

Estudio sobre el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar la calidad educativa

Study on the use of information and communication technologies to improve educational quality

Sharon A. Marín Reyes¹

sharon.marin@uniremington.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-5786-1280>

Juana M. Ortega-Tudela²

jmortega@ujaen.es

<https://orcid.org/0000-0003-3649-3524>

M^a Ángeles Peña Hita²

mapena@ujaen.es

<https://orcid.org/0000-0001-7490-1272>

<https://doi.org/10.22209/rhs.v9n1a05>

Recibido: marzo 15 de 2021.

Aceptado: mayo 13 de 2021.

Resumen

Este artículo presenta los hallazgos del desarrollo del proceso de investigación relacionado con el uso de estrategias pedagógicas mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las instituciones educativas de Urabá, Colombia. Se define un método de investigación con enfoque cualitativo mixto (CUAL+cuan) y alcance descriptivo-relacional, para lo que se utilizan

instrumentos de revisión documental, cuestionarios, pruebas, entrevistas y grupos focales; además, se desarrolla una fase de diagnóstico inicial y otra final, para la medición comparativa, así como una serie de actividades pedagógicas que facilitan la apropiación de los docentes en el uso de las TIC en sus prácticas de aula. Entre los principales hallazgos se destaca que el uso de las TIC en los procesos educativos permite el fortalecimiento de las competencias digitales y el mejoramiento de los resultados de desempeño académico; sin embargo, la integración TIC-educación debe estar soportada en una estrategia pedagógica sólida, que se complemente con el cumplimiento de otras exigencias como, la dotación de infraestructura tecnológica en las escuelas, la formación técnica y pedagógica de los docentes y el mejoramiento de las políticas gubernamentales.

Palabras clave: TIC; enseñanza; aprendizaje; sistemas educativos; procesos educativos; calidad de la educación; Colombia.

Abstract

This article summarizes the findings of a research study about the use of pedagogical strategies mediated by Information and Communication Technologies (ICT) in teaching and learning processes of educational institutions in Urabá

1 Facultad de Ingenierías, Corporación Universitaria Remington, Medellín, Colombia.

2 Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén, España.

(Colombia). A mixed qualitative research method was used (QUAL/QUAN) with a descriptive-relational scope. Document review instruments, questionnaires, tests, interviews and focus groups were used. In addition, both an initial and a final diagnostic phase were developed for comparative measurement, as well as a series of pedagogical activities that facilitate teachers' acquisition of ICT skills for their classroom practices. One of the main findings was that the use of ICT in educational processes allows for strengthening of digital competencies as well as for improvement of academic performance results. However, ICT-education integration must be supported by a solid pedagogical strategy, complemented by the fulfillment of other requirements such as the provision of technological infrastructure in schools, the technical and pedagogical training of teachers and the improvement of government policies.

Keywords: ICT; teaching; learning; educational systems; educational processes; quality of education; Colombia.

Introducción

Los sistemas educativos mundiales se enfrentan a un gran desafío relacionado con la responsabilidad de asegurar en los estudiantes el desarrollo de las competencias necesarias para la competitividad laboral del contexto contemporáneo; dentro de las cuales se destacan las competencias digitales que representan un significativo componente en la sociedad del conocimiento.

Por tanto, el sector educativo debe alinear sus procesos con las necesidades tecnológicas actuales, facilitando una adecuada integración de las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC) a los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que, las instituciones educativas se encuentran adaptando sus modelos pedagógicos a las nuevas posibilidades que brindan las tecnologías como medio de apoyo a los procesos de educación. Esto ha conllevado al desarrollo de modelos más flexibles, en los que los docentes asumen roles orientadores del proceso y facilitadores de herramientas y recursos que le permiten a los estudiantes construir y explorar nuevos conocimientos, de una manera más comprometida y responsable, pero, sobre todo, más efectiva para con su propio aprendizaje.

Sin embargo, Colombia es un país en vía de desarrollado con amplias desigualdades sociales y atrasos en infraestructura tecnológica, comparado incluso con otros países de Latinoamérica, lo cual dificulta la completa implementación de cualquier estrategia de integración TIC-educación. Se presentan, inclusive dentro del mismo país, regiones más desfavorecidas, como lo es el caso de la subregión del Urabá Antioqueño. Allí, la articulación de las tecnologías con la educación escolar aún no ha tenido mayor incidencia y despliegue. Esto aumenta la brecha socioeducativa preexistente, dado que unas instituciones avanzan más rápido y pueden ofrecer un servicio educativo de mayor calidad, lo cual se evidencia en los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales.

Por tanto, en esta investigación se plantean las siguientes cuestiones: ¿cuáles son los alcances y límites de las herramientas TIC en el ámbito pedagógico? y ¿qué impacto tiene el uso de las TIC por parte de los docentes, como apoyo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje?, para finalmente, definir el objetivo general de este proyecto como el

de identificar los efectos del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones educativas de educación básica y media en Urabá, buscando contribuir al desarrollo educativo integral de la comunidad, no solo realizando un estudio, sino también implementando estrategias que le permitan a las instituciones educativas actualizar sus procesos mediante el uso de las TIC.

Materiales y métodos

Teniendo en cuenta que la investigación es dinámica y continua, es importante definir adecuadamente la metodología de esta, para asegurar que los resultados obtenidos sean válidos y confiables a la vez que se cumplen los propósitos por los cuales se ha desarrollado, evitando caer en errores del proceso investigativo, lo cual se logra mediante un ordenamiento riguroso del proceso (Sabino, 1992).

Tipo de estudio

Para definir el diseño de este estudio doctoral, prevalece un enfoque de investigación cualitativo mixto (CUAL+cuan) con preponderancia cualitativa, donde se usa una combinación de las fortalezas de indagación de la investigación cualitativa, de acuerdo con las variables, y de la investigación cuantitativa, que valida el uso de uno de los instrumentos (prueba), buscando obtener una perspectiva más amplia y profunda del tema de investigación (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Pereira Pérez, 2011; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

De igual manera, la investigación se apoya en el paradigma de investigación socioeducativa (Sola, 1997), donde se define una metodología

de aproximación al sujeto, concreta pero sensible, que respeta sus procesos, sus conocimientos previos y, finalmente, describa sus «movimientos o comportamientos» frente a la inclusión de estrategias innovadoras mediadas por TIC, en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, como táctica que permita la comprensión interpretativa de la experiencia humana frente a dicha situación (Guardián-Fernández, 2007).

Así, en el diseño para este caso se da una combinación de investigación-acción (CUAL) y diseño no experimental (cuan), debido al objeto de estudio enfocado en mejorar las prácticas educativas de los participantes mediante la formación y acompañamiento, así como la comprensión que tienen de dichas prácticas y de las situaciones en que estas tienen lugar en su entorno (Kemmis & MacTaggart, 1998); así mismo, el diseño se define con alcance descriptivo-relacional, lo cual permite la generación de una ruta de análisis para los datos recolectados en la aplicación de los instrumentos diseñados (Buendía, 1998) y que han sido sometidos a juicio de expertos para valorar la validez y fiabilidad de los mismos (Fox, 1981).

Por su parte, la población objeto de estudio son las instituciones educativas de la subregión del Urabá antioqueño, pero específicamente para el desarrollo de este proyecto se propone la elección de cuatro instituciones educativas ubicadas en los municipios de Chigorodó, Apartadó, Carepa y Turbo, teniendo en cuenta que la subregión está conformada por 11 municipios, pero estos cuatro son los más representativos en cantidad de población y comercio (DANE, 2018).

De allí se elige la muestra de estudiantes, docentes y directivos, mediante un tipo de

muestreo no probabilístico por conveniencia, que según mencionan Hernández-Sampieri & Mendoza (2018), se presenta debido a que se define como un procedimiento que permite seleccionar la muestra según la conveniencia del investigador.

Para el caso de los estudiantes, se seleccionan los últimos cuatro grados del bachillerato (8°, 9°, 10°, 11°), debido a las edades de los estudiantes, puesto que, en este rango de edad, entre los 11 y los 17 años, tienen un mayor interés e interacción con las herramientas TIC, para un total de 105 estudiantes. Como son cuatro colegios participantes en el proyecto, en cada colegio se toma un grado diferente para lograr una muestra más representativa y permitir identificar conclusiones de mayor impacto. En el caso de los docentes, se eligen todos aquellos que orienten asignaturas en los grados seleccionados para que la estrategia de acompañamiento a docentes se refleje directamente en estos estudiantes y se logre la medición del impacto real, para un total de 32 docentes. Finalmente, para el caso de los directivos, cada institución posee un rector y un coordinador académico-disciplinario, cantidad correspondiente con el número de estudiantes matriculados. Por tanto, se cuenta con una población de 8 directivos, de los cuales se toma para la aplicación de las entrevistas solo 4 correspondientes a los rectores, quienes son los que tienen injerencia directa sobre las estrategias de gestión docente y el presupuesto de sus instituciones educativas.

Métodos

Las bases teóricas para el desarrollo de este proyecto se centran en el conectivismo (Siemens, 2004; Domínguez & Sánchez, 2009; Ruíz

Velasco Sánchez, 2013; Ovalles Pabón, 2014) como nuevo paradigma educativo centrado en el uso de las TIC en la educación teniendo en cuenta la tenencia de conexión permanente de los estudiantes mediante redes de diversos tipos; el constructivismo (Piaget, 1968 b; Papert, 1980; Stager & Libow, 2013; Triantafyllou & Timcenk, 2013) y en el socioconstructivismo (Vygotsky, 1995; Ivic, 1994) que centran al estudiante en el proceso educativo y le brindan un rol que le permite la construcción de sus propios conocimientos mediante la experimentación y el aprendizaje significativo; el modelo pedagógico de la Ciberpedagogía que responde a los desafíos del aprendizaje de la sociedad digital contemporánea ofreciendo diversas posibilidades en el desarrollo de aprendizajes conectados o «Conected Learning» (Ortega Carrillo, 2017) y el aprendizaje activo (Bonwell & Eison, 1991; Eafit, 2017) que se define como una estrategia de la pedagogía que centrada en el estudiante transformando su papel pasivo a un papel completamente activo, incluyendo una responsabilidad por parte del estudiante en su proceso de aprendizaje mediante una experiencia colaborativa y de reflexión individual constante.

De esta forma, las bases teóricas orientan el desarrollo del proyecto en varios aspectos, dentro de los cuales se encuentra el diseño de los instrumentos, asegurando que estos faciliten el logro de los objetivos. Los instrumentos definidos para esta investigación son:

- Encuestas tipo cuestionario a estudiantes para determinar niveles de uso y apropiación de las TIC en el ámbito educativo.
- Encuestas tipo cuestionario a docentes para determinar niveles de uso y apropiación de las TIC en el ámbito educativo.

- Encuesta tipo prueba para determinar el nivel de desarrollo de competencias TIC en los docentes.
- Encuesta tipo cuestionario para conocer la satisfacción de los docentes después de integrar estrategias TIC en sus labores pedagógicas.
- Grupo focal desarrollado con docentes que permite conocer las opiniones de los docentes como actores educativos protagonistas en la inclusión de TIC a las estrategias pedagógicas educativas.
- Entrevistas a directivos, que permitan conocer las opiniones de otros actores educativos sobre el papel de las TIC en la educación; revisión documental de registros escolares y resultados pruebas SABER 11° para determinar nivel de desempeño de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia de integración TIC al aula.
- Revisión de registros de evaluaciones educativas internas y externas.

Además, se complementa con la definición de investigación con tecnología aplicada en el ámbito educativo (González, 2009), a través del uso de herramientas tecnológicas para el estudio de las variables, de acuerdo con las

necesidades pedagógicas de los estudiantes y docentes de las instituciones educativas participantes del proyecto.

Por tanto, la metodología de desarrollo del proyecto de investigación se estructura en tres fases, como se observa en la tabla 1, definidas así: un diagnóstico inicial de desempeño académico en las instituciones educativas y del uso de herramientas TIC en el aula de clases, mediante el diseño y aplicación de los instrumentos; un ejercicio de acompañamiento y formación pedagógica con los docentes que permita la apropiación del uso de las herramientas TIC en sus procesos de enseñanza. Este ejercicio incluye una etapa de capacitación, con la intención de avanzar hacia la comprensión sobre cómo incide el uso de las TIC en el quehacer diario de la enseñanza escolar; y la medición final del impacto del uso de las TIC en el desempeño académico de las instituciones educativas participantes, lo que permite medir el nivel de impacto de la estrategia implementada.

A continuación, se resume en la tabla 1, la propuesta metodológica de fases para el desarrollo de la investigación.

Tabla 1. Fases de desarrollo de la investigación

Fase	Objetivo	Actividades generales	Resultado
1. Diagnóstico inicial	Identificar el nivel de desempeño académico en las instituciones educativas y el nivel de apropiación del uso de TIC en el aula por parte de sus docentes y estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de literatura. • Revisión de registros. • Diseño y aplicación de instrumentos (anexo 5). • Análisis de resultados. 	Determinación de nivel de desempeño académico de los colegios antes de ejecutado el proyecto.
2. Acompañamiento y formación pedagógica	Acompañar y formar a los docentes en el uso de herramientas TIC en sus procesos educativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de las herramientas TIC. • Diseño de talleres de formación TIC. • Desarrollo de talleres con una intensidad total de 48 horas distribuidas en 16 semanas (anexo 6). • Asesorías permanentes para el diseño e implementación de estrategias por parte de docentes participantes. 	<p>Mayor apropiación del uso de las herramientas TIC en sus procesos de enseñanza.</p> <p>Integración de las TIC a procesos de enseñanza y aprendizaje.</p>
3. Diagnóstico final	Identificar el nivel de desempeño académico en las instituciones educativas representando en el desempeño de sus estudiantes y el nivel de apropiación del uso de TIC en el aula, después de ejecutado el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de registros. • Diseño y aplicación de instrumentos (anexo 5). • Análisis de resultados. • Hallazgos y conclusiones. • Actividad de socialización de resultados con los docentes y directivos (anexo 7). 	Medición el impacto del uso de las TIC en los procesos educativos de las instituciones participantes en el estudio.

Nota. Fase 1: Diagnóstico inicial, fase 2: Acompañamiento y formación pedagógica, fase 3: Diagnóstico final.

Así, la estrategia de investigación planteada permite el avance en el proceso investigativo hacia la identificación de los efectos del uso de las TIC como estrategia transformadora a nivel escolar, para mejorar la calidad educativa en la subregión de Urabá en Colombia.

Análisis estadístico

Como se menciona en el apartado anterior, en el desarrollo del proceso investigativo se implementan cuestionarios diagnóstico, cuestionarios pruebas tipo test y cuestionarios de percepción, además de grupo focal,

entrevistas y revisión de registros escolares, como técnicas de recolección de datos, teniendo en cuenta las características específicas de la población participante y su contexto; dos de los cuestionarios son tipo prueba de conocimientos, otro es enfocado a identificar la apropiación de las TIC en estudiantes y docentes y el final indagada sobre la satisfacción de los docentes después de incorporar las TIC a sus procesos de enseñanza.

De esa misma manera, para los resultados obtenidos en la aplicación de cada instrumento tipo encuesta, se realiza un análisis de datos, según lo requiera el tipo de herramienta

aplicada en función de las variables implicadas en estudio y de acuerdo al análisis descriptivo-relacional definido en el alcance del diseño de la investigación, donde el procesamiento de datos incluye un análisis estadístico de frecuencias e interpretación de datos, gráficos de diversos tipos y análisis de asociación de variables; este procesamiento se realiza con apoyo del software calcular Microsoft Excel y el software estadístico IBM SPSS versión 25, para la tabulación de datos y realización de gráficos estadísticos. Así mismo, el IBM SPSS versión 25, se usa para el desarrollo de un análisis de relacional causal, que permite definir la existencia de alguna asociación de variables categóricas, entre las características socioeducativas de los docentes y los resultados de la prueba inicial de competencias TIC, en pro de fortalecer la fase de diagnóstico, además, mediante la aplicación de la prueba Chi-Cuadrado de independencia de Pearson y el coeficiente V-Cramer con apoyo en las tablas de contingencia o cruzadas, se logra determinar el nivel de independencia de las variables objeto de estudio (Stockburger, 2016).

Adicionalmente, para el análisis de los datos cualitativos obtenidos en el desarrollo del grupo focal se toma como referentes a Onwuegbuzie *et al.* (2011), quienes presentan una excelente propuesta de análisis de datos para la investigación basada en grupos focales, definida como un *análisis basado en cintas*, lo que se complementa con un *análisis basado en notas* que, según Duggleby (2005), permite ampliar y contrastar las transcripciones con las notas tomadas durante las sesiones, finalmente, para facilitar el análisis se realiza una matriz de transcripciones cortas que visibiliza las opiniones más relevantes de cada participante (Crabtree *et al.*, 1993).

Finalmente, para el proceso de análisis de las entrevistas se toman como referentes a Seid (2016) y Alvarado-García (2006) que, a su vez, en sus propuestas, usan como base de análisis la metodología cualitativa de *Grounded Theory* para analizar entrevistas con una matriz de recurrencias y frecuencias.

Resultados

Inicialmente la revisión de registros académicos muestra que, según las evaluaciones externas (Pruebas Saber), los colegios se han mantenido en un puntaje similar durante los últimos 3 años, con unas leves variaciones anuales que no representan mayores cambios en sus valoraciones de desempeño y que sitúa a dichos colegios, permanentemente, por debajo del puntaje promedio nacional en Colombia, que para el año 2019 se establece en 52,1/100 puntos (ICFES, 2019). Por su parte, los registros académicos de las evaluaciones internas no muestran una realidad diferente puesto que, ubican a los cuatro colegios en un nivel de desempeño aceptable.

Por su parte, los resultados de la encuesta de apropiación y uso de las TIC muestran que, frente al tema de acceso y conexión, por parte de los estudiantes, el 76% tiene acceso y conexión en sus hogares, como se observa en la figura 1. Por otro lado, en los docentes, como se muestra en la figura 2, se evidencia que todos cuentan con servicio de internet, equipos de cómputo y celulares inteligentes en sus hogares, lo que les facilita una conexión permanente y el acceso a diversos recursos digitales.

Figura 1. Acceso y conexión estudiantes

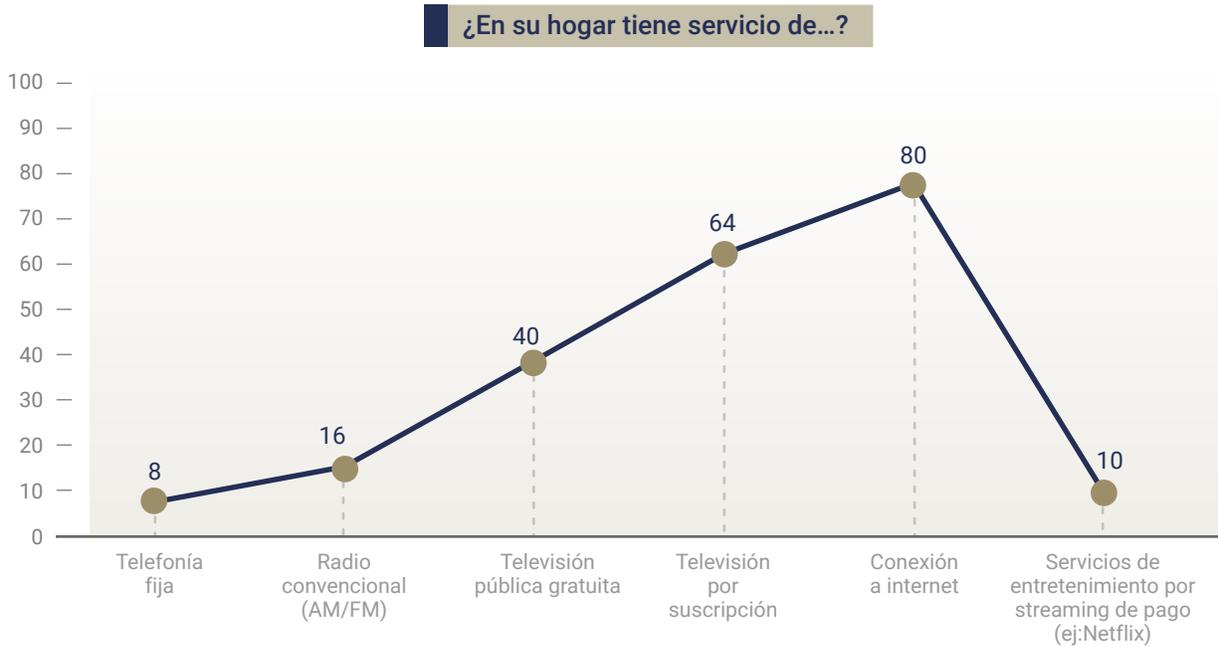


Figura 2. Acceso y conexión docentes



De igual forma, tanto estudiantes como docentes manifiestan que las instituciones educativas sí cuentan con dotación tecnológica, al menos básica, que permite el desarrollo de estrategias TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje (figura 3). Las instituciones tienen sala de sistemas, video proyectores, televisores inteligentes y servicio de internet, además, algunas también poseen sala audiovisual,

tableteros inteligentes y tabletas que pueden ser conectadas a la red para maximizar las opciones de uso accediendo a plataformas de contenidos académicos o similares. No obstante, se presentan algunos inconvenientes al momento de disponer de estas herramientas tecnológicas como, por ejemplo, que el servicio de internet no es de buena calidad y no soporta una navegación idónea para la cantidad

considerable de personas que concurren dentro de la jornada escolar, puesto que el 37,5% de los docentes consideran que es regular,

el 25% considera que es muy mala, otro 25% considera que es buena, mientras que solo un 12,5% considera que es excelente.

Figura 3. Herramientas tecnológicas de las instituciones educativas



Además, hablando de uso y percepción de las TIC, tanto estudiantes como docentes manifiestan conocer qué son las TIC y consideran que estas facilitan su vida al tiempo que piensan que, las TIC integradas a la educación tienen un impacto positivo en los procesos educativos mejorando, incluso, en los resultados

del desempeño académico de los estudiantes. De la misma manera, el 100% de los docentes manifestaron, desde el inicio del estudio, usar algunas TIC en sus clases de forma regular, lo que es confirmado por el 92% de los estudiantes, mientras que un 8% manifiesta lo contrario o no respondió a esta cuestión.

Específicamente, al consultar sobre las aplicaciones usadas en las clases, docentes y estudiantes manifestaron el uso de diversos aplicativos tecnológicos entre los que se

resaltan las aplicaciones ofimáticas, la plataforma de videos YouTube y el servicio de mensajería instantánea WhatsApp (figuras 4 y 5).

Figura 4. Uso de TIC por parte de docentes (percepción docentes)

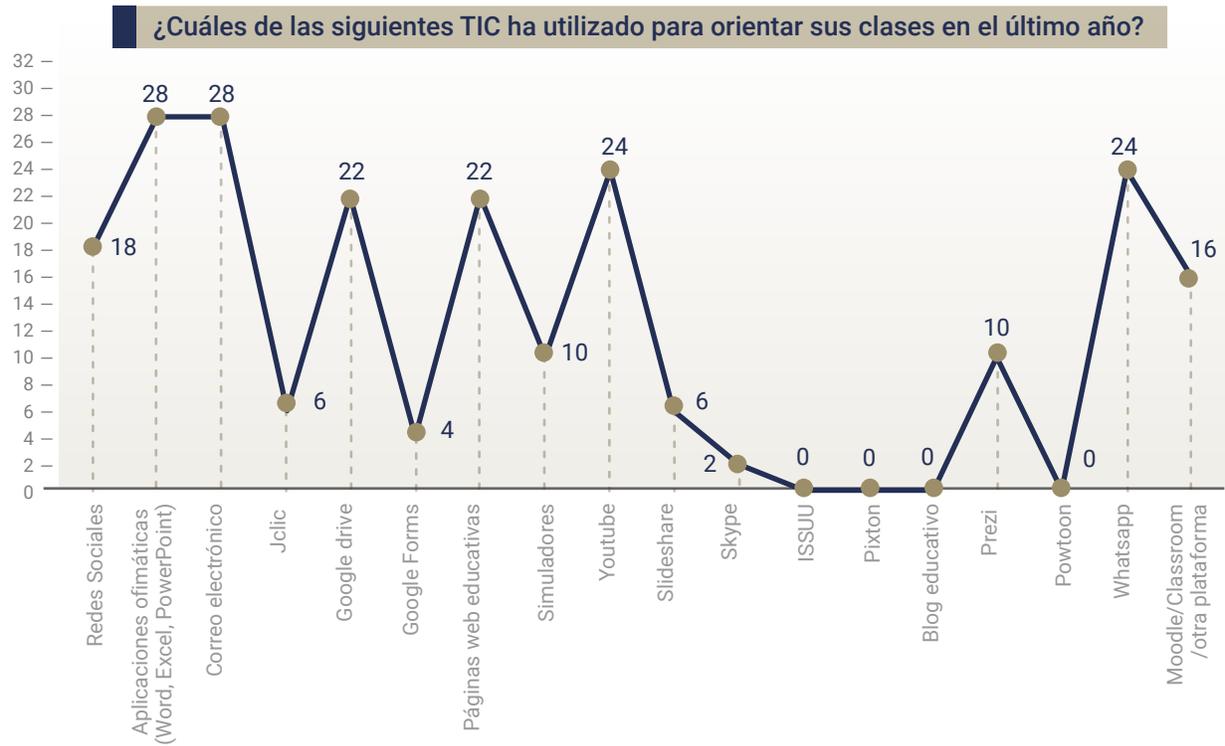
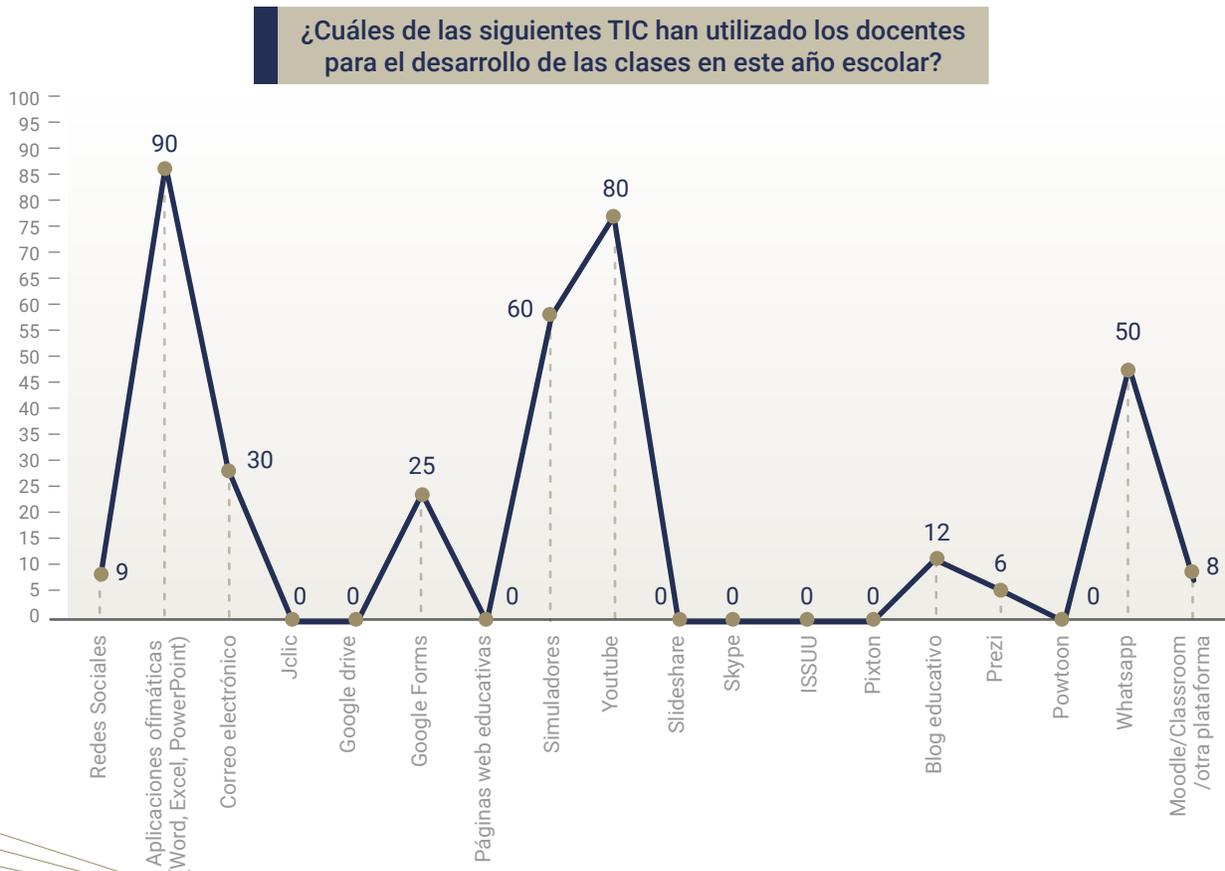


Figura 5. Uso de TIC por parte de docentes (percepción estudiantes)



Adicionalmente, en las figuras 4 y 5, se identifica una baja o nula utilización de otras aplicaciones TIC que tienen grandes posibilidades para uso educativo, como lo son los simuladores de laboratorio, Prezi, Slideshare, JClic, formularios de Google, Skype, Blogs Educativos, ISSUU, Pixton y Powtoon, entre otras disponibles en el ciberespacio; esto sumado a la presencia de una falta de cultura, en el grupo de docentes, de generación propia de contenidos o material educativo, lo cual se hace evidente en el desarrollo del grupo focal, puesto que, al momento de indagar sobre las ventajas y desventajas del uso de la TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los docentes manifiestan como ventaja que las TIC se convierten en un elemento transversal para todas las áreas del conocimiento teniendo en cuenta la amplia disponibilidad de información, recursos y materiales para apoyar el desarrollo de las actividades académicas; sin embargo, esto puede al mismo tiempo generar una confusión y desinformación debido a la significativa cantidad de información a la que se puede acceder a través la red de internet, mucha de esta incluso no acertada o falsa, lo cual exige a los docentes saber rastrear y elegir los recursos idóneos, además de que se hace indispensable desarrollar competencias para construir su propio material, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje de cada asignatura y cada grupo de estudiantes, ante lo que ellos manifiestan aún no sentirse capacitados ni motivados, en general, prefieren usar materiales y recursos elaborados por otros.

De igual manera, solo el 26% de los estudiantes manifiesta haber recibido alguna capacitación en TIC en los últimos 2 años, mientras que el 65% expresa lo contrario. Sin embargo, un 80% considera estar actualizado y tener habilidades en el uso de herramientas TIC, pero

el 98% de los docentes manifiesta que las mayores habilidades evidenciadas en los estudiantes se dan en el uso de las redes sociales y los videojuegos, más que en el desarrollo de las competencias digitales necesarias para desenvolverse en la sociedad digital de hoy.

Por otro lado, el desarrollo del grupo focal con los docentes permitió afianzar muchos de los hallazgos identificados en el análisis de los datos recolectados por medio de los cuestionarios, concluyendo que para los docentes las TIC tienen un papel muy valioso en la educación, debido a que proporcionan diversas herramientas que facilitan la innovación en los procesos educativos, lo que a su vez permite dinamizar el aprendizaje propiciando significativos cambios en la educación, así mismo, se fomenta la motivación de los estudiantes, facilitándoles el acceso a la información y una mayor interacción y mejor comunicación, al tiempo que favorece el desarrollo de aprendizajes significativos en ambientes colaborativos, sin olvidar que estas pueden tener impactos negativos como las distracciones, el acceso a información poco confiable y la actual falta de aseguramiento de inclusión en el uso y acceso para toda la población estudiantil.

Por su parte, los resultados de la prueba inicial de competencias TIC, la valoración cuantitativa promedio entre el grupo de docentes fue de 3,2 resultado que ubica el grupo en un nivel de desempeño aceptable. Así mismo, los resultados de esta prueba permitieron la identificación de las dificultades de los docentes en cuanto a las competencias tecnológicas. En las competencias ofimáticas básicas, se evidencian las mayores carencias, especialmente en el manejo de Excel, sobre todo en los temas de gráficos y fórmulas, así como en PowerPoint en cuanto al uso de comandos

específicos; contrario a los resultados obtenidos en la subcategoría de procesador de texto Word, donde los docentes muestran mejor desarrollo de competencias relacionadas.

Además, en cuanto a las competencias generales en TIC, se identifican algunos temas con dificultades como consultas en bases de datos, creación de presentaciones con apoyo de software especializado (diferente a Power-Point), aplicación de las normas APA, descarga y configuración de software, uso gestores de referencias, búsquedas avanzadas de información en internet, identificación de aplicaciones TIC más usadas actualmente en el ámbito educativo y, sobre todo, programación en un ambiente informático.

Sobre la seguridad y uso responsable del internet y las TIC, donde se establecen algunas acciones y hábitos para la seguridad y la prevención de riesgos que deben tenerse en cuenta al momento de navegar y usar aplicaciones tecnológicas, ninguno de los docentes realiza todas las acciones básicas sugeridas para navegar de forma segura y proteger sus datos, entre las cuales las menos realizadas son el limitar el acceso a su perfil en redes sociales, verificar la seguridad de los sitios web donde se proporciona información, leer las políticas de privacidad y pedir acceso a la información recolectada por sitios web para eliminarla o actualizarla.

De forma complementaria, el análisis de relación o asociación de variables categóricas que se realizó en el software estadístico IBM SPSS mediante la prueba Chi-Cuadrado de independencia de Pearson y el coeficiente V-Cramer con apoyo en las tablas de contingencia (Stockburger, 2016), permitió identificar las relaciones entre algunas de las variables de

caracterización socioeducativa de los docentes y el nivel de desempeño obtenido en la prueba inicial de competencias TIC, con el objetivo de implementar acciones pedagógicas de fortalecimiento TIC en docentes, más adecuadas según sus características teniendo en cuenta que el grupo de docentes participantes es multidisciplinar, multiétnico y, en general, posee varias características diferenciales.

Específicamente se logró establecer una relación entre el nivel de desarrollo de competencias TIC y:

- El género, donde los resultados muestran que el género femenino tiene un nivel de desempeño más bajo que el masculino.
- La edad, donde se evidencia que los docentes más jóvenes, entre 18 y 25 años, obtienen los mejores resultados en la prueba de competencias.
- El nivel educativo, donde se observa que los docentes con nivel educativo más alto obtienen los mejores resultados.
- La principal asignatura que orientan los docentes, donde es posible observar que los docentes de Informática tienen los mejores resultados, los docentes de asignaturas complementarias tienen resultados intermedios y los docentes de Ciencias Básicas tienen los resultados más bajos.

A su vez, no se evidencia la existencia de relación alguna entre el nivel de desarrollo de competencias TIC y el estrato social, el grupo poblacional o el nivel educativo en el que orienta clases el docente.

De igual manera, los resultados de las entrevistas permitieron establecer que, en general los directivos de las instituciones educativas consideran que el uso de las TIC tiene un gran

impacto en el ámbito educativo puesto que, acompañadas de una estrategia pedagógica bien diseñada, muestran el creciente potencial del interés de los estudiantes en las actividades académicas al tiempo que mejoran la comunicación, aumentan el acceso a contenidos educativos idóneos y adecuados, brindan una diversidad de herramientas, se adaptan a los diversos contextos sociales y pueden desempeñar un rol de mediadoras para fomentar la construcción del aprendizaje en los estudiantes, aspectos que facilitan la mejora de la oferta de calidad educativa. Por otro lado, un uso adecuado de las TIC exige un cuerpo docente capacitado, lo cual debe motivarse desde la parte administrativa.

Así mismo, es notable que no se le está dando prioridad a la inversión en temas relacionados con las TIC, lo cual no es coherente con que se considere importante que se integren las tecnologías a la labor educativa. Adicionalmente, sobre las políticas nacionales, los directivos coinciden en que sí existen, pero, al parecer, son insuficientes para asegurar la equidad en el acceso y equipamiento tecnológico de todas las instituciones públicas y privadas.

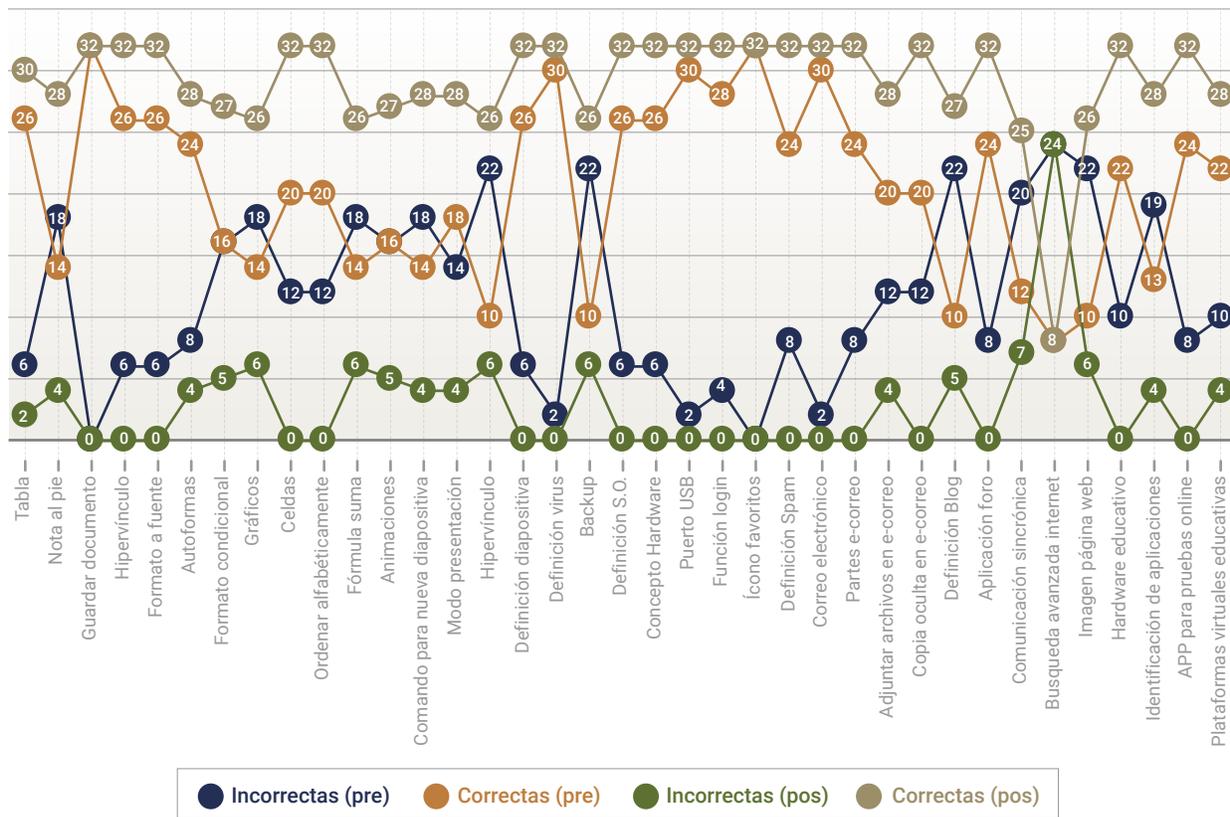
Por tanto, los resultados del proceso de diagnóstico presentados se tomaron en consideración para establecer una adecuada planificación de las actividades pedagógicas por desarrollar con los docentes, donde se tuvieron en cuenta consideraciones adicionales, como: promover la participación en comunidades de aprendizaje y redes académicas, orientar a los docentes para que produzcan su propio contenido educativo y lo divulguen masivamente aprovechando las TIC, fomentar la lectura de libros digitales, motivar el uso académico del

celular en el aula, fortalecer la conceptualización, identificación y definición de una ruta de acción para prevenir los riesgos asociados con la navegación web y el uso las TIC, diseñar estrategias de integración TIC-aula, con un sólido soporte pedagógico y didáctico y tener en cuenta las tendencias tecnopedagógicas actuales para estar a la vanguardia con el contexto educativo global.

Esto permitió el desarrollo de un proceso de apropiación TIC por parte de los docentes, donde se implementaron, por cuatro meses, las actividades pedagógicas planificadas, mismas que se centraron en el desarrollo de una serie de talleres, charlas, capacitaciones y asesorías académicas para que los docentes logren innovar su labor mediante el diseño de estrategias pedagógicas articuladas al uso de las TIC que, posteriormente, son implementadas con los estudiantes en un periodo de cinco meses, dentro del proceso de enseñanza liderado por ellos, buscando fortalecer el proceso de aprendizaje.

La evaluación de la efectividad de este proceso pedagógico se da con el análisis comparativo de los resultados de la prueba final de competencias TIC aplicada a los docentes después del desarrollo de las actividades pedagógicas, cuyos resultados se muestran en la figura 6. Los resultados obtenidos muestran una notable mejora del 26,8% en comparación con los resultados de la prueba inicial, en el nivel de competencias TIC de los docentes, así como se evidencia la aplicación de los conocimientos adquiridos en el taller de seguridad informática, mediante la adopción de mejores hábitos de navegación y uso de aplicaciones TIC.

Figura 6. Comparativo de resultados prueba inicial y prueba final de competencias TIC en docentes



Adicionalmente, al realizar un análisis de asociación entre variables categóricas, con la prueba Chi-cuadrado y coeficiente V-Cramer para determinar la independencia entre la integración TIC al trabajo de aula y los resultados de desempeño académico de los estudiantes, se revisan comparativamente las planillas de notas del periodo inicial y el periodo final para los 105 estudiantes que conforman la muestra, donde se establece que el 74,3% de los estudiantes mejoraron sus resultados.

Por su parte, los resultados obtenidos en los niveles de significancia asintótica (Chi-cuadrado) y aproximada (V-Cramer) son del mismo valor: $0,000 < 0,05$; por tanto, se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que la integración de las TIC en el desarrollo del trabajo de

aula sí se relaciona, y de forma significativa, con el nivel de desempeño académico de los estudiantes, lo que permite confirmar la relación causal planteada.

Posteriormente, en la fase final de la investigación, al momento de medir la satisfacción de los docentes al incorporar el uso de las herramientas TIC a sus labores educativas, los resultados dan cuenta del aumento de la frecuencia del uso de TIC por parte de los docentes en sus actividades de aula y la creciente motivación de los estudiantes ante ese uso.

Así mismo, los docentes establecen como los mayores retos de la incorporación de las TIC al aula, los problemas de conectividad y la adaptación del proceso de aprendizaje al uso

de las TIC, sumado a otros retos como, la insuficiente formación de docentes y estudiantes sumado a la falta de lineamientos claros sobre las competencias digitales en los docentes, la usabilidad de los contenidos digitales, además de los desafíos que presenta la falta de medios para controlar que los estudiantes si estén usando las TIC en el aula para las actividades académicas.

Finalmente, el 100% de los docentes manifestaron sentirse satisfechos con las actividades pedagógicas desarrolladas y, en general, con el proceso estructurado de incorporación las TIC en sus labores educativas de aula. De igual manera, el 81% considera que aumentó la motivación de los estudiantes, después de usar TIC en el desarrollo de las clases. Así mismo, consideran que estudios como este son de gran relevancia para lograr un adecuado desarrollo de los procesos educativos que buscan brindar una educación de calidad con la inclusión de las tecnologías.

En general, estos resultados representan un gran logro para este estudio puesto que dentro del ejercicio de medición del impacto del uso de las TIC en la educación, se identifica que al realizar un trabajo estructurado con diagnóstico, capacitación, diseño de estrategias TIC —según el contexto de los docentes— e implementación de estas estrategias en el aula, se puede lograr un resultado educativo satisfactorio para los docentes como gestores principales de la innovación educativa mediante el uso de las tecnologías, aspecto que es esencial para motivarlos a seguir creciendo en su labor.

Discusión y conclusiones

En esta sección se discuten y exponen las conclusiones sobre los hallazgos del estudio en función de los objetivos planteados, cuyo propósito principal de estudio es el de identificar los efectos del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones educativas de educación básica y media en Urabá; situación que se resalta debido a que la efectividad presente en el uso de las TIC depende del contexto donde se da la integración TIC-educación. Por tanto, estos hallazgos son producto de una experiencia real desarrollada en Urabá, Colombia, y que permiten establecer como línea futura un precedente para lograr una adecuada integración de las TIC a los procesos educativos.

Específicamente para definir el impacto del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se realiza un comparativo de desempeño académico antes y después del desarrollo del estudio. Inicialmente la revisión de registros académicos muestra que, según las evaluaciones externas (Pruebas Saber), los colegios se han mantenido en un puntaje similar durante los últimos tres años, con unas leves variaciones anuales que no representan mayores cambios en sus valoraciones de desempeño y que sitúa a dichos colegios, permanentemente, por debajo del puntaje promedio nacional en Colombia, que para el año 2019 se establece en 52,1/100 puntos (ICFES, 2019). Por su parte, los registros académicos de las evaluaciones internas no revelan una realidad diferente puesto que, ubican a los cuatro colegios en un nivel de desempeño aceptable.

Esta información inicial permite realizar un comparativo con los resultados académicos de los cuatro grupos de estudiantes participantes en el proyecto y, como se observa en los resultados finales, el desempeño académico de los estudiantes mejoró puesto que, en las planillas del periodo final el 74,3% de los estudiantes obtuvieron calificaciones más altas, de acuerdo con el sistema de evaluación de las instituciones. De igual manera, la estrategia de apropiación TIC en docentes, y la experiencia de integración de las TIC-aula, vivenciada por cada uno de ellos en el marco de este proyecto, les permitió una mejora de sus competencias TIC.

En la subregión de Urabá es evidente que la educación necesita una mirada más profunda y nuevas estrategias administrativas que le permitan mejorar sus resultados educativos, puesto que los municipios en los que se ubican los colegios (Apartadó, Turbo, Chigorodó y Carepa) están por debajo del promedio nacional, tanto desde el punto de vista individual en cada área evaluada, como en el promedio general de las pruebas Saber para el año 2019, con resultados que no sobrepasan los 45,8/100 puntos (ICFES, 2019), resultados que se repiten año tras año.

Y, si a esto se le suma una mirada más global, que es la que brindan los resultados de las PISA 2018, la situación se vuelve aún más preocupante, debido a que el promedio en Colombia, de por sí, ya es muy bajo como lo indica el informe de los resultados PISA 2018, entregado por la OCDE (2019), donde se deja en evidencia que Colombia ha quedado en último lugar, al obtener los resultados más bajos, de entre los 37 países miembros de la OCDE que presentaron dichas pruebas.

Es allí, donde se deja en evidencia que los desfavorables resultados de las evaluaciones internas apuntan a los mismos resultados de las evaluaciones nacionales e incluso de las internacionales y es posible establecer que, hablando en el ámbito educativo, la subregión de Urabá es en Colombia, lo que Colombia es a nivel internacional.

Los gobiernos nacional y departamental han venido desarrollando múltiples estrategias que esta problemática, dentro de las cuales se destaca la inversión en dotación e infraestructura tecnológica para que las instituciones gocen de novedosas herramientas que le faciliten su camino al mejoramiento en la oferta educativa y los resultados de esta (DPN, 2018). Sin embargo, para darle un uso adecuado a esa inversión tecnológica es importante realizar un ejercicio diagnóstico enfocado al uso y apropiación de las TIC por parte de los principales actores del proceso educativo, estudiantes y docentes, para determinar la mejor manera de aprovechar las herramientas tecnológicas, que están a su alcance, con fines de mejoramiento educativo, como se hizo en este estudio.

Como se menciona anteriormente, este proyecto ha dejado un impacto positivo permitiendo que se integraran estrategias del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas participantes, mejorando el desarrollo de las competencias TIC de docentes y estudiantes, lo cual permite concluir que para que en la subregión de Urabá se dé una adecuada integración TIC-educación se deben tener en cuenta una serie de consideraciones especiales entre las que se resaltan las políticas públicas de acceso e inclusión, la estructura de administración educativa y sus

directrices respecto a las TIC, la infraestructura tecnológica de las instituciones y las competencias técnicas, pedagógicas y didácticas de los docentes.

Así, la oferta de una educación de calidad mediada por herramientas digitales no puede esperar más. Es necesario empezar a adoptar e incorporar las mejores prácticas posibles de integración efectiva de las TIC al aula, además de reconocer la importancia de contar con la tecnología apropiada y la necesidad de formar a los docentes para que puedan lograr su máximo desempeño y enfrentar los retos educativos de la sociedad actual.

Por ende, es necesario que se fortalezca el modelo de desarrollo educativo, enfocándose en el desarrollo sólido de las habilidades para el futuro, lo que requiere de políticas públicas adecuadas que aseguren una educación de calidad y el acceso de toda la población a la tecnología, lo que se puede apoyar en la revisión de resultados de investigaciones como esta.

En general, los resultados obtenidos en el estudio no se alejan de lo esperado, puesto que, después de hacer una amplia revisión teórica y de antecedentes, se encontraron otros estudios relacionados con el tema. Entre dichos estudios se puede resaltar el desarrollado por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y la Fundación Mapfre en el año 2017 donde se ha logrado establecer que el uso de las TIC sí motivan a los estudiantes, debido a que estos son nativos digitales y, por ende, se les facilita el uso de las tecnologías. Esto les incentiva y despierta interés por la creatividad y la construcción de desarrollar nuevas maneras de aprendizaje, al tiempo que les otorgan mayor protagonismo y autonomía en el desarrollo

de su proceso de aprendizaje, permitiéndoles enriquecer el proceso evaluativo mediante la innovación (Universidad Autónoma de Barcelona & Fundación MAPFRE, 2017).

Sobre los alcances y límites de las herramientas TIC en el ámbito pedagógico, es posible concluir que, si se da una adecuada integración TIC-educación, se logra un mejoramiento en los procesos educativos, lo cual se refleja en mejores calificaciones y mayor motivación e interés por parte de los estudiantes en el desarrollo de su proceso académico, esto, teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, la infraestructura, las competencias, las desventajas que puede tener el uso de las TIC y la elección de herramientas adecuadas para el logro de los objetivos de aprendizaje, aspectos que pueden considerarse como limitantes al momento de pensar en una articulación de las TIC al aula.

Por tanto, es necesario reflexionar sobre una serie de consideraciones necesarias para lograr una integración efectiva, sobre todo en contextos educativos similares al estudiado, son:

- La innovación educativa involucra diversos componentes, no solo la tecnología, aunque es fundamental para la dinámica de la sociedad actual, por tanto, cualquier innovación realizada en el marco educativo debería medirse a través del uso de las TIC (Tecnológico de Monterrey, 2017; López & Heredia, 2017).
- Es posible que la integración de las TIC a los procesos pedagógicos permita el mejoramiento de la calidad educativa, pero lograr este beneficio requiere de una adaptación adecuada de las tecnologías sumado a un replanteamiento específico de los procesos, incluyendo las estructuras de la

administración educativa y los papeles de los actores e instituciones inmersos en ello (Rodríguez, 2018; BID, 2020).

- El sistema educativo debe invertir en las innovaciones necesarias para lograr una adecuada integración de las TIC a los procesos educativos; inversiones que posibiliten llevar los procesos educativos a innovadores entornos virtuales, sin dejar de lado ninguno de los tres componentes fundamentales de dichos procesos: la planificación, la educación y la evaluación (WISE Qatar Foundation, 2020).
- Tanto instituciones como docentes deben contar con formación pedagógica, técnica y administrativa para lograr una adecuada integración de las TIC a sus procesos. Específicamente, en los docentes, se deben fortalecer competencias relacionadas con el diseño, la pedagogía, la gestión, la comunicación y la investigación, de forma transversal a las competencias digitales para lograr un mejoramiento en la calidad de la educación que orientan (Lendoiro, 2016).
- Docentes con competencias digitales idóneas y una amplia gama de herramientas de software permiten direccionar más eficientemente el aprendizaje de cualquier estudiante. Esta combinación genera nuevos ambientes de aprendizaje que motivan al estudiante para que juegue un papel protagónico en su proceso de formación (Lozano Rodríguez, 2014).
- Esencialmente, los docentes deben ser capacitados en el manejo de software educativo, la búsqueda y producción de contenidos digitales, seguridad informática, programación, robótica, el uso adecuado de dispositivos tecnológicos, búsqueda de información de fuentes confiables, en el uso de la tecnología para trabajo colaborativo entre pares,

uso del lenguaje en los medios digitales, uso de recursos para interacción docente-estudiante, principios éticos en el uso de las TIC, derechos y riesgos del mundo digital (Mogollón, 2020)

- Los estudiantes, a pesar de ser nativos digitales, no están adecuadamente capacitados para el uso de herramientas TIC diferentes a las redes sociales y los programas ofimáticos. De esta situación se pueden derivar retos para lograr una total adaptación al uso de la tecnología para el desarrollo del proceso de aprendizaje. Dentro de estos retos se resaltan los que los estudiantes experimentan al momento de trabajar de forma colaborativa, detectar fuentes fiables y, en algunos casos, las dificultades para establecer conexiones entre la información disponible y la aplicación de lo aprendido en los contextos del mundo real (Tobón et al., 2015).
- El uso de las TIC permite la transversalidad dentro y fuera del aula, no obstante, cualquier herramienta TIC usada para apoyar el aprendizaje debe ser adaptada a una estrategia pedagógica definitiva y no al revés, puesto que no se trata solo de usar las tecnologías por usarlas, sino que esto debe estar soportado en un componente pedagógico sólido (Cañete, 2015, Álvarez, 2020).
- Las múltiples herramientas de apoyo que brindan las TIC al servicio de la educación, propician un desarrollo más eficiente del aprendizaje de los estudiantes y permiten un diseño de estrategias pedagógicas más personalizado según las necesidades de cada estudiante, por lo cual, lo ideal sería poder lograr una combinación de herramientas que posibiliten su ajuste continuo al ritmo, estilo y naturaleza del aprendizaje de cada estudiante, estimulando así la

vivencia de una experiencia óptima e individual del aprendizaje. (Witte & Rogge, 2014; Tapia-Cortes, 2020)

- La diversidad de herramientas TIC a disposición de la educación exigen unos cambios inmediatos en los currículos o planes de estudio, donde por ejemplo, se han empezado a incluir las clases de programación desde la primaria, lo cual hace parte de una estrategia de aprendizaje personalizado, interactivo y gamificado, que permite en los estudiantes el desarrollo de competencias relacionadas con la representación de los datos y el pensamiento computacional, las cuales son transversales a todas las áreas del conocimiento en la sociedad actual (Fundación Omar Dengo, 2017; Eafit, 2017).
- El uso de las TIC tiene un impacto sobre el desarrollo de los valores socioemocionales de los estudiantes, como lo son la empatía, la convivencia, la solidaridad, entre otros; este impacto se regula de acuerdo al uso que se le dé a la tecnología, teniendo claro que esta representa solo un medio educativo y no un fin, por lo cual, la formación en valores debe seguirse abordando desde la pedagogía en el aula, donde las actividades propuestas, mediadas o no por las TIC, deben contener algún objetivo enfocado al desarrollo de dichos valores. (Cañete, 2015; Lendoiro, 2016).
- Cualquier planificación realizada para lograr una integración TIC-educación, debe tener en cuenta las tendencias tecnopedagógicas actuales buscando estar a la vanguardia con el contexto educativo global (Tecnológico de Monterrey, 2017; Portal Colombia, 2019).
- También es muy importante tener en cuenta las tendencias tecnopedagógicas proyectadas a futuro, para lograr que las estrategias de integración diseñadas no

queden obsoletas en un periodo corto de tiempo (Tecnológico de Monterrey, 2017; Shah, 2019; UNESCO, 2020).

Así, la interacción educativa, soportada en las nuevas tecnologías es un ámbito donde se construye una cultura nueva en la que deben hacer presencia los propósitos educativos, los diversos contenidos temáticos, los múltiples formatos interactivos, las actividades propuestas para lograr el aprendizaje y los enfoques de la evaluación del proceso educativo.

Sin embargo, aunque un uso adecuado de los recursos tecnológicos en el ámbito de la educación trae grandes ventajas para todos los actores del sistema, en especial para docentes y estudiantes, puesto que las TIC permiten un desarrollo más eficiente de los procesos de enseñanza y aprendizaje, no se debe olvidar que, la integración TIC-educación, también conlleva unos desafíos, entre los que se encuentran principalmente aquellos que enfrenta la educación en la sociedad del conocimiento y que, de forma resumida, son:

- Con respecto a los estudiantes: reconocer un cambio de rol para lograr un aprendizaje transversal, fomentar el autoaprendizaje, lograr una mayor motivación, desarrollo de competencias digitales.
- Con respecto a los docentes: fortalecer la formación docente, integrar las TIC de forma adecuada, desarrollo de competencias digitales, innovar sus prácticas docentes.
- Con respecto al sistema educativo en general: asegurar la formación de los docentes, mejorar los medios para la enseñanza, mejorar la inclusión educativa y la atención a la diversidad, mejorar resultados académicos en áreas clave como las matemáticas, las ciencias y el lenguaje, reducir cantidad de

estudiantes por salón y aumentar el número de docentes del sector oficial, mejorar las condiciones laborales de docentes del sector privado, mejorar la infraestructura para que las aulas reúnan las condiciones óptimas para un entorno de aprendizaje eficaz, asegurar que las aulas estén equipadas para la integración efectiva de las TIC.

Sin duda, las tecnologías se han convertido en un recurso esencial para el aprendizaje y han evidenciado la gran necesidad de innovar en los elementos del núcleo pedagógico para lograr otros resultados, como se ha hecho aún más evidente en la emergencia sanitaria causada por la pandemia de COVID-19, donde los sistemas educativos se vieron obligados a volcarse, sin previo aviso, al soporte de la educación mediada por TIC y herramientas virtuales, para poder continuar garantizando a todas las personas, el derecho ininterrumpido de acceso a la educación.

Referencias

- **Alvarado-García, A.** (2006). Adquiriendo habilidad en el cuidado: «De la incertidumbre al nuevo compromiso». *Aquichan*, 7(1), 25-36. Universidad de la Sabana. Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/3v0tbWE>
- **Álvarez, L.** (2020). ¿Derecho en el entorno digital? Una nueva postura para el derecho de cara a la sociedad del conocimiento. *Temas de comunicación*, (36-37), 56-58. <https://bit.ly/3sAutG6>
- **Banco** Interamericano de Desarrollo [BID]. (2020). *Tecnología: lo que puede y no puede hacer por la educación*. <https://bit.ly/3dEPITO>
- **Bonwell, C. & Eison, J. A.** (1991). *Active learning: creating excitement in the Classroom*. George Washington University, School of education and human development. Washington D.C. <https://bit.ly/3n11sSN>
- **Buendía, L., Colás, P. & Hernández, F.** (1998). La investigación por encuesta. *Métodos de investigación en Psicopedagogía*, 119 - 155. McGrawHill
- **Cañete, M.** (2015). El rol del docente frente a las TIC. *Escritos en la Facultad*, (109), 37-38. <https://bit.ly/3txHAcz>
- **Crabtree, B. F., Yanoshik, M. K., Miller, W. L., & O'Connor, P. J.** (1993). Selecting individual or group interviews. En D. L. Morgan (Ed.), *Successful focus groups: Advancing the state of the art* (pp. 137-149). Sage.
- **DANE** - Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2018). Censo nacional de población y vivienda 2018. <https://bit.ly/3tzxPdP>
- **DPN** - Departamento de Planeación Nacional. (2018). Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022. Diario Oficial. Bogotá, Colombia. <https://bit.ly/2R03Aib>
- **Domínguez, F. I., & Sánchez, L. P.** (2009). *Interactividad de los entornos en la formación on-line*. Editorial UOC.
- **Duggleby, W.** (2005). What about focus group interaction data? *Qualitative Health Research*, 15, 832-840. <https://doi.org/10.1177/1049732304273916>
- **Eafit.** (2017). *Las habilidades necesarias para ser competente en el siglo XXI*. Centro para la Excelencia en el Aprendizaje. Medellín, Colombia. <https://bit.ly/3nTi5Ap>
- **Fox, D. J.** (1981). *El proceso de investigación en educación*. Ediciones Universidad de Navarra, S.A (EUNSA)
- **Fundación Omar Dengo.** (2017). Acerca de las competencias. Competencias del siglo 21. Costa Rica. <https://bit.ly/3epGxoR>

- **González, C.** (2009). *Conceptions of, and Approaches to, Teaching On - line: A Study of Lecturers Teaching Postgraduate Distance Courses*. *Higher Education*, 57(3), 299-314. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9145-1>
- **Guardián-Fernández, A.** 2007. *El paradigma cualitativo en la investigación Socio-Educativa*. Investigación y Desarrollo Educativo Regional (IDER). Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). <https://bit.ly/3trNlbH>
- **Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C.** (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- **ICFES.** (2019). Consulta de resultados. <https://bit.ly/3tDABPr>
- **Ivíc, I.** (1994). Lev Semionovich Vygotsky. (UNESCO, Ed.) *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, XXIV(3-4), 773-779.
- **Johnson, B., & Onwuegbuzie, A.** (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102%2F0013189X033007014>
- **Kemmis, S & MacTaggart, R.** (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Laertes.
- **Lendoiro, G.** (25 de noviembre de 2016). ¿Qué es el 'homeschooling'? ¿Cómo se hace? *El País España*. <https://bit.ly/2QfnyFi>
- **López, C., & Heredia, Y.** (2017). Marco de referencia para la evaluación de proyectos de innovación educativa - Guía de Aplicación. 2017. Tecnológico de Monterrey. <https://bit.ly/2QEXbsl>
- **Lozano Rodríguez, A.** (2014). (Comp.). *El éxito en la enseñanza: aspectos didácticos de las facetas del profesor*. Trillas.
- **Mogollón, R.** (28 de septiembre de 2020). ¿Cómo sacarle provecho a la enseñanza virtual? Hotmart Blog. <https://bit.ly/3xbSZRB>
- **OCDE.** (2019). PISA 2018 Results (Volume I, II, III): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- **Onwuegbuzie, A., Dickinson, W., Leech, N., & Zoran, A.** (2011). Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. *Paradigmas*, 3(1), 127-157. <https://bit.ly/3swJglh>
- **Ortega Carrillo, J. A.** (2017). La interactividad digital, el aprendizaje interconectado y la obsolescencia de las instituciones educativas. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 17(2). <https://bit.ly/3dszFrj>
- **Ovalles Pabón, L.** (2014). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma en la educación actual? *Mundo FESC*, 4 (7), 72-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966244>
- **Papert, S.** (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- **Pereira Pérez, Z.** (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.2>
- **Piaget, J.** (1968 b). *Los estadios del desarrollo intelectual de niño y del adolescente*. Editorial Revolucionaria.
- **Portal Colombia.** (2019). *5 tendencias de la educación virtual para el 2020*. <https://bit.ly/3x6PLYL>
- **Rodríguez, M. C.** (2018). Perfiles de aprendizaje y tecnología educativa en M. L. Cacheiro González (Coord.), *Educación y Tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC* (1° ed., págs.119-125). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid. <https://bit.ly/3tD3fju>
- **Ruíz Velasco Sánchez, E.** (2013). *Cibertrónica: Aprendiendo con tecnologías de la inteligencia en la web semántica*. Ediciones Díaz de Santos.

- **Sabino, C.** (1992). *El proceso de investigación*. Editorial Panamericana. <https://bit.ly/3n3rHs2>
- **Seid, G.** (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. *Memorias del V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales*, Mendoza, Argentina. <https://bit.ly/32zZ24i>
- **Shah, D.** (6 de enero de 2019). Year of the MOOC-based Degrees: A Review of MOOC Stats and Trends in 2018. *The Report*. <https://bit.ly/3ejBVj0>
- **Siemens, G.** (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://bit.ly/2QA60U8>
- **Sola, M T.** (1997). La formación inicial y su incidencia en la educación especial. En A. Sánchez Palomino y J. A. Torres González (Coords.), *Educación Especial una perspectiva organizativa y curricular* (pp. 389-406). Pirámide.
- **Stager, G.** & Libow, S. (2013). *Invent to learn: Making, thinking, and engineering in the classroom*. Constructing Modern Knowledge Press.
- **Stockburger, D.** (2016). *Estadísticas introductorias: conceptos, modelos y aplicaciones* (3.a ed.). Missouri State University.
- **Tapia-Cortes, C.** (2020). Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (71), 16-34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>
- **Tecnológico de Monterrey.** (2017). *Edu Trends: Radar de Innovación Educativa 2017*. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. <https://bit.ly/32qT3yE>
- **Triantafyllou, E.** & Timcenk, O. (2013). *Applying Constructionism and Problem Based Learning for Developing Dynamic Educational Material for Mathematics At Undergraduate University Level*. The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (págs. 1-8). IRSPBL.
- **Tobón, S.** Cardona, S., Guzmán, C.E., & Hernández, J. S. (2015). Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Paradigma*, 36 (2), 7- 36. <https://bit.ly/32utSv2>
- **UNESCO.** (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC (v3). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://bit.ly/3eddd4J>
- **UNESCO.** (2020). Soluciones para un aprendizaje a distancia. More on UNESCO's COVID-19 Education Response. <https://bit.ly/3dvooq5>
- **Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) & Fundación MAPFRE.** (2017). *El impacto de las TIC en el aula desde la perspectiva del profesorado* (informe de estudio). Madrid, España. <https://bit.ly/3tz4500>
- **Vygotsky, L. S.** (1995). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo Mondadori.
- **WISE Qatar Foundation.** (2020). WISE Summit 2019. Qatar. <https://bit.ly/3vgPnvZ>
- **Witte, K.N.** y N. Rogge. (2014). Does ICT matter for effectiveness and efficiency in mathematics education? *Computers & Education*, 75, 173-784. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.012>