

# El modelo TPACK como estrategia para integrar las TIC en el aula escolar a partir de la formación docente

## The TPACK model as strategy to integrate ICT in the school classroom from the teacher training

CAYACHOA- Amaya, Isaura Del Carmen 1; ALVAREZ-Araque, William Orlando 2; BOTIA-Martínez, Mary Luz TRES 3

Recibido: 24/10/2019 • Aprobado: 26/02/2020 • Publicado: 07/05/2020

### Contenido

- 1. Introducción
- 2. Metodología
- 3. Resultados y Discusión
- 4. Conclusiones
- Referencias Bibliográficas

#### RESUMEN:

El propósito de este artículo es presentar los resultados de un estudio basado en el desarrollo de una experiencia de formación docente en el uso de las TIC, realizada durante el primer semestre del año 2019, con ocho profesores de educación básica primaria en la institución educativa San Luis, ubicada en el municipio de Duitama, Boyacá, Colombia, experiencia pedagógica en la cual se utilizó como estrategia de formación el modelo TPACK. Metodológicamente se trata de un estudio de tipo mixto, con enfoque descriptivo y diseño comparativo; el estudio concluyó que la formación permanente de los docentes en el empleo de las TIC, es una estrategia eficaz que les permite integrar diversos recursos digitales en sus prácticas escolares, siempre que dicha formación se realice a través de un modelo activo como el TPACK y no solamente desde el discurso, pues las TIC no se aprenden teorizándolas sino aplicándolas.

**Palabras clave:** ompetencias digitales, TIC, TPACK, Formación en TIC

#### ABSTRACT:

The purpose of this article is to present the results of a study based on the development of a teacher training experience in the use of ICT, carried out during the first semester of the year 2019, with eight primary elementary school teachers at the San educational institution Luis, located in the municipality of Duitama, Boyacá, Colombia, pedagogical experience in which the TPACK model was used as a training strategy. Methodologically it is a mixed type study, with descriptive approach and comparative design; The study concluded that the permanent training of teachers in the use of ICT, is an effective strategy that allows them to integrate various digital resources in their school practices, provided that such training is carried out through an active model such as the TPACK and not only from discourse, because ICTs are not learned by theorizing them but by applying them.

**Keywords:** Digital Competences, ICT, TPACK, ICT Training

## 1. Introducción

Cobo (como se citó en Grisales Pérez, 2013) afirma que en la actualidad la sociedad está atravesando por una etapa en donde han cobrado gran importancia los dispositivos electrónicos que facilitan la comunicación y el intercambio de información entre las personas e instituciones, al romper las barreras de tipo espacial, temporal, cultural y social. Cada vez se hace más evidente la necesidad de implementar el uso de dispositivos electrónicos, no únicamente en el campo de la comunicación, sino que su uso se ha extendido a otros campos como: el comercio, la ciencia, el entretenimiento y la educación, los cuales son indispensables en la vida cotidiana del siglo XXI.

Al respecto Domingo y Marqués (2011) argumentan que los modelos educativos han sufrido un cambio que ha sido notorio, el docente dejó de ser el eje central de la educación y pasó a ser el motor de ayuda para los procesos del estudiante, propósito que se ha logrado a través de la integración de nuevos ambientes de aprendizaje, como por ejemplo los enmarcados en el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación; de este modo es que se puede entender el impacto que tienen las TIC en los procesos educativos. La capacidad de incorporar estas tecnologías a la educación, no sólo da más posibilidades de facilitar y acercar los conocimientos a más lugares y personas sin tener como obstáculo la distancia, sino que supone además una innovación en la educación de tal forma que se dispone de docentes más capacitados y procesos educativos más sólidos; al existir más posibilidades, el aprendizaje se ve modificado al compararlo con la enseñanza que se había arraigado a los modelos tradicionales.

En concordancia, Mellado Durán et al (2011) indican que "las prácticas educativas sufren una transformación ya que el uso de las TIC ofrece diferentes herramientas y posibilidades de las cuales el docente puede hacer uso para transmitir de forma eficaz el conocimiento". (p.158)

Por tanto, se tiene que corresponde a los docentes de las nuevas generaciones desarrollar competencias digitales, que les permitan integrar y apropiarse las TIC como recurso didáctico de mediación para el aprendizaje de sus estudiantes en las áreas que orientan y propender por una comunicación adecuada con éstos, de acuerdo a la realidad en el uso de las herramientas tecnológicas que se encuentren a su disposición.

### 1.1. Referente teórico

El marco teórico esbozado permite conocer las teorías y definiciones que se utilizaron para el desarrollo e interpretación de este estudio, por lo cual se abordan conceptos como: Formación de docentes, formación inicial y permanente, competencias digitales e integración del modelo TPACK en los procesos de formación en TIC.

#### 1.1.1. Formación de docentes

Según Recio Caride (2015), la incorporación de las TIC en el sistema de enseñanza es una realidad y por tanto, es necesaria la formación de los maestros. Solo desde la formación se pueden encontrar soluciones para afrontar los nuevos retos y desafíos educativos que se presentan con la incorporación de las TIC en las escuelas; se debe tener claro que estas tecnologías por sí solas no aportan la innovación, sino que es preciso utilizarlas con una metodología adecuada para integrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (p.154)

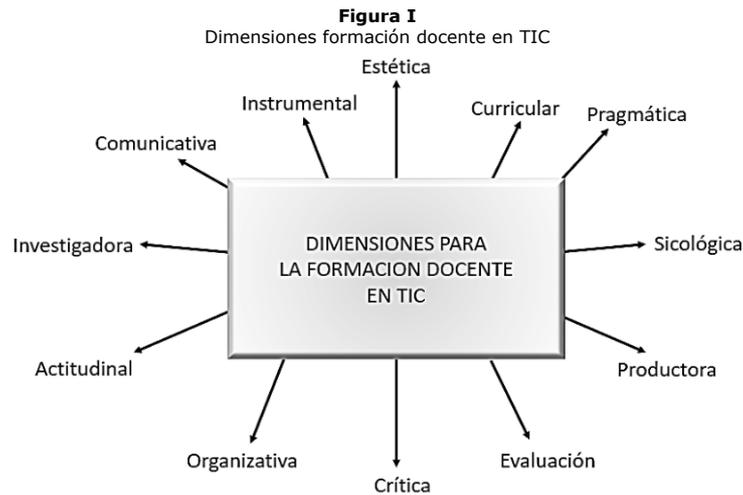
Los pilares de la incorporación de las TIC, según Alcántara Traperero (2009) son: el desarrollo de las herramientas que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje de comunicación entre los miembros de la comunidad educativa, la formación de los educadores en la aplicación de estas tecnologías, así como la práctica de gestión docente y finalmente, el soporte necesario para que los educadores de los centros educativos puedan llevar a cabo sus proyectos.

Por su parte la UNESCO (2004) reseña que faltan tres circunstancias para que las tecnologías sean aprovechadas de una manera práctica en la enseñanza:

- Los estudiantes y maestros deben tener acceso a Internet y recursos digitales, así como la formación necesaria por parte de instituciones para capacitarles en el uso de las TIC.
- Los educandos y los maestros deben tener acceso a contenidos educativos de calidad en formato digital.
- Los maestros deben tener los suficientes conocimientos y competencias para poder ayudar a sus estudiantes a conseguir buenos niveles académicos al utilizar los recursos y las herramientas digitales.

Por tanto, hace falta que tanto docentes como educandos se formen adecuadamente, ya que, sin la formación apropiada, no será posible conseguir estos niveles necesarios para que se cumplan estas tres condiciones.

Para Cabero Almenara (2008) la formación del profesorado en TIC debe hacerse desde las siguientes dimensiones:



Las dimensiones que propone Cabero Almenara (2008) abarcan todo lo necesario para que la formación del educador sea completa.

- Instrumental: hace falta un mínimo de formación para utilizar las herramientas tecnológicas, aunque no haga falta ser expertos en estos instrumentos, si debemos adquirir un mínimo de competencias.
- Semiología/estética: se refiere al vocabulario que se utiliza al manejar las TIC, sin el cual no se puede desarrollar esta competencia.
- Curricular: fundamental para un docente, ya que los materiales curriculares son los que debemos desarrollar para conseguir los objetivos propuestos y los contenidos programados.
- Pragmática: pasos a seguir y adquisición de actitudes para realizar adecuadamente las acciones de forma que se actúe con base en lo cognitivo y actitudinal.
- Psicológica: es importante tener claro que las TIC no solo son medios para transmitir información, sino que además, desarrollan habilidades cognitivas concretas.
- Productora/diseñadora: el profesor debe, además de ser consumidor de las TIC, producir y crear. Esto es fundamental para utilizar adecuadamente la web 2.0.
- Selección/evaluación: hay que adquirir las nociones necesarias para utilizar las TIC como herramienta de evaluación y curador de contenidos.
- Crítica: el maestro debe saber relativizar el poder de las TIC, y discernir sobre lo que realmente es, sin mayores alabanzas.
- Actitudinal: saber diferenciar sobre lo bueno y lo malo que ofrecen las TIC, para elegir adecuadamente a la hora de utilizarlas como instrumentos, de manera que las utilice con el sentido y finalidad que es debido en cada momento y para cada tarea.
- Investigadora: hay que saber que no se trata solamente de que hay que utilizar las TIC sin más, sino que debemos investigar para realizar nuestra labor profesional docente.
- Comunicativa: ser capaz de diferenciar entre modelos de comunicación en directo o diferido con las TIC.

### 1.1.2. Formación inicial y permanente

Según Rengifo Arcos (2014), la inclusión de las TIC en los procesos formativos de los docentes es un enfoque prácticamente nuevo, lo que converge en que los maestros no presenten una amplia fundamentación teórica en esta área, desconocen el para qué y cómo hacer uso adecuado de estas tecnologías en el aula de clase. Con respecto a la formación de los educadores en TIC, las investigaciones muestran dos tipos de actitudes en sus prácticas:

En las instituciones educativas se encuentran algunos profesores que tienen una formación adecuada, ellos expresan el convencimiento de que las TIC son la solución a los problemas pedagógicos y que además motivan a los estudiantes. En este sentido los aprendizajes se realizan de forma extraordinariamente sencilla y eficaz. Sin embargo, también se presenta otra actitud que es llamada tecnofobia, en la cual se expresa rechazo al cambio y a la innovación, pues se considera a la tecnología como "deshumanizadora", en algunos casos, los tecnófobos acceden tímidamente al uso de tecnologías antiguas por la tradición de su uso en el ambiente escolar. (Domínguez Alfonso, 2011, p. 1).

Es así como en algunas instituciones educativas se encuentra que la mayoría de los docentes no utilizan las TIC y son pocos los que tienen una buena formación para su vinculación adecuada en las prácticas pedagógicas. Al revisar algunos trabajos frente a la formación docente en TIC, se evidencia que algunos docentes argumentan una serie de situaciones que influyen en la decisión de no utilizar los medios o recursos tecnológicos en sus prácticas educativas y que son el resultado de una inadecuada formación en este campo.

Barquín Ruiz (2007) al respecto argumenta que existen docentes que les falta desarrollar sus competencias digitales; por ejemplo, si se trata de buscar información en la red, no emplean un método apropiado, en ocasiones lo hacen de manera equivocada, obsoleta y sin tener en cuenta las necesidades de su contexto educativo, lo cual hace que se generen aprendizajes incompletos, con visiones de la realidad simplistas y poco profundas. Por otra parte, cuando se lleva a los estudiantes a una sala de informática se puede presentar la situación que el docente no puede controlar la actividad que realiza el estudiante, ya que la presencia de varios ordenadores en el aula no permite observar qué está viendo cada estudiante en la red, por tanto, pone en dificultades a los educadores en cuanto al manejo del grupo.

En este sentido Farfán Sossa (2015) afirma que la formación inicial del profesorado relativa a los medios y tecnologías, es en general escasa. Aquellos que la han recibido subrayan su marcado carácter teórico. Por ello, la mayor parte del profesorado opina que la utilidad de esta formación inicial es nula o escasa.

Un aspecto destacado en la formación de aquellos docentes en ejercicio, es crear espacios de capacitación en el manejo y uso de las TIC en el ámbito educativo, y propiciar que ellos tengan un aprendizaje colaborativo entre sus iguales, pues pueden compartir experiencias, así como realizar materiales didácticos colaborativamente. Adicionalmente, pueden hacer investigaciones que potencien la capacidad para elaborar y contrastar hipótesis, resolver problemas, y adquirir de esta manera una imagen más adecuada de la disciplina de estudio para mejorar su formación científica y pedagógica. (González Uní, 2012, P.63)

Por otra parte, se debe tener presente que la forma de enseñar y la implementación de las TIC en las instituciones educativas debe ser transformada y esto se logra si los docentes en formación o en ejercicio de su profesión aprenden a enfrentarse a unos determinados medios didácticos tecnológicos, lo que les permitiría dinamizar sus clases y contextualizarlas, siempre y cuando escojan de manera acertada las herramientas tecnológicas que más se ajustan a su propósito y contenido temático. Es así que resulta pertinente que los docentes busquen y seleccionen medios didácticos educativos tecnológicos que sean útiles para su labor y abandonen los métodos tradicionales. Por tanto, los docentes deben:

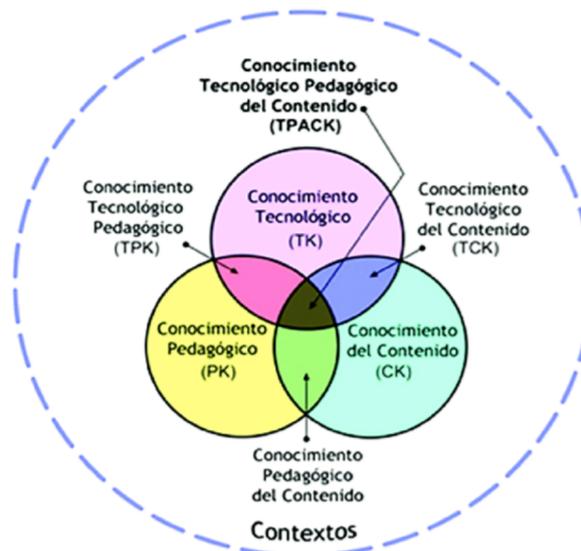
(...) aplicar estrategias pedagógicas que desarrollen en los estudiantes la capacidad de aprender a aprender, adaptarse a los cambios sociales, productivos, económicos y tecnológicos, y a transformar la realidad en la que están inmersos. Es decir, el docente deberá gestionar y desarrollar un nuevo quehacer pedagógico. (Carrascal Torres et al, 2009, p. 5)

### 1.1.3. Modelo TPACK en la formación de docentes

Cuando se trata de integrar las TIC en las labores pedagógicas de los docentes es preciso que éstos desarrollen tres habilidades básicas manejo pedagógico de los contenidos, conocimiento de las herramientas y programas informáticos para determinar cuál resulta pertinente para realizar el proceso de mediación didáctica a partir de la integración de las TIC, de igual forma es preciso que conozcan el plan de estudios que vendrían a ser los contenidos curriculares con los logros y metas que se persiguen.

Con base en estas reflexiones es que resulta pertinente emplear el modelo TPACK, elaborado por Koehler y Mishra (2008), sin olvidar que se apoya en la idea del constructo del análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK), formulado originalmente por Shulman (1986,1987). El trabajo de Shulman se apoya en la idea de que los maestros deben poseer conocimientos relacionados tanto con el contenido como con la Pedagogía, y, en consecuencia, la educación, la perfeccionamiento docente y los programas de desarrollo profesional que para ellos se pongan en funcionamiento, deberían proporcionar oportunidades de aprendizaje para que estos los desarrollen y los puedan poner en acción.

Figura II  
Componentes Modelo TPACK



Fuente: (Adaptación al español basada en Rosales Statkus, 2015)

Cabero Almenara (2014) indica que el modelo sugiere que los profesores deben poseer un conocimiento tecnológico respecto a cómo funcionan, desde este punto de vista, las TIC tanto de forma general como de manera específica y las maneras de utilizarlas; un conocimiento pedagógico, respecto a cómo enseñar eficazmente; y un conocimiento disciplinar respecto a la materia que deben enseñar que vendría a ser el currículo escolar. Por lo cual lo significativo que propone el modelo, es que para que un profesor se encuentre capacitado para la incorporación y uso de las TIC en los escenarios educativos como mediación del proceso educativo, no es suficiente con la comprensión y percepción de estos tres componentes percibidos de forma aislada: CK: Conocimiento sobre el contenido del área o asignatura, PK: Conocimiento pedagógico y CT: Conocimiento tecnológico.

Sino que también debe percibirlos en interacción con otros conocimientos: PCK: Conocimiento Pedagógico del Contenido, TCK: Conocimiento de la utilización de las tecnologías (TIC), TPK: Conocimiento pedagógico tecnológico y TPACK: Conocimiento Tecnológico, pedagógico y de contenido.

Como indica Cabero Almenara (2014) el modelo TPACK sin lugar a dudas permite articular los diferentes elementos que hacen parte del proceso pedagógico con las TIC, a continuación, se muestra en la tabla la manera en que se articulan los componentes del modelo.

## 2. Metodología

De acuerdo con Hernández et al (2006), la investigación desarrollada corresponde a un estudio de tipo mixto, enmarcado en los métodos cuantitativo y cualitativo; desde el método cuantitativo se realizó una revisión de la situación actual de los docentes para identificar las competencias digitales (variable de estudio) que ellos poseen para emplear las TIC como recursos didácticos de mediación en sus actividades pedagógicas; en relación al método cualitativo se tiene que éste sirvió para dar interpretación a los datos numéricos de la variable de estudio, a partir de las reflexiones, sugerencias, percepciones y apreciaciones de los educadores participantes en el estudio, por lo cual se dice que el enfoque del estudio es descriptivo.

En cuanto al diseño se tiene que el estudio realizado fue comparativo, dado que se contrastó la variable de estudio (Competencias digitales: Pedagógica, Tecnológica y comunicativa) en la fase de diagnóstico pre – test con la fase final post – test, después de la intervención y desarrollo del programa de formación docente en el uso de las TIC enmarcado en el modelo TPACK, con ayuda de la estadística inferencial se buscó comparar un antes con un después, particularmente se empleó la prueba T de Student para determinar la diferencia de medias en los puntajes que obtuvieron los educadores en la fase inicial en relación a la fase final del estudio, y así poder determinar si se presentan diferencias significativas en relación al fortalecimiento y apropiación de competencias digitales necesarias para integrar las TIC dentro de sus prácticas pedagógicas.

## 2.1. Sistema de Variables

Las variables estimadas en el estudio son las siguientes:

- **Variables independientes:** Software y recursos digitales.
- **Variables dependientes:** Competencias Digitales: Pedagógica, Tecnológica y Comunicativa.

## 2.2. Población participante

La investigación se realizó en la institución educativa San Luis – ubicada en el municipio de Duitama, Boyacá, Colombia, la unidad de estudio quedó constituida por ocho educadores del nivel de educación básica primaria, los cuales se desempeñan como profesores de tiempo completo en la institución mencionada, con ellos se desarrolló un programa de formación en TIC enmarcado en el modelo TPACK, este programa abarcó ciento cincuenta horas de formación y permitió desarrollar las competencias digitales de los educadores de tal manera que pudieran integrar y emplear las TIC como recursos didáctico en sus prácticas pedagógicas.

La unidad de análisis se centró en establecer cuál es el nivel de competencias digitales (pedagógica, tecnológica y comunicativa) antes y después de la integración y desarrollo del programa de formación docente.

## 2.3. Etapas del estudio

La investigación se desarrolló en tres etapas, que permitieron el cumplimiento de los objetivos propuestos a partir de la realidad encontrada en el contexto educativo.

### 2.3.1. Etapa uno o fase de diagnóstico

En la primera etapa desarrollada se buscó conocer el nivel en que se encontraban las competencias digitales (pedagógica, tecnológica y comunicativa) de los docentes, para lo cual se aplicó una encuesta constituida por 35 ítems, con este instrumento se buscó indagar los conocimientos que poseen los docentes para el empleo de las TIC dentro de las aulas de clase, conocer sobre el manejo de sus competencias digitales y establecer si hace falta formación para la integración y uso de estas tecnologías. A partir de las respuestas dadas se asignó una calificación a cada docente en las competencias digitales valoradas.

### 2.3.2. Etapa dos o fase de diseño del programa de formación

En esta etapa del estudio se llevó a cabo el diseño y posteriormente el desarrollo del programa de formación docente para la integración y uso de las TIC en las labores pedagógicas de los educadores, el programa se articuló desde el modelo TPACK, es decir involucrando el componente pedagógico, tecnológico y los contenidos curriculares que para la experiencia realizada se tomó el área de matemáticas del grado cuarto y quinto de educación básica primaria, se propusieron cinco módulos enfocados al desarrollo de las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa. Los módulos desarrollados fueron los siguientes:

**Tabla 1**  
Módulos desarrollados en el programa de formación docente para la integración y uso de las TIC

MODULO	OBJETIVOS	TIEMPO ESTIMADO
MODULO 1: Conocimientos básicos - aprendizaje del uso del computador y sus periféricos o manejo del entorno del sistema operativo Windows (ofimática básica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las competencias digitales que posee el docente en proceso de formación en TIC</li> <li>• Apropiar en los docentes en proceso de formación diferentes herramientas y algoritmos propios de la ofimática básica o elemental</li> </ul>	10 horas
MODULO 2: Conociendo los recursos multimediales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer al docente en formación el conocimiento relacionado con el empleo de la multimedia en educación</li> <li>• Aplicar herramientas TIC en la construcción de animaciones y presentaciones por parte de los docentes en formación</li> </ul>	25 horas
MODULO 3: Empleando herramientas web 2.0 como mediación didáctica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al docente en formación en el empleo de herramientas web 2.0, para que cree diferentes tipos de recursos didácticos interactivos</li> <li>• Construir recursos didácticos como mediación para el aprendizaje de los contenidos curriculares del área de matemáticas del grado 4 y 5 de educación básica primaria</li> </ul>	35 horas
MODULO 4: Aprendizaje offline (creando sitios web locales sin conectividad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar al docente en formación conocimientos sobre el manejo de entornos de aprendizaje offline locales para el trabajo con sus estudiantes</li> <li>• Emplear el programa Dreamweber como herramienta de construcción de sitios educativos web local.</li> </ul>	40 horas
MODULO 5: Aprendizaje en línea – virtualidad – aprendizaje colaborativo (creando sitios wiki)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer al docente en formación conocimientos sobre el manejo de entornos de aprendizaje en línea (online) para el trabajo colaborativo con sus estudiantes</li> </ul>	

- Emplear la plataforma wikidot.com
- Como herramienta de construcción de sitios educativos de aprendizaje virtual colaborativo.

40 horas

Fuente: (Elaboración propia)

### 2.3.3. Etapa tres o fase de evaluación

Esta fase corresponde a la etapa final de la investigación en la cual se evaluó el desempeño logrado por cada docente en cada una de las competencias digitales fortalecidas durante la aplicación del programa de formación, a partir de los resultados y la calificación final asignada a cada docente en cada competencia digital se realizó la comparación y contrastación de los resultados de calificaciones alcanzadas por los educadores antes y después del proceso de formación en el cual participaron; los resultados se relacionan en el apartado de resultados y discusión.

## 3. Resultados y Discusión

Los resultados presentados emergen del desarrollo de cada una de las etapas del estudio y el cumplimiento de los objetivos propuestos, La aplicación de la estadística inferencial permitió establecer la relación existente en la apropiación y desarrollo de las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa de los educadores participantes antes y después del proceso de formación para la integración y uso de las TIC como recursos didácticos de mediación en sus prácticas escolares.

Para poder aplicar el análisis estadístico a partir de la estadística inferencial, se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) de las calificaciones obtenidas en el proceso de formación docente en tres competencias digitales (pedagógica, tecnológica y comunicativa) antes y después del proceso de formación en la integración y gestión de las TIC como recurso didáctico. Para validar supuestos de la diferencia de medias en muestras relacionadas. Con un nivel de significancia del 5% ( $\alpha=0,05$ ), se dice que las puntuaciones poseen una distribución normal antes y después de la intervención (TIC) en cada una de los aspectos mencionados anteriormente son:

**Tabla 2**  
Prueba de normalidad - Shapiro Wilk

P valor – Prueba de normalidad : Shapiro Wilk					
Competencia Pedagógica		Competencia Tecnológica		Competencia Comunicativa	
Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
0.7293	0.7968	0.9793	0.2738	0.7728	0.9288

Fuente: elaboración propia

Se acepta la hipótesis de normalidad en todos los puntajes de la tabla anterior, ya que  $\alpha > p$ -valor en todos los casos, por tanto, al presentar normalidad los datos es posible aplicar la prueba de diferencia de medias T-Student.

### 3.1. Competencia pedagógica - diferencia de medias

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2013), la competencia pedagógica se puede definir como la capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en el desarrollo profesional propio del docente.

#### Puntajes tomados de las calificaciones antes y después del proceso de formación docente:

Se determinó que las Varianzas de cada una de las competencias son desconocidas pero iguales (Se verificó esto mediante el test de Razón de varianzas) intervalo de confianza (0,2151229 – 5,3671260), p-valor = 0,9269

#### Hipótesis a probar:

**Ho:** La puntuación promedio obtenida en la competencia pedagógica por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta igual puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$(\mu_{antes} = \mu_{después}) \text{ ó } (\mu_{antes} - \mu_{después}) = 0$$

**Ha:** La puntuación promedio obtenida en la competencia pedagógica por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta diferente puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$(\mu_{antes} = \mu_{después}) \text{ ó } (\mu_{antes} - \mu_{después}) \neq 0$$

**Estadística de Prueba:**  $t = -20,144$ , Grados de libertad = 7, p-valor = 1,861e-07

**Decisión:** Se rechaza Ho ya que (p valor  $< \alpha$ ; 1,861e-07  $< 0,05$ )

#### Discusión:

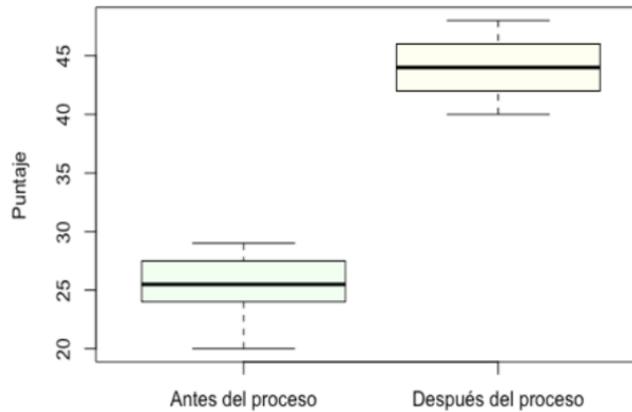
Antes del proceso de formación en la integración y uso de las TIC como recurso didáctico por parte de los docentes participantes en el estudio, se pudo establecer que los educadores no mostraban interés en el empleo de estas tecnologías, como recurso didáctico mediador en el proceso enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, asimismo identificaban problemáticas educativas en su práctica pedagógica docente pero no tenían el conocimiento acerca de las oportunidades que ofrecen las TIC para solucionarlas.

Por falta de conocimientos y desarrollo de sus competencias digitales y particularmente la competencia pedagógica los educadores no empleaban las TIC para el diseño de formas de aprendizaje, la falta de conocimientos limitaba el desarrollo de entornos de aprendizaje como recurso didáctico de mediación en el proceso enseñanza – aprendizaje de sus estudiantes. Por tanto, la calificación promedio obtenida por los ocho docentes en la fase de diagnóstico fue de 25,37 puntos en una escala de 1 a 50.

Con posterioridad al desarrollo del programa de formación implementado, se evidenciaron mejoras significativas entre las cuales se cuentan, el interés personal por aprender e integrar recursos TIC en su práctica educativa, los docentes exploraron e identificaron las posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para articularlas pedagógicamente en sus actividades, por tanto, la calificación promedio que obtuvieron los educadores después de participar en el programa de formación para la integración y uso de las TIC como recurso didáctico fue de 44 puntos en una escala de 1 a 50.

didáctico fue de 44 puntos en una escala de 1 a 50.

**Figura III**  
Diferencia de Medias Competencia Pedagógica  
pre -test /post - test



Fuente: Elaboración propia

**Conclusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos en la estadística de prueba se concluye que con un nivel de significancia del 5% y un intervalo de confianza del 95%, se dice que hay evidencia estadística suficiente para determinar una diferencia significativa en los puntajes promedio en la competencia pedagógica de los docentes antes y después del proceso de formación en la integración y gestión de las TIC, por tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada, pues la calificación promedio de los educadores en la competencia pedagógica pre - test fue de 25,37 puntos en una escala valorativa de 1 a 50, con respecto al promedio de calificación obtenido después del desarrollo del programa de formación que fue de 44 puntos.

### 3.2. Competencia Tecnológica - diferencia de medias

Dentro del contexto educativo, la competencia tecnológica se puede definir como la capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan. (MEN, 2013)

#### **Puntajes tomados de las calificaciones antes y después del proceso de formación docente:**

Se determinó que las Varianzas de cada una de las competencias son desconocidas pero diferentes (Se verificó esto mediante el test de Razón de varianzas) intervalo de confianza (1.401427 - 34.964365), p-valor = 0.01994.

#### **Hipótesis a probar:**

**Ho:** La puntuación promedio obtenida en la competencia tecnológica por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta igual puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$(\mu_{\text{antes}} = \mu_{\text{después}}) \text{ ó } (\mu_{\text{antes}} - \mu_{\text{después}}) = 0$$

**Ha:** La puntuación promedio obtenida en la competencia tecnológica por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta diferente puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$((\mu_{\text{antes}} = \mu_{\text{después}}) \text{ ó } (\mu_{\text{antes}} - \mu_{\text{después}}) \neq 0$$

**Estadística de Prueba:** t = -16,788, Grados de libertad= 7, p-value = 6,509e-07

**Decisión:** Se rechaza Ho ya que (p valor <  $\alpha$  ; 6,509e-07 < 0,05)

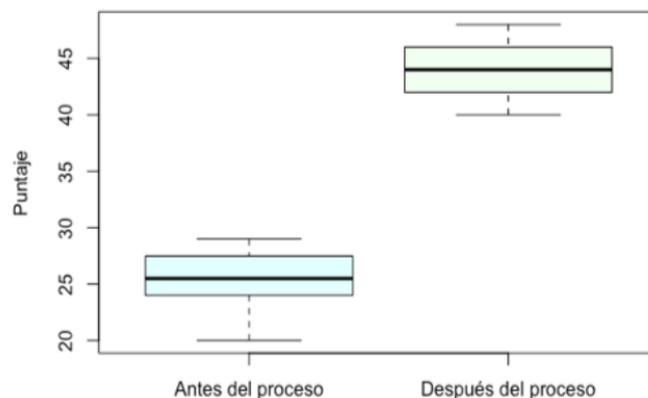
#### **Discusión:**

Respecto a la competencia tecnológica se pudo establecer que es en la que mayormente los educadores presentan dificultades, particularmente en la fase de diagnóstico los docentes afirmaron que no han podido elaborar actividades de aprendizaje al utilizar aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales, pues por la falta de formación no conocen herramientas que les permitan realizar estas actividades, además de referir que no tienen el conocimiento relacionado con el manejo de software y las oportunidades que ofrecen la diversidad de recursos digitales educativos.

En ese sentido los docentes no manejan la competencia tecnológica para la creación e implementación de recursos didácticos escolares, por tanto, la calificación obtenida en la fase de diagnóstico (pre- test) apenas llega a 25 puntos en una escala de 1 a 50.

Luego del desarrollo del programa de formación que se orientó para la integración y uso didáctico de las TIC, los docentes adquirieron habilidades y manejo adecuado de la competencia tecnológica, pudieron reconocer el entorno de plataformas de aprendizaje, herramientas y programas para construir recursos didácticos, por tal razón se afirma que hubo diferencias significativas pre-test y post-test, la calificación promedio que alcanzaron los educadores en la competencia tecnológica después de participar en el proceso de formación fue de 43,5 puntos en una escala de 1 a 50.

**Figura IV**  
Diferencia de Medias Competencia Tecnológica  
pre -test /post - test



Fuente: Elaboración propia

**Conclusión:** Con base en los resultados obtenidos y en la estadística de prueba se concluye que con un nivel de significancia del 5% y un intervalo de confianza del 95%, se dice que hay evidencia estadística suficiente para determinar una diferencia significativa en los puntajes promedio en la competencia tecnológica de los docentes antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC por parte de los docentes en sus labores pedagógicas, por tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada, pues la calificación promedio de los educadores en la competencia tecnológica pre – test fue de 25 puntos en una escala valorativa de 1 a 50 con respecto al promedio de calificación obtenido después del desarrollo del programa de formación que fue de 43,5 puntos.

### 3.3. Competencia Comunicativa - diferencia de medias

La competencia comunicativa se puede definir como la capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica. (MEN, 2013)

#### Puntajes tomados de las calificaciones antes y después del proceso de formación docente:

Se determinó que las Varianzas de cada una de las competencias son desconocidas pero iguales (Se verifico esto mediante el test de Razón de varianzas) intervalo de confianza (0,4004077 – 9, 9898184), p-valor = 0,3807.

#### Hipótesis a probar:

**Ho:** La puntuación promedio obtenida en la competencia comunicativa por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta igual puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$(\mu_{\text{antes}} = \mu_{\text{después}}) \text{ ó } (\mu_{\text{antes}} - \mu_{\text{después}}) = 0$$

**Ha:** La puntuación promedio obtenida en la competencia tecnológica por parte de los docentes participantes en el estudio, presenta diferente puntaje promedio de desempeño antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica.

$$(\mu_{\text{antes}} \neq \mu_{\text{después}}) \text{ ó } (\mu_{\text{antes}} - \mu_{\text{después}}) \neq 0$$

**Estadística de Prueba:** t = -15, Grados de libertad = 7, p-value = 1,405e-06

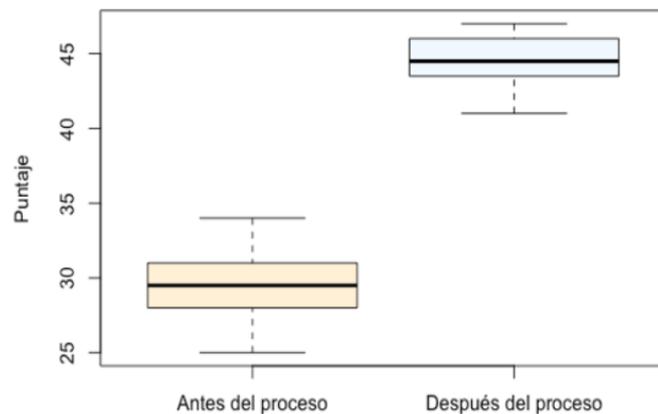
**Decisión:** Se rechaza Ho ya que (p valor < α; 1,405e-06 < 0,05)

#### Discusión:

Los docentes por la falta de conocimientos y desarrollo de sus competencias digitales en la fase inicial, tenían falencias en el empleo de un lenguaje acorde al uso de herramientas TIC y entornos virtuales de aprendizaje, no reconocían palabras como comunicación síncrona y asíncrona, embeber objetos o elementos, almacenamiento en drive, copias backup, entre otros términos propios al entorno informático, además de no poder compartir o transmitir información a sus estudiantes a través de entornos virtuales de aprendizaje, así como no emplear canales de comunicación con sus pares y estudiantes tales como chats, foros, textos, entre otros, por tanto, la calificación promedio de la competencia comunicativa de los docentes en la fase inicial apenas alcanzó un puntaje de 29,5 puntos en una escala valorativa de 1 a 50.

Posteriormente los docentes con la participación en el programa de formación orientado, adquirieron vocabulario propio al entorno informático y manejo de plataformas educativas como Moodle y wikidot, de tal manera que se les facilitó comunicarse en términos tecnológicos apropiados entre ellos y con sus estudiantes, con base en ello la calificación promedio obtenida por los educadores después del proceso de formación ascendió a 44,5 puntos en una escala valorativa de 1 a 50.

**Figura V**  
Diferencia de Medias Competencia Comunicativa  
pre –test /post – test



Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión:** Con base en los resultados obtenidos en la estadística de prueba y con un nivel de significancia del 5% y un intervalo de confianza del 95%, se puede decir que hay evidencia estadística suficiente para determinar una diferencia significativa en los puntajes promedio en la competencia comunicativa de los docentes antes y después del proceso de formación en la integración y uso de las TIC en sus actividades pedagógicas, por tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada, dado que la calificación promedio de los educadores en la competencia comunicativa pre – test fue de 29,5 puntos en una escala valorativa de 1 a 50, con respecto al promedio de calificación obtenido después del desarrollo del programa de formación que fue de 44,5 puntos.

Desde el método cualitativo los docentes participantes en el estudio, luego de la aplicación del programa de formación manifestaron sus opiniones, percepciones y reflexiones inherentes a la experiencia realizada, la información fue recogida a través de una encuesta y procesada a través del software Atlasti 7.0, a partir de los procesos de codificación emergieron las siguientes categorías:

- **Categoría:** Clases interactivas para el aprendizaje

Los docentes participantes en el proceso de formación, indicaron que al integrar las TIC en sus labores pedagógicas, la metodología utilizada en el desarrollo de sus clases cambió significativamente, las clases se volvieron más interactivas a través de la participación de los estudiantes, los educadores asimismo, refirieron que los estudiantes se sintieron a gusto al emplear este tipo de recursos didácticos, pues con el empleo de recursos convencionales como tablero y marcador en algunas ocasiones los educandos estaban desmotivados por aprender.

Según opinión de los docentes, con el uso de las TIC los estudiantes encuentran la oportunidad de acceder a los temas que se han trabajado en el aula de clase en cada sesión, dicha oportunidad permite que éstos puedan aclarar dudas que tengan, además les permite interactuar a través de herramientas como foros o chat para realizar preguntas a sus docentes o compañeros, para los estudiantes resulta novedoso el empleo de las TIC, pues no habían tenido esta oportunidad, ya que solamente asistían al aula de informática durante las dos horas reglamentarias que se incluyen en su currículo escolar.

- **Categoría:** Trabajo colaborativo

Los docentes refirieron que los estudiantes a través del empleo de las TIC, realizaron procesos en los cuales constantemente intercambiaron ideas y preguntaron aspectos acerca de los trabajos asignados, las actividades se enmarcaron dentro del aprendizaje colaborativo pues en entornos virtuales de aprendizaje nadie es superior a nadie, todos saben y aportan ideas; particularmente los docentes argumentan que ya no son ellos quienes tienen la última palabra, los estudiantes también tienen voz y voto, y son ellos quienes deben ser los gestores y constructores de su propio conocimiento, por tanto, los procesos de aprendizaje se dan en igualdad de condiciones, es decir, todo mundo tiene la misma posibilidad de opinar y aprender.

- **Categoría:** Procesos de retroalimentación

Un aspecto que resaltaron los docentes participantes en el proceso de formación en el empleo didáctico de las TIC, es que con la integración de recursos digitales el estudiante tiene la posibilidad de acceder en cualquier momento a la información que se ha colocado en los diferentes cursos escolares, basta con tener acceso a internet, en este sentido argumentan que el uso de recursos tecnológicos como las plataformas virtuales permiten que el estudiante pueda reforzar los contenidos trabajados de manera presencial en la institución educativa.

También los educadores indicaron que a través del seguimiento que ellos hacen a los trabajos que presentan los educandos, éstos pueden tener apoyo y procesos de retroalimentación que les sirven para llegar al cumplimiento de metas y objetivos planteados por ejemplo en algún curso virtual, así mismo en lo inherente a la parte evaluativa, las TIC permiten al estudiante conocer sus aciertos o desaciertos, dado que le permite conocer la respuesta correcta de un interrogante planteado de manera instantánea.

- **Categoría:** Construcción de recursos didácticos propios

Después de la experiencia realizada los educadores participantes del proceso de formación, refirieron que a partir de los conocimientos adquiridos, están en condiciones de construir sus propios recursos didácticos basados en el empleo de las TIC, igualmente reseñan que al aprender algunas herramientas y programas, pueden elaborar actividades interactivas para sus estudiantes; y argumentan que esto les permite manejar los contenidos temáticos propuestos en su currículo escolar, pues al emplear recursos ya elaborados en ocasiones estos no se adaptan al plan de estudios, asimismo, al poder construir sus recursos de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes también articulan la parte pedagógica y tecnológica, es decir utilizan los componentes que constituyen el modelo TPACK.

Además, al emplear tecnologías digitales como internet los educadores refirieron que pueden tener acceso a diferentes recursos de aprendizaje para fortalecer el aprendizaje de sus estudiantes.

## 4. Conclusiones

Las conclusiones esbozadas en el siguiente apartado se orientan al cumplimiento de los objetivos.

La formación docente en TIC debe integrar los elementos que hacen parte del proceso pedagógico, es decir, pedagogía, tecnología y contenidos curriculares, los cuales son concordantes con los componentes del modelo TPACK.

En el proceso de formación docente realizado en la investigación, a través del cual se posibilitó el desarrollo de las competencias digitales de los educadores, y les permitió integrar en sus prácticas pedagógicas las TIC como recurso didáctico de mediación en el aprendizaje de sus estudiantes, permitió evidenciar que con el modelo TPACK como metodología del proceso de formación y no la cátedra, los educadores pudieron integrar los contenidos, la pedagogía y la tecnología, es decir llegar a ser creadores y gestores de proyectos de aula y recursos digitales que pueden emplear en sus prácticas pedagógicas para dinamizar el proceso educativo y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Esta conclusión resulta a fin a los planteamientos de Cabero Almenara (2014), quien sugiere que en la formación de docentes es necesario articular elementos como el conocimiento tecnológico respecto a cómo funcionan las TIC, el conocimiento pedagógico, respecto a cómo enseñar eficazmente; y un conocimiento sobre el contenido disciplinar respecto a la materia que deben enseñar los temas del currículo escolar, por tanto, al formar al docente en el empleo de recursos TIC, no se puede solamente centrar el proceso en la parte tecnológica, se deben articular todos los elementos en los que se enmarca el proceso pedagógico: Contenidos, pedagogía y tecnología.

El modelo de formación TPACK contribuye a fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje a partir de la integración de las TIC en la educación de forma eficaz. Para ello, el docente requiere dominar los tres conocimientos interrelacionados, igualmente, se debe centrar en el estudiante y en lo que se quiere enseñar. Es evidente que el modelo sugiere la construcción del conocimiento.

Para el uso adecuado del modelo los docentes requieren desarrollar competencias digitales y habilidades pedagógicas para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, lo cual implica conocer metodologías activas, entre las cuales se pueden encontrar el aprender haciendo, experimentando, el aprendizaje colaborativo y cooperativo y finalmente la construcción del conocimiento, metodologías que se pueden poner en práctica en ambientes virtuales de educación que a su vez se conviertan en espacios de aprendizaje compartido, los cuales se centran en el estudiante y permiten dar respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad de la información y el conocimiento.

No basta con tener el acceso a infraestructura tecnológica para que los docentes fortalezcan el aprendizaje de sus estudiantes y mejoren su desempeño profesional.

Se encontró que en la institución educativa en la que se realizó el estudio cuenta con un centro de cómputo con buena dotación de equipos y acceso excelente a internet, no obstante no basta con tener acceso a la tecnología o a los últimos equipos, estos por sí solos no satisfacen las necesidades de los docentes y estudiantes a la hora de emplearlos como mediación didáctica y tecnológica para el aprendizaje; en realidad lo que contribuye a optimizar procesos, el aprendizaje de estudiantes y mejorar el desempeño pedagógico de los educadores es la formación continua y permanente para el empleo didáctico de estas tecnologías, no basta con saber cómo funciona un dispositivo o un software, lo fundamental es ver cómo se puede emplear pedagógicamente con los estudiantes para fortalecer su aprendizaje y en esencia ver la posibilidad didáctica que permite el recurso tecnológico que se vaya a utilizar, ver si es funcional de acuerdo con las características que poseen los estudiantes con quienes se piensa emplear y si resulta pertinente atendiendo al contexto educativo.

---

## Referencias Bibliográficas

- Alcántara Traperó, M.D. (2009). Importancia de las TIC para la Educación. Revista digital Innovación y Experiencia Educativa, Vol. 15. Recuperado de: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_15/MARIA%20DOLORES\\_ALCANTARA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf)
- Barquín Ruiz, J. (2007). Transiciones en la función docente. La transformación de la práctica educativa. Revista de Educación. (344), 497-509. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2347104>
- Cabero Almenara, J. (2008) Bases pedagógicas para la integración de las TIC en primaria y secundaria. Biblioteca virtual del Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla.
- Cabero Almenara, J. (2014). La formación del profesorado en TIC modelo TPACK. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías - Universidad de Sevilla. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32292/la%20formacion%20del%20profesorado%20en%20TIC.pdf>
- Carrascal Torres, N., Bettín, G. A. y Díaz Buitrago, E. (2009). Estrategias mediadas por TIC para el desarrollo de enfoque de aprendizaje profundo en estudiantes universitarios. Folios (Segunda época). Revista de la Facultad de Humanidades, Universidad Pedagógica Nacional (29), 3-18.
- Domingo, M. y Marqués, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. Revista Comunicar. 19(37): 169-175.
- Domínguez Alfonso, R. (2011). Formación, competencia y actitudes sobre las TIC del profesorado de secundaria: Un instrumento de evaluación. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3702718>
- Farfán Sossa, S. (2015). Formación de docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje en Bolivia. Universidad de Bolivia, Facultad De Educación Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales. Recuperado de: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Sfarfan/FARFAN\\_SOSSA\\_Sulma\\_Tesis.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Sfarfan/FARFAN_SOSSA_Sulma_Tesis.pdf)
- González Uní, L. C. (2012). Estrategias para optimizar el uso de las TIC en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje (Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación). Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga, Santander. Colombia.
- Grisales Pérez, C.A (2013). Implementación de la plataforma Moodle en la Institución Educativa Luis López de Mesa. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias Exactas y Naturales. Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/9511/1/4546632.2013.pdf>
- Hernández, R., Fernández Collado, C. y Baptista, L. (2006). Metodología de la Investigación. (5ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Koehler, M. y Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge, en AACTE (Eds.): The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators. Routledge/Taylor & Francis Group for the American Association of Colleges of Teacher Education.
- Mellado Durán, E., Talavera Serrana, M.C., Romera Hiniesta, F. y Gutiérrez García, M.T. (2011). Las TIC como herramienta fundamental de la formación permanente en la universidad de Sevilla. Revista de Medios y Educación. 39:155-166.
- MEN. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Recuperado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles318264_recurso_tic.pdf)
- Recio Caride, S. (2015). Formación en TIC del profesorado de educación infantil: uso de las tecnologías y cambio metodológico. Universidad de Murcia – España. Recuperado de: <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/47945/1/Tesis%202015%20Salom%C3%A9%20Recio%20Caride.pdf>
- Rengifo Arcos, L. (2014). Propuesta de formación en competencias tic para docentes: un estudio de caso. Universidad de Valle - Instituto de Educación Y Pedagogía, Maestría en Educación – Cali - Colombia. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10097/1/7406-0473541.pdf>
- Rosales Statkus, S. E. (2015). Uso del relato digital (digital storytelling) en la educación. influencia en las habilidades del alumnado y del profesorado, Departamento de didáctica general y didácticas específicas Facultad de Educación, Alicante – España, 2015.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), 1-22.

UNESCO (2004). La pluralidad de la Alfabetización y sus implicaciones en Políticas y Programas. Documento de orientación del sector de educación de la UNESCO. París. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

---

1. Licenciada en Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Especialista en Informática para la docencia. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: [lsaurita.cayachoa@gmail.com](mailto:lsaurita.cayachoa@gmail.com)
  2. Grupo SIMILES, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magíster (C) en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación, Licenciado en Ciencias de la Educación – Informática Educativa, Especialista Ingeniería del Software, Especialista en Informática para la docencia. E-mail: [William\\_orla\\_nd@hotmail.com](mailto:William_orla_nd@hotmail.com) – [William.alvarez01@uptc.edu.co](mailto:William.alvarez01@uptc.edu.co)
  3. Licenciada en Educación Básica Primaria, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Especialista en Gerencia Educativa. Magíster en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: [Marybotia91@gmail.com](mailto:Marybotia91@gmail.com)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 41 (Nº 16) Año 2020

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]

[revistaESPACIOS.com](http://revistaESPACIOS.com)



This work is under a Creative Commons Attribution-  
NonCommercial 4.0 International License