. McGRAW-HILL, ISBN: 978-84-481-5611-4

Cañas, A.J. y Novak, J. (2010). *Itineraries: Capturing instructors experience using concept maps as learning object organizers*. En: Sanchez, J., Cañas, A. y Novak, J. (Eds.), *Concept maps: Making learning meaningful*. Universidad de Chile. <https://bit.ly/2LL8f1h>

Castañeda, L. y Adell, J. (2013) *Entornos personales de aprendizaje. Claves para el ecosistema en red*. Marfil. <http://doi.org/10.21071/edmetic.v2il.2856>

Castañeda, L., Salinas J. y Adell J. (2020). Digital Educación. Hacia una definición contemporánea de la Tecnología Educativa. *Review - Number 37, Junio 2020-* <http://greav.ub.edu/der/>

Creswell, J. W. y Clark, V. (2018). Designing and conducting mixed methods research. <https://www.revistacomunicar.com/html/65/es/65-2020-03.html>

De-Benito, B., Mesquida, A.D., y Salinas, J.M. (2012). *Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recurso para la representación del conocimiento*. *Eduotec*, 39, 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.372>

Matas, A. (2018). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión*. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>

Sánchez, J., Ruíz, J., y Sánchez, E. (2017). *Flipped classroom. Claves para su puesta en práctica*. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(2), 336-358. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.5832>

- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. y Schmid, R. F. (2011). *What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning: A Second-Order Meta-Analysis and Validation Study*. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28. <https://doi.org/10.3102/0034654310393361>
- Torres, R. M., Santa, A., y Lorenzo, C. (2018). *Resignification of educational e-innovation to enhance opportunities for graduate employability in the context of new university degrees*. *NAER, Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(1), 70-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.1.263>
- Varguillas, C. S., y Bravo, P. C. (2020). Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: Análisis desde la mirada estudiantil. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (1), 219232.
- Villalustre, L. (2020). *Propuesta metodológica para la integración didáctica de la realidad aumentada en Educación Infantil*. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 170187. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>
- Wang, F. y Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development* 53(4):5–23.