

Capítulo 2

Tecnologías del aprendizaje y conocimiento: Competencia en la formación docente

Juan Manuel Durán Pérez

<https://doi.org/10.61728/AE20250362>



Introducción

En el presente trabajo se expone la necesidad y la deficiencia del plan de estudio 2018 en la formación de la competencia digital en los futuros docentes, en el uso técnico, uso didáctico y en la creación de materiales digitales, referente a las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC). En el Plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria se retiraron los dos cursos que se tenían en el 2012, delegando el desarrollo de las citadas competencias como eje transversal de los trayectos formativos, motivo por el cual se realizó un pretest como diagnóstico y se propuso un proyecto de intervención basado en los resultados, teniendo como objetivo principal evaluar el impacto del programa de intervención Integra TAC en el desarrollo de las competencias digitales en los estudiantes de segundo grado de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal Experimental Salvador Varela Reséndiz, de Juchipila, Zac.

Aproximación teórica

Uno de los paradigmas que ha estado vigente por muchos años ha sido la teoría constructivista, la cual se pone de manifiesto en el uso de la tecnología educativa, pues permite la generación de conocimiento a través de la experiencia (Issroff y Scanlon, 2018). Cabero y Llorente (2015) definen a la teoría constructivista como la que mejor se puede aplicar a los contextos virtuales, redes sociales y repositorios, donde las y los estudiantes pueden tener una participación activa, controlando el avance de su propio aprendizaje.

Piaget, uno de los teóricos constructivistas más importantes, propuso que el desarrollo de la inteligencia se construye progresivamente y por etapas, que el conocimiento es una constante que se va generando en relación con el contexto (Yale University, 1977). En este sentido, se debe hacer un acompañamiento, donde el docente actúe como facilitador en un proce-

so de enseñanza unidireccional, mientras que el estudiante, por su parte, resuelve las problemáticas planteadas por el docente (Aparicio y Ostos, 2018). Así, el docente proporciona las herramientas necesarias para lograr ese conocimiento. Cuando se tiene un contexto rico en información y se cuenta con lo necesario para acceder a él, el desarrollo de la inteligencia puede acrecentarse rápidamente y el uso de las TAC es una forma de lograr ese conocimiento.

Existen muchos modelos pedagógicos en los cuales se puede integrar la tecnología educativa. Cabero y Martínez (2019) realizan un análisis de diferentes modelos para la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), definiendo las diferentes etapas que los docentes deben asimilar para lograr las competencias necesarias para la integración de las TIC en los aprendizajes, reconociendo que el profesorado utiliza herramientas digitales sin llegar a integrarlas plenamente a los procesos educativos. La propuesta que realizan contiene tres elementos principales: iniciación–instrumentación, incorporación–sustitución y revisión–revisión–transformación.

Es de gran importancia contar con una metodología al momento de la integración de una tecnología, pues la mayoría de las aplicaciones no son creadas para la enseñanza; no obstante, se pueden adaptar para situaciones muy particulares, como estar en contacto a través de las redes sociales. De la Cuadra, Gallego y Vinader (2016) encuentran que existen muchas herramientas digitales que no nacieron para el ámbito educativo, y otras que sí fueron creadas exclusivamente para ello. Por tal motivo, el docente debe tener esa habilidad para implementar tecnologías creadas o no para la educación.

El modelo pedagógico en el proceso de intervención fue una mezcla, pues se trabaja mediante proyectos integradores de la tecnología, con una puesta en práctica del aula invertida, con la gestión de su propio conocimiento y el desarrollo de la competencia mediante la creación de productos, que en su conjunto forman un proyecto de trabajo.

Metodología

El proceso de la investigación está basado en el enfoque cuantitativo, el cual permitió, mediante una serie de pasos y un análisis estadístico, comprobar la hipótesis formulada. El diseño es experimental; se tiene definido como variable independiente el programa de intervención en el uso de las TAC. Se realizó un pretest-postest y la definición de la nomenclatura propuesta por Hernández et al. (2014) para este tipo de investigación es la siguiente:

GE O1 X O2

Donde:

GE: es grupo experimental.

O1: es el pretest.

O2: es el postest.

Por consiguiente, se aplicó el pretest a ambos grupos, el de control y el experimental. Posteriormente, se interactuó con el grupo experimental bajo la plataforma educativa Classroom, durante seis semanas con el proyecto Integra TAC, siendo el taller de 20 horas. Los alumnos y alumnas realizaron actividades previas en cada sesión, pues la modalidad con que se trabajó fue el aprendizaje de aula invertida, brindándoles asesoría virtual una vez por semana. Al finalizar el taller, se aplicó nuevamente el cuestionario al grupo experimental como postest, con la intención de medir el nivel de desarrollo de las competencias de las y los estudiantes en el uso de las TAC.

El momento de estudio es longitudinal no evolutivo (UCA-EaD, 2019; Hernández et al., 2014), por el seguimiento que se le dio al desarrollo de las competencias digitales en las y los estudiantes y a la aplicación del mismo cuestionario en dos momentos diferentes, el primero con el pretest realizado el 21 de octubre de 2020, seguido de la intervención y luego aplicando un postest en un segundo momento el 15 de diciembre de 2020, viendo la evolución que se tuvo sobre el desarrollo de las competencias digitales y con ello determinar el efecto que tuvo la implementación del programa de intervención Integra TAC.

El alcance de estudio es explicativo (UCA-EaD, 2019), pues con ello se conoció el grado de relación de las variables independiente y dependiente,

siendo la variable independiente el programa de intervención en el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (Integra TAC), implementada para mejorar el nivel de desarrollo de la competencia en el uso de las TAC como herramienta de enseñanza y de aprendizaje, definida como variable dependiente.

El instrumento utilizado fue un cuestionario validado por expertos en el área de tecnología educativa de diferentes países, obteniendo altos índices de confiabilidad y validez, con un nivel de confianza del 95 %, la consistencia interna coeficiente alfa de Cronbach $\alpha = 0.981$ y el índice de confiabilidad fue 0.93 para el manejo técnico y 0.97 para el uso didáctico y el diseño de materiales educativos digitales/entornos de aprendizaje (Fernández, Fernández y Cebreiro, 2016). Este se aplicó en línea por medio de un formulario digital de las aplicaciones de Google. La dirección del instrumento se compartió con los estudiantes participantes a través de grupos en redes sociales creados ex profeso.

Los resultados obtenidos fueron examinados mediante el uso de Excel y SPSS, por medio de la distribución de frecuencias, gráficas, medidas de tendencia central y de dispersión, determinando las áreas de oportunidad, las mismas que fueron el referente para la creación del proyecto de intervención. Una vez realizada la intervención correspondiente, se aplicó nuevamente el cuestionario definido como postest y se ejecutó un análisis descriptivo de los resultados.

Para el análisis inferencial se confrontaron resultados del pretest con los del postest, realizando las deducciones correspondientes. Se aplicó la prueba de normalidad de datos obtenidos del pretest, según Levin y Levin (2011). En el pretest se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnova; según Romero (2018), esta prueba de normalidad se utiliza para cuando son más de 50 registros y cuando es menor se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk, la cual fue implementada en el postest por contar con menos de 30 registros. Para ello se utilizó el software SPSS.

Para comprobar la hipótesis se implementan dos pruebas, la de Wilcoxon y la chi-cuadrado. Según Flores Ruiz, Miranda Novales y Villasís Keever (2017), la prueba de Wilcoxon es utilizada para comparar dos promedios de variables continuas o discontinuas sin una distribución normal para muestras relacionadas, y la chi-cuadrado para comparar dos grupos

cuyas variables son cualitativas nominales u ordinales en muestras independientes. Hernández et al. (2014) comentan que la prueba de Wilcoxon es implementada para dos variables o grupos con muestras correlacionadas con datos ordinales y la chi-cuadrado para dos variables o grupos en muestras independientes con datos ordinales, y ambas fueron obtenidas con el uso del SPSS.

Desarrollo

El proyecto se tenía contemplado para el trabajo presencial, sin embargo, a consecuencia de la pandemia, se vio la oportunidad para demostrar los beneficios del desarrollo de la competencia digital en un proyecto de trabajo totalmente en línea, complicándose al inicio tanto para el diagnóstico como para la intervención en sí.

En la primera sesión virtual de manera síncrona, fue satisfactorio ver la puntualidad y el compromiso mostrado de las y los estudiantes, pues la sala de conversación estaba completa, siendo muy respetuosos en el uso de la voz y dejando participar sin interrumpir a los demás, algo que de manera presencial difícilmente se logra. Después de la primera sesión, las otras fueron más sencillas; sin embargo, se presentaron dificultades de conectividad en algunos casos.

Durante el desarrollo del taller se fueron construyendo los materiales para las y los estudiantes; aunque fue extenuante, sirvió para tener muy presente los procedimientos para la creación de los productos al momento de explicar cada actividad y ayudar a resolver las inquietudes de las y los estudiantes. En relación a los trabajos presentados, muchos de ellos superaron las expectativas; es por eso que las evaluaciones emitidas fueron en su mayoría de excelencia.

En el análisis de resultados, el cuestionario representa un reto para el análisis de forma manual, pues son 45 preguntas; por eso se optó por solo tomar cuatro de cada dimensión, siendo ellas las que se distinguieron por los resultados y aun así se extendió bastante el análisis, utilizando después un software especializado para comprobar la hipótesis. Fue mucho trabajo para que al final solo se limite a una simple comprobación, pues los resultados están de inmediato y se aceptan de manera irrefutable.

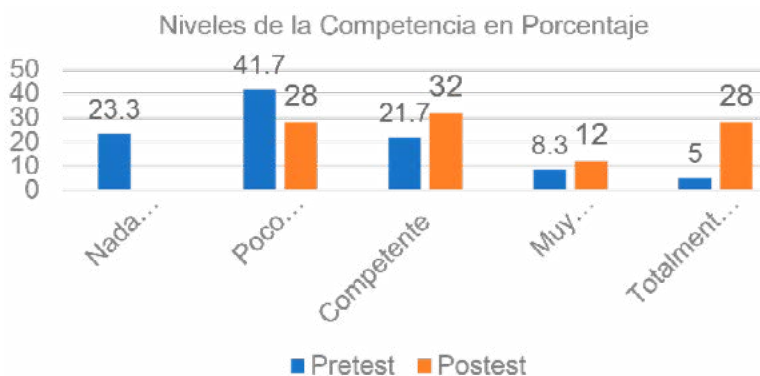
El planteamiento del problema resultó tan solo de una inquietud al observar que retiraron del plan de estudios dos cursos en los que se analizaba el uso de distintas herramientas digitales en ambientes educativos.

El confinamiento tomó por sorpresa a todos los sectores, siendo el sistema educativo uno de los que más lo sintieron. Este trabajo de investigación muestra que de manera formal en la educación no se tiene certidumbre del desarrollo de la competencia digital en las infancias y los jóvenes. En lo que respecta a las y los estudiantes en formación inicial para la docencia, se observó claramente que existían áreas de oportunidad muy marcadas, al igual que en las y los docentes.

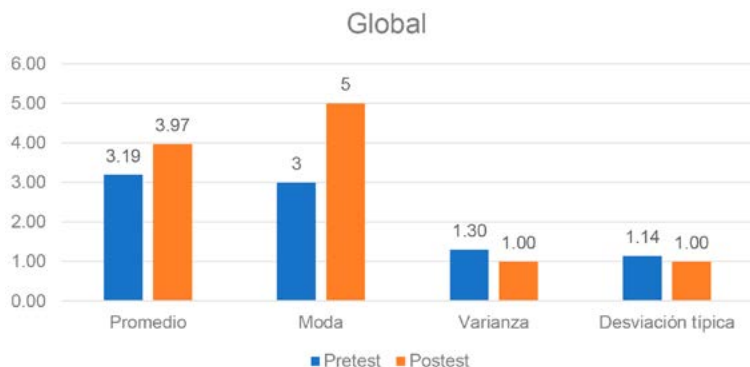
Resultados

Los resultados del diagnóstico realizado mediante la aplicación del cuestionario, dividido en tres dimensiones: uso técnico, uso didáctico y creación de materiales digitales; ubican a la tercera dimensión con más necesidades. Es por eso que el proyecto Integra TAC se enfocó en la competencia: utilizar software educativo para el diseño de materiales digitales, una de las competencias con más áreas de oportunidad, misma que se encuentra en esa dimensión.

Al realizar un comparativo de los resultados obtenidos en el pretest del diagnóstico con los del postest, se pueden ver que fueron favorables, como se muestra en la Figura 1, donde se destaca principalmente que se encuentra vacía el nivel nada competente, se redujo la cantidad en poco competente y aumentó en competente, muy competente y sobre todo resalta el porcentaje que, de estar a 5 % en totalmente competente, se encuentra un aumento del 23 %, logrando llegar así al 28 % en el postest.

Figura 1*Comparativo de la competencia entre el pretest y postest.**Fuente:* elaboración propia.

Respecto a los datos generales, el promedio general mejoró, pasando de los niveles de competencia de competentes con 3.19 a muy competentes con 4.97. La moda de estar en 3 de competente cambió a 5, lo que representa totalmente competente; es una diferencia significativa. La varianza y la desviación típica disminuyeron, concentrándose un poco, como se observa en la Figura 2. Con la intervención del proyecto Integra TAC, se vieron mejoradas las competencias de forma general y en lo particular, por lo cual es de considerarse que el taller funcionó adecuadamente.

Figura 2*Comparación general del pretest y postest.**Fuente:* elaboración propia.

Prueba de normalidad

Para el pretest se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnova, por contar con más de 50 registros, por lo que se plantean las siguientes hipótesis: H0: Los datos analizados siguen una distribución normal y H1: Los datos analizados no siguen una distribución normal; para tal caso se tiene:

Sí $\text{sig} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula.

Sí $\text{sig} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

El resultado en el nivel de significancia fue de 0.000 menor a 0.05, en cada una de las competencias planteadas, por tal motivo se considera que los datos analizados no siguen una distribución normal.

Prueba de hipótesis

Para esta prueba se utilizaron los resultados del pretest y posttest, comparando los promedios de cada una de las competencias planteadas en el cuestionario, buscando la mejora de ellas en lo general. Para comprobar la hipótesis se implementaron dos pruebas: la chi-cuadrado y la prueba de Wilcoxon. Para ello se plantearon las siguientes hipótesis:

H1. La implementación del programa de intervención Integra TAC aumenta el nivel de desarrollo de la competencia digital en la enseñanza de las y los estudiantes de segundo grado de la licenciatura en educación primaria de la escuela normal Salvador Varela Reséndiz.

H0. La implementación del programa de intervención Integra TAC no aumenta el nivel de desarrollo de la competencia digital en la enseñanza de las y los estudiantes de segundo grado de la licenciatura en educación primaria de la Escuela Normal Salvador Varela Reséndiz.

El resultado de significancia es de 0.043, menor que 0.05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que la implementación del programa de intervención Integra TAC aumenta el nivel de desarrollo de la competencia en enseñanza de las y los estudiantes a través de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento.

En la prueba de Wilcoxon, el resultado de significancia fue de 0.000, resultando menor que 0.05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que significa que la implementación del programa de intervención Integra TAC aumentó el nivel de desarrollo de la competencia en enseñanza de las y los estudiantes a través de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento.

Conclusiones

La evaluación del impacto del programa de intervención Integra TAC, en el desarrollo de las competencias digitales en las y los estudiantes de segundo grado de la licenciatura en educación primaria, se inició, partiendo de la evaluación diagnóstica y generando el programa de intervención Integra TAC, con el propósito de identificar y mejorar algunas de las áreas de oportunidad. Una vez realizada la intervención, se realiza una segunda evaluación de las competencias digitales, logrando descubrir mejoras en las áreas principales de la intervención. Por tal motivo, se considera cumplido el objetivo general: evaluar el impacto del programa de intervención Integra TAC.

Para el cumplimiento del objetivo: Identificar el nivel de desarrollo de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) como herramienta de enseñanza y de aprendizaje en el docente en formación inicial. Se evaluaron las competencias digitales de las y los estudiantes con la aplicación del cuestionario, cuyos resultados proporcionaron un diagnóstico sobre los niveles de competencia, donde se perciben desde nada competente hasta totalmente competente, en las dimensiones de uso técnico, uso didáctico y creación de materiales digitales.

Implementar el programa de intervención en el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) con las y los docentes en formación inicial, objetivo logrado mediante el uso de los resultados obtenidos en el diagnóstico. Para ello se analizaron las competencias con más áreas de oportunidad, estando localizadas en la dimensión de diseño de materiales digitales. Se toma una de esas competencias como base para la creación del proyecto de intervención, viendo la factibilidad y las necesidades que se estaban presentando con el aprendizaje en línea, siendo esta la creación

de materiales digitales. El proyecto se implementó totalmente en línea con una videosesión semanal y trabajo en casa, mediante la metodología de enseñanza de aula invertida, abarcando muchas aplicaciones y mostrando un poco de lo que se puede hacer con la intención de que después puedan por sí solos descubrir todo su potencial.

El análisis de los resultados del nivel de desarrollo de las competencias se realizó mediante un comparativo del pretest y postest del programa de intervención en las y los estudiantes. Primeramente, se analizaron el pretest y el postest de manera independiente, donde se identificaron dos competencias digitales que tuvieron más áreas de oportunidad y dos donde estuvieron mejor, para pasar a realizar un análisis comparativo del pretest con el postest en las competencias analizadas, realizando las inferencias respectivas. Asimismo, se aplicaron dos pruebas: la de normalidad de Kolmogorov-Smirnova y Shapiro-Wilk y la prueba de hipótesis chi-cuadrado y Wilcoxon; por tal motivo se considera objetivo cumplido.

Tanto la hipótesis nula como la alternativa están planteadas de modo que en la comprobación solo se obtenga una respuesta favorable a una o a otra, siendo un proceso meticuloso para llegar a ello. Para este caso, la hipótesis se integra por dos variables: la independiente, que viene siendo el programa de intervención Integra TAC, y la variable dependiente, la competencia digital en la enseñanza de las y los estudiantes. En el análisis comparativo de los resultados del pretest y el postest de forma manual, se apreciaba que la intervención había sido favorable; sin embargo, se aplicaron dos pruebas de hipótesis especiales para su comprobación, en la que, según los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis, siendo esta la implementación del programa de intervención Integra TAC, que aumenta el nivel de desarrollo de la competencia digital en la enseñanza de las y los estudiantes de segundo grado de la licenciatura en educación primaria de la Escuela Normal Experimental Salvador Varela Reséndiz.

Referencias

- Aparicio, O. Y., & Ostos, O. L. (2018). El constructivismo y el constructuionismo. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 11(2), 115-120. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0002.05>
- Buendía, L., & Berrocal, E. (2001). *La ética de la investigación educativa*. http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/6606/Etica_de_la_investigacion_educativa.pdf?sequence=2
- Cabero, J., & Llorente, M. d. C. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista lasallista de investigación*, 12(2), 186-193. https://scholar.google.com.mx/scholar?as_ylo=2015&q=constructivismo+tecnolog%C3%A1&hl=es&as_sdt=0,5
- Cabero, J., & Martínez, A. (2019). Las TIC y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(3), 247-268. Recuperado de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/9421/9308>
- De la Cuadra, E., Gallego, S. & Vinader, R. (2016). Nuevas tecnologías: herramientas para la docencia en el mundo digital. En Durán, J. F. & Durán, I. *Las TIC actualizadas para una nueva docencia universitaria*, (pp. 151-167). MC Graw Hill Education.
- Fernández, J., Fernández, M., & Cebreiro, B. (2016). Desarrollo de un cuestionario de competencias en tic para profesores de distintos niveles educativos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (48), 135-148. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/38450>.
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Novales, M. G., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. Estadística inferencial. *Revista Alergia México*, 64(3), 364-370. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S2448-91902017000300364
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Issroff, K., & Scanlon, E. (2018). Educational technology: The influence of theory. *Tạp chí Nghiên cứu dân tộc*, (22). <http://ncdt.hvdt.edu.vn/index.php/NCDT/article/view/128/120>

- Levin, J. & Levin, W. (2011). *Fundamentos de estadística en la investigación social*. Alfaomega.
- Romero, C. R. (2018). *Formación básica del docente mediante modelos TIC-TAC-TEP*. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28894/1/1719235077%20CRISTIAN%20RAMIRO%20ROMERO%20TIGMASA.pdf>
- UCA-EaD. (2019). Normas de titulación. Criterios, especificaciones y rúbricas para la elaboración de anteproyecto y tesis. *Programas de Educación a Distancia*. Educación a Distancia, Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes.
- Yale University. (1977). *Piaget explica a Piaget* (1-3). <https://www.youtube.com/watch?v=NuDjscvqE08>, <https://www.youtube.com/watch?v=zYnlhYiWfoE> y <https://www.youtube.com/watch?v=5H-wMc-VHaAU>

