

INTEGRACIÓN DE TABLETAS EN EL AULA DE CLASE: FACTORES RELACIONADOS CON LA PERCEPCIÓN DE CAMBIO EN EL ROL DOCENTE Y LA INTERACCIÓN ENTRE ESTUDIANTES

Johana Quiroz-Montoya*
Javier Alejandro Corredor-Aristizábal**
Fredy Andrés Olarte-Dussán***

Quiroz-Montoya, J., Corredor, J.A. y Olarte-Dussán, F.A. (2018). Integración de tabletas en el aula de clase: factores relacionados con la percepción de cambio en el rol docente y la interacción entre estudiantes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14 (2), 79-101.

RESUMEN

En este estudio se indagó por la frecuencia del uso de tabletas, lugares de uso, mediación de uso y funciones de uso de las aplicaciones utilizadas. Para ello se presentó una escala tipo Likert para medir el cambio percibido por los estudiantes en relación con los rasgos metodológicos: rol docente e interacción entre estudiantes. Se llevó a cabo un ANOVA unidireccional en el que se encontró una relación positiva entre el cambio percibido en el rol docente y la frecuencia de uso de las tabletas, la orientación de uso de las tabletas por parte de los docentes y las funciones de las aplicaciones tales como crear y diseñar, evaluar aprendizajes o presentar información. Igualmente se evidenció una relación positiva entre el cambio percibido en la interacción entre estudiantes y la frecuencia de uso de las tabletas y aplicaciones con la función de presentar o acceder a información.

Palabras clave: rasgos metodológicos, rol docente, interacción entre estudiantes, dispositivos móviles.

* Especialista en Estadística. Universidad Nacional de Colombia. E-mail: jkquirozm@unal.edu.co.

 orcid.org/0000-0003-0600-6297. **Google Scholar**

** Doctor en Estudios Cognitivos y Educación. Universidad de los Andes. E-mail: jacorredora@unal.edu.co.

 orcid.org/0000-0003-0893-6332. **Google Scholar**

*** PhD en Ingeniería Eléctrica. Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de Colombia. E-mail: faolarted@unal.edu.co.  orcid.org/0000-0001-8450-0691. **Google Scholar**

Recibido: octubre 23 de 2018. Aceptado: marzo 19 de 2018

IMPLEMENTING TABLETS IN THE CLASSROOM: FACTORS RELATED TO THE PERCEPTION OF CHANGE IN THE ROLE OF THE TEACHER AND INTERACTION BETWEEN STUDENTS

ABSTRACT

This study investigated the frequency of the use of tablets, places of use, mediation of use and the function of use of the applications utilized. For this purpose, a Likert Scale was presented in order to determine change perceived by students regarding methodological features: The role of the teacher and Interaction among students. A one-way ANOVA was carried out in which a positive relation between perceived change in the role of the teacher and the frequency of use, the orientation of use by the teacher and the functions of the applications such as creating and designing, learning assessment or presenting information was found. Similarly, a positive relation between perceived change in the interaction among students, the frequency of use of the tablets, and the applications with the functions of presenting or accessing information was evident.

Key words: methodological features, role of the teacher, interaction among students, mobile devices.

INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías en el aula, específicamente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación —TIC—, requiere sobrepasar las funciones tradicionales que se le han otorgado como herramienta de procesamiento de texto y uso individual. Fundamentalmente es elemental que en los contextos educativos se conviertan en herramientas de uso comunitario que faciliten el desarrollo de tareas colaborativas y cooperativas, más centradas en los intereses particulares de los estudiantes, de manera que se fomente el pensamiento crítico y exploratorio de estos y que los docentes privilegien su rol como mediadores del aprendizaje.

Por tal motivo el reto en los contextos educativos radica no solo en vincular a las TIC en los ambientes de aprendizaje sino en otorgar un papel relevante a desarrollar habilidades metacognitivas, creativas y comunicacionales a través de

la concepción del aprendizaje como un proceso de apropiación y construcción del conocimiento con un fuerte componente experiencial y social (García-Valcárcel, Basilotta y López, 2014). Esto implica disponer de nuevas maneras de concebir lo pedagógico, bajo un marco de referencia que involucre la digitalización de la información y la comunicación. Lo que da lugar a escenarios de formación docente que se caractericen por un docente guía, orientador, catalizador y mediador del aprendizaje, así como por un estudiante concebido como un sujeto activo que comprende e interpreta el aprendizaje como un proceso significativo en el que crítica, inventa e indaga los contextos en los que se ve inmerso.

Una manera de resolver estas discusiones se vislumbra a través de los rasgos fundamentales de las pedagogías activas cuyo objetivo es proporcionar oportunidades a los estudiantes para que les permita pensar críticamente sobre los contenidos de aprendizaje y desarrollar competencias de orden superior. Asimismo, estos modelos estimulan un movimiento de reacción y descubrimiento cuando el profesor desarrolla actividades desde la observación y la experimentación. A partir de esto, el alumno se convierte en el sujeto activo y el docente en un facilitador del proceso (Picco, 2008).

En el marco de estas ideas surgió el proyecto Cundinamarca CLASET, que buscaba formar a los diferentes agentes educativos de cada una de las instituciones educativas beneficiarias del programa gubernamental de entrega de tabletas electrónicas en el departamento de Cundinamarca, Colombia, en 2014. Esta formación se basaba en la vinculación del conocimiento técnico con los procesos educativos de la pedagogía activa para potenciar las habilidades de aprendizaje; identificando así las prácticas, la experiencia y la forma de aprehensión de los recursos tecnológicos dados a través del uso de las tabletas.

En este artículo se analiza si la percepción de los estudiantes en relación al cambio de percepción en el rol docente y la percepción de la interacción entre estudiantes que participaron del proyecto se relaciona con la formación de conocimiento técnico de tabletas electrónicas y el acompañamiento de procesos educativos basados en la pedagogía activa, el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo. El análisis de esta relación parte de una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en el enfoque cognitivo-constructivista que integró elementos TIC para el desarrollo de las competencias tecnológicas de estudiantes de grados sexto y séptimo. En este sentido se le otorgó a los estudiantes y docentes herramientas pedagógicas durante

el proceso de formación para fomentar la colaboración a través de las pedagogías activas, las cuales buscaban potenciar el cambio de rol de los estudiantes y docentes por medio de las herramientas TIC para apoyar este proceso.

REFERENTES CONCEPTUALES

Pedagogías activas

Las pedagogías activas se oponen a los modelos pedagógicos de la escuela tradicional en los que usualmente la educación está basada en una relación unilateral entre el docente y sus alumnos, enmarcada en el principio de la supremacía y subordinación. Así, las pedagogías activas pasan de una posición abiertamente centrada en el docente a una radicalmente puericentrista (de Zubiria, 2003). Desde esta perspectiva se crean situaciones o ambientes de aprendizaje vinculados al desarrollo real de la acción, lo que permite enlazar de manera directa el conocimiento con contextos cercanos a la realidad y en esa medida otorgar significatividad al aprendizaje (Gómez y Manuel, 2006). A partir de ello el proceso de aprendizaje pasa de ser un proceso individualizado a uno compartido en el que los estudiantes generan interlocución entre pares, discutiendo y desarrollando trabajo en equipo y en el que el docente adquiere un rol de moderador.

Uno de los sustentos teóricos que da soporte a las pedagogías activas es el constructivismo. Desde el cual el maestro promueve que el estudiante, de manera autónoma, cree sus propias respuestas y genere nuevas preguntas sobre su mundo. De acuerdo con esta perspectiva, los niños no adquieren los conocimientos internalizándolos o absorbiéndolos del ambiente sino construyéndolos a través de su interacción con este (Alsharif, 2014; Burr, 2015; Neimeyer and Levitt, 2001). En un modelo pedagógico como este, se fortalece la interacción entre estudiantes a través de la mediación del docente. Así, desde el constructivismo, aparecen dos roles importantes en la educación: el papel de docente y el papel de estudiante. Por un lado, el maestro se concibe como un sujeto que orienta la construcción del sujeto epistémico a un nivel diferente; alguien que no hace el conocimiento, pero que puede orientar la construcción de las estructuras estables que componen el sistema representativo y encaminar a través del diálogo la emergencia y ampliación de los esquemas flexibles de los estudiantes. Por otro, se define al estudiante como un sujeto activo dentro del proceso de construcción del conocimiento que no

premia la tipicalidad como método de enseñanza y por lo tanto no le da importancia a los contenidos. En este contexto, no es viable un programa curricular estricto que se lleve a cabo en un período de tiempo determinado; por el contrario, lo que se premia es que el estudiante sea capaz de reconstruir el conocimiento existente bajo el manejo de su propia lógica, aunque soportado en la orientación del docente (Donnelly, McGarr and O'Reilly, 2011).

Por su parte, Vygotsky (1979, 1987, 1995) considera que el desarrollo histórico de la sociedad tiene un papel más activo en el desarrollo del sujeto que su construcción interna. Por tanto, para este autor, los procesos psicológicos no inician en el individuo sino que deben ubicarse y delimitarse en unidades de análisis relacionadas con la interacción social y el medio sociocultural en el que se encuentra. Con ello contrasta perspectivas epistemológicas con postulados más reduccionistas de corte conductista, que limitan el estudio psicológico de la conducta a sus estímulos más inmediatos. Vygotsky concibe a un niño colaborativo, enfrentando al mundo formado por procesos simbólicos (Bruner, 1984). Este autor también se centra en los procesos metacognitivos (autorregulación voluntaria) que dan cuenta de las explicaciones intelectuales, el control del proceso de aprendizaje entre otros. A su vez, señala que hoy, su teoría, debe considerar los medios modernos de comunicación y tecnología dado que se constituyen como variables importantes del contexto de desarrollo del infante (Bruner, 1988, 2001).

En relación con la naturaleza de los procesos psicológicos superiores Vygotsky hace énfasis en el papel de lo social al ubicar al humano como un ser que, a partir de las interacciones sociales mediadas por los signos, significa su realidad. Sobre este enunciado es interesante mencionar la primacía que le otorga a la cultura y a la manera en que es interiorizada por cada sujeto, lo que se acompaña de la constante creación de cultura por parte de los sujetos. En este sentido puede describirse como un proceso social de cooperación (Dixon-Krauss, 1996; Doolittle, 1995; Johnson, Johnson and Smith, 1998; Vygotsky, 1978, 1987).

Importancia del aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo mediado en los entornos de aprendizaje digital

De acuerdo con la teoría del constructivismo, anteriormente mencionada, el aprendizaje autónomo permite a los individuos seguir su propio ritmo de aprendizaje y obtener un proceso autorregulador para resolver conflictos cognitivos internos

(Tapia, 2006). Esto implica que, al utilizar recursos digitales, el sujeto es capaz de organizarse a sí mismo a través de circunstancias que favorezcan el cumplimiento de logros de contenido específicos (Moreno y Martínez, 2007). Según Ryan y Deci (2000) hacer hincapié en la colaboración, la autonomía o la relación están asociadas con una mayor motivación, rendimiento y bienestar que resulta fundamental a la hora de hacer uso de recursos educativos tecnológicos. Por ello es esencial contar con un desarrollo profesional docente de alta calidad que les brinde a los estudiantes un adecuado acompañamiento en ámbitos de exploración, resolución de problemas, aprendizaje permanente y motivación (Drent and Meelissen, 2008).

Por otro lado, el estudio del aprendizaje colaborativo es un proceso en el que los individuos negocian y comparten significados relevantes en una tarea de resolución de problemas. La colaboración es una actividad coordinada, sincrónica, que es el resultado de un intento continuo de construir y mantener una concepción compartida de un problema (Roschelle and Teasley, 1995). Así, este proceso de construcción de conocimientos tiene como objetivo facilitar el proceso social en el que el participante co-construye el conocimiento a través de interacciones asistidas por materiales organizados por especialistas y docentes quienes también responden a dudas de contenidos (Noguera-Fructuoso et Gros-Salvat, 2009). En este sentido, de acuerdo con Stahl, Koschmann y Suthers (2006), los individuos están involucrados en este aprendizaje como miembros del grupo; aunque las actividades en las que ellos participan no son de tipo individual sino grupal como lo son la negociación y el compartir.

Para Zañartu (2013), el aprendizaje colaborativo responde a preguntas e indagaciones que surgen y están relacionadas con el tipo de modelos pedagógicos que deberían ser implementados en los entornos de aprendizaje mediados por recursos digitales. Esta autora menciona que la revolución tecnológica como epicentro de la conectividad global permite que las TIC se transformen en un escenario concreto en el que: (i) se generen entornos de aprendizajes caracterizados por la colaboración; (ii) se presenten características relacionadas con la interacción y la ubicuidad y (iii) se valore lo social como complemento al proceso cognitivo de aprendizaje. Por su parte, Rodríguez y Espitia (2002) coinciden en que el reto de las TIC para la educación es el papel significativo que juegan en la modificación de los entornos tradicionales de comunicación no solo al generar nuevas posibilidades de expresión sino variaciones en las fases de elaboración de los medios de comunicación.

El aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo implican un conjunto de características particulares en el rol del docente y la interacción entre estudiantes

Los docentes juegan un rol vital en la integración de los dispositivos móviles en la medida en que deben mediar entre las necesidades y las limitaciones de los ambientes de aprendizaje (Geisert and Futrell, 1999). De acuerdo con Fryer y Bovee (2016) esto requiere asegurar que los estudiantes entiendan el valor de lo que se enseña y que los docentes brinden apoyo en la autoeficacia tecnológica y fomenten la participación en el aprendizaje colaborativo (Wood and Atkinson, 2015). Así, es importante realizar conexiones entre el dominio pedagógico y tecnológico del docente para que cobre sentido la experiencia del aprendiz dentro del salón de clases (Bingimlas, 2009; Chai, Koh and Tsai, 2010).

Igualmente estudios recientes muestran que existe una conexión entre distintos tipos de rol docente y los modos de apropiación de las nuevas tecnologías para la educación como instrumentos de apoyo para las actividades en el salón de clases (Castañeda y Corredor, 2016; Oliver, 2002; Poikela, Ruokamo and Teräs, 2015). Con base en ello los docentes tienen el reto de jugar roles que motiven y guíen a cada estudiante a través de mecanismos de interacción, participación y fomento de la colaboración entre los estudiantes.

Otro elemento de análisis a considerar es la interacción entre los estudiantes, que se refiere al conjunto de procesos de relación e intercambio de información que se dan entre los sujetos participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje (Rizo, 2007). Por lo general los constructivistas teóricos hacen hincapié en el valor de la interacción entre pares y del aprendizaje colaborativo (Hamid et al., 2015). Pues se han demostrado efectos positivos en el desarrollo de los logros y las actitudes de los estudiantes al fomentar una participación más activa para el trabajo en grupo y el aprendizaje en línea (Aghaee and Keller, 2016). En realidad la interacción entre estudiantes provoca que se conozcan mejor, socialicen y establezcan vínculos, lo que permite una mayor integración y un buen clima del grupo en general (Álvarez, 2015).

Sin embargo, en otros estudios, la interacción entre pares no resulta relevante sin el apoyo intencional e instruccional del docente que retroalimenta y media el conocimiento del estudiante (Aesaert et al., 2014; Calvani et al., 2012).

De hecho, la carencia de espacios para la comunicación e instrucción por parte del docente son un problema para la interacción entre iguales en la educación superior (Aghaee and Keller, 2016). En esa misma línea se ha encontrado que las investigaciones de aprendizaje colaborativo con dispositivos móviles no mejoran los resultados de aprendizaje, en comparación con los escenarios de cooperación sin el uso de dispositivos móviles (Sung et al., 2016). Al respecto, los autores argumentan dos posibles razones: la primera es que, si bien se logra en el aprendizaje cooperativo una mayor cohesión social entre los miembros del equipo, no implica necesariamente mejores resultados respecto al logro académico. La segunda razón es atribuida al tiempo de duración de los programas de intervención y acompañamiento tanto a docentes como a estudiantes, los cuales no suelen ser los suficientemente extensos.

Integración de computador y dispositivos móviles en las aulas

Para Koschmann et al. (2005) resulta fundamental comprender el aprendizaje colaborativo apoyado por computador —CSCL— a partir de dos ideas fundamentales: la primera de ellas hace referencia a aprender colaborativamente, es decir, distribuir tareas, construir conocimiento conjuntamente e interactuar con un grupo; la segunda idea fundamental refiere a un computador o dispositivo móvil que permite mediar ese proceso. En este sentido es fundamental el diseño, desarrollo e implementación en el aula de tareas de aprendizaje colaborativo, en donde se proporcione y apoye la comunicación entre participantes junto con sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica (Gros, 2007). Particularmente el diseño de aplicaciones con contenidos de aprendizaje debería fomentar la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la flexibilidad en los contextos de aprendizaje (Tocháček, Lapeš and Fuglík, 2016). Ya que a través del uso de dispositivos móviles se pueden mejorar las funcionalidades esenciales de ciertos métodos de enseñanza específicos y, por ende, promover resultados educativos (Sung et al., 2016).

Por el contrario, Pempek, Yermolayeva y Calvert (2009) indagaron el tipo de uso que hacen los adolescentes de redes sociales como Facebook y determinaron que su uso facilita la interacción con los demás. No obstante, según Suzuki y Calzo (2004), muchos visitantes pasan un tiempo considerable visualizando información sin interactuar directamente. Además, el uso de aplicaciones basadas en juegos y entretenimiento no logra un efecto global significativo en el aprendizaje (Cojocariu and Boghian, 2014; Dina and Ciornei, 2013; Harrington and O'Connell, 2016;

Sălceanu, 2014). La principal razón puede ser que la mayoría de los estudios se centraron en el uso de los dispositivos móviles para proporcionar a los estudiantes un entorno práctico e individualizado con base en el juego para que mejorara su motivación y compromiso. Sin embargo las relaciones entre los conceptos a aprender y el contenido del juego pueden no haber estado integrados, lo que dificultó el aprendizaje (Sung et al., 2016).

De acuerdo con la información anterior, para esta investigación, se propusieron los siguientes usos de la tableta: (i) jugar y entretenerse: que corresponde al uso de aplicaciones que no contienen contenido educativo; (ii) crear y diseñar: que describe los usos en los que la herramienta permite modelar problemas y soluciones, probar hipótesis, dibujar modelos, planos o construir prototipos; (iii) evaluar: en los que el docente utiliza el recurso para evaluar los aprendizajes de los estudiantes; (iv) presentar o acceder a información: que corresponde a utilizar una aplicación a través de la tableta con el fin de mostrar información a otros; (v) procesar información: que hace referencia a cómo se utiliza una herramienta TIC para acceder, procesar, estructurar u organizar alguna información dentro del aula y (vi) realizar actividades especializadas: que incluyen el uso de aplicaciones para programar o desarrollar actividades asociadas a la robótica.

METODOLOGÍA

Objetivos

En esta investigación de corte analítico cuantitativo se buscó: (i) identificar si la percepción de cambio del rol docente está vinculada con el uso autónomo de la tableta, la integración con compañeros, la mediación del uso de la tableta por parte del docente y/o el control del uso de la tableta del docente; (ii) identificar la relación de la frecuencia del uso de la tableta y la función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas con la percepción de cambio del rol docente; (iii) identificar la relación de la frecuencia del uso de la tableta y la función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas con la percepción de cambio en la interacción entre estudiantes.

Procedimiento

El plan de trabajo diseñado por el programa Cundinamarca CLASE-T, en el que participaron las instituciones beneficiarias del concurso regional de tabletas 2014, contó con la formación a docentes, estudiantes y directivos-docentes en aspectos técnicos y pedagógicos en 223 sedes educativas de 82 municipios del departamento. Las jornadas de formación se realizaron durante cinco meses a través de seis jornadas de acompañamiento y apropiación de las tabletas electrónicas.

Participantes

Los participantes de este estudio corresponden a 1569 estudiantes (edad = 13 años, $s = 1,68$) de 158 instituciones educativas públicas ubicadas en 75 municipios de Cundinamarca (Colombia). De ellos el 71 % se encontraban cursando 6º y 7º grado, el 20 % en 8º y 9º grado, mientras el 9 % restante estaba distribuido en el resto de cursos. Además, 766 eran mujeres (48,8 %) y 756 hombres (48,2 %).

Instrumento

Se construyó y aplicó una encuesta para estudiantes con el fin de conocer sus percepciones acerca del uso de las tabletas digitales, la valoración del impacto y los ámbitos en los que se perciben cambios, específicamente el rol docente y la interacción entre estudiantes.

En la primera sección, los estudiantes diligenciaban preguntas que hacían referencia a: (i) la frecuencia del uso de la tableta: concretamente si el uso se daba todos los días, algunos días o escasamente; (ii) los lugares de uso de la tableta: específicamente en el salón de clase, en la biblioteca del colegio, en laboratorios o salones especializados, en los patios o zonas verdes, en la casa o en otros lugares; (iii) la mediación de uso: a partir de la decisión propia del estudiante de cómo usar la tableta, la discusión con los compañeros, la orientación del docente o el control del docente sobre el uso de la tableta y (v) la función de uso de la tableta: valorada de acuerdo con las aplicaciones de la tableta que el estudiante utilizaba con el acompañamiento del docente. Las funciones de las aplicaciones que se consideraron fueron: (i) juegos y entretenimiento; (ii) crear y diseñar; (iii) evaluar aprendizajes; (iv) presentar o acceder a información y (v) procesar información o realizar actividades especializadas.

En la segunda sección de la encuesta se preguntaba por la percepción del alcance e impacto del uso a través de la motivación, participación, autonomía y aprendizajes de las asignaturas que pertenecen a su malla curricular.

Finalmente en la última sección se presenta una escala tipo Likert de cinco puntos, en donde cada punto de la escala definía el grado de acuerdo o desacuerdo por parte del estudiante que diligenciaba el instrumento. La escala pretendía evaluar los ámbitos de los rasgos metodológicos: el rol del docente y la interacción entre estudiantes se perciben cambios a partir del uso de las tabletas. Para diligenciar el cuestionario era necesario contar con este en formato impreso y un lápiz o lapicero para resolverlo en un tiempo de 15 a 20 minutos aproximadamente.

Para el diseño del instrumento se consideró los constructos definidos a través de las teorías presentadas en los referentes conceptuales. Una vez se concluyó el proceso de definición de constructos, ítems y escala de medida que se emplearía, la escala fue sometida a un proceso de validación de contenido y confiabilidad. La validez de contenido de la encuesta se realizó a través de un juicio de expertos basado en un método de consenso grupal. Para realizar esta actividad se reunió un grupo de 8 expertos en el área de pedagogía y tecnología que de manera individual consignaron sus consideraciones, modificaciones y aportes respecto al instrumento. Estos análisis se realizaron frente a criterios de coherencia (los enunciados son claros, precisos y tienen un lenguaje adecuado para el contexto), pertinencia (los ítems corresponden a la categoría que pretenden medir) y relevancia (los ítems son fundamentales para la medición de la categoría). A partir de esta información se realizó un debate en el que los expertos llegaron a un consenso frente a la modificación o validación de cada uno de los ítems. Los análisis correspondientes a la consistencia interna de la escala y sus factores se valoraron a través del coeficiente alfa de Cronbach. En este caso, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,807 que refleja una alta fiabilidad de la prueba.

Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis de varianza unidireccional con el fin de probar los objetivos de investigación. Antes de aplicar este procedimiento estadístico se evaluaron los supuestos para la igualdad de varianza con la prueba Levene.

RESULTADOS

A continuación, se presenta en primer lugar los resultados de varianzas poblacionales diferentes seguido de las varianzas poblacionales iguales de acuerdo con los objetivos de la investigación.

Identificar si la percepción de cambio del rol docente está vinculada con el uso autónomo de la tableta, la integración con compañeros, la mediación del uso de la tableta por parte del docente y/o el control del uso de la tableta del docente

Al realizar los ANOVA para las varianzas poblacionales iguales se presentaron diferencias entre los tipos de mediación de uso de las tabletas sobre el cambio percibido en el rol docente (tabla 1). Específicamente, al hacer la prueba Tukey HSD para identificar los tipos de mediación de uso (tabla 2), se comprobó que hubo un mayor cambio percibido en el rol docente cuando se usó la tableta bajo las orientaciones del docente, en comparación con el uso de la tableta solo entre compañeros.

Tabla 1. Análisis de varianza de la mediación de uso de la tableta electrónica sobre el cambio percibido en el rol docente

Tipo de análisis	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter-grupos	13,692	3	4,564	4,497	0,004
Intra-grupos	1588,389	1565	1,015		
Total	1602,081	1568			

Nota: $p \leq ,05$.

Tabla 2. Prueba Tukey para mediación de uso de la tableta electrónica sobre el cambio percibido en el rol docente

(I) T	(J) T	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.
Usualmente el docente orientó el uso de las tabletas	Usualmente se utilizó la tableta entre compañeros	,44150 [*]	,16285	,034
	Usualmente el docente controlaba cómo usar la tableta	,13886	,05516	,058
	Usualmente el estudiante utilizó la tableta por su propia cuenta	,17951	,10268	,299

Nota: $p \leq ,05$.

Identificar la relación de la frecuencia del uso de la tableta y la función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas con la percepción de cambio del rol docente

Por otro lado, al considerar las pruebas de Levene en las que se obtuvieron varianzas poblacionales diferentes, se realizaron las pruebas Welch, Brown-Forsythe y posthoc Games-Howell. En primer lugar, para el cambio de percepción en el rol docente, se identificó una diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia de uso de las tabletas electrónicas (tabla 3) y la función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas (tabla 5). Particularmente, en la variable frecuencia de uso, la media de cambio percibido en el rol docente fue inferior cuando la frecuencia de uso era ‘escasamente’ en comparación con el uso de las tabletas “algunos días” y “todos los días”. Cabe señalar que no hubo diferencia cuando el uso se reportaba con una frecuencia de “algunos días” y “todos los días” (tabla 4).

Tabla 3. Test robustos de igualdad de medias Welch y Brown-Forsythe para frecuencia de uso de las tabletas electrónicas sobre el cambio percibido en el rol docente

Prueba	Estadístico ^a	df1	df2	Sig.
Welch	17,032	2	475,993	,000
Brown-Forsythe	18,882	2	769,927	,000

Nota: ^a = distribución F; $p \leq ,05$.

Tabla 4. Prueba Games-Howell para frecuencia de uso de la tableta electrónica sobre el cambio percibido en el rol docente

(I) F	(J) F	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Escasamente	Algunos días	-,33982*	0,06391	,000
	Todos los días	-,43756*	0,08794	,000

Nota: $p \leq ,05$.

Tabla 5. Test robustos de igualdad de medias Welch y Brown-Forsythe para función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas sobre el cambio percibido en el rol docente

Prueba	Estadístico ^a	df1	df2	Sig.
Welch	3,386	6	409,522	,003
Brown-Forsythe	3,724	6	926,527	,001

Nota: ^a = distribución F; $p \leq ,05$.

La función de uso en el cambio percibido del rol docente presentó diferencia estadísticamente significativa entre la media de cambio percibido en el rol docente cuando no se usa la tableta con relación a funciones como crear y diseñar, evaluar aprendizajes y presentar o acceder a información (tabla 6). Las medias no fueron diferentes cuando se utiliza la tableta para jugar y realizar actividades especializadas.

Tabla 6. Prueba Games-Howell función de uso de las aplicaciones utilizadas en la tableta electrónica sobre el cambio percibido en el rol docente

(I) Uso	(J) Uso	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
No se utilizaron aplicaciones	Juegos y entretenimiento	0,00719	0,14819	1,000
	Crear y diseñar	-0,29692*	0,09802	,042
	Evaluar aprendizajes	-0,46240*	0,13107	,010
	Presentar o acceder a información	-0,28676*	0,09465	,042
	Procesar información	-0,28780*	0,09434	,039
	Actividades especializadas	-0,31765	0,11300	,076

Nota: $p \leq ,05$.

Identificar la relación de la frecuencia del uso de la tableta y la función de uso de las aplicaciones de las tabletas electrónicas en la interacción entre estudiantes

En segundo lugar, al considerar el cambio percibido en la interacción entre estudiantes, se realizó las pruebas Welch, Brown-Forsythe y posthoc Games-Howell (tabla 7); en donde se identificó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de frecuencia. Específicamente la media de interacción entre estudiantes es diferente en los grupos que señalaron el uso de las tabletas electrónicas 'escasamente' frente a quienes presentaron frecuencia de uso de las tabletas todos los días y algunos días.

Tabla 7. Welch y Brown-Forsythe para frecuencia de uso de las tabletas electrónicas sobre la interacción entre estudiantes

Prueba	Estadístico ^a	df1	df2	Sig.
Welch	18,825	2	466,280	,000
Brown-Forsythe	19,242	2	703,006	,000

Nota: ^a = distribución F; $p \leq ,05$.

Tabla 8. Prueba Games-Howell frecuencia de uso de las aplicaciones utilizadas en la tableta electrónica sobre el cambio percibido en la interacción entre estudiantes

(I) Uso	(J) Uso	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Escasamente	Algunos días	-0,35567	0,05856	0,000
	Todos los días	-0,33574	0,08629	0,000

Nota: $p \leq ,05$.

Finalmente se evidenció, a partir de las pruebas Welch y Brown-Forsythe, la diferencia de medias en la función de uso de las tabletas electrónicas en la variable interacción entre estudiantes (tabla 9). Particularmente hay una mayor media de cambio percibido en la variable interacción de estudiantes cuando la función de uso de la tableta es presentar o acceder a información frente al no uso de la tableta (tabla 10).

Tabla 9. Welch y Brown-Forsythe para función de uso de las tabletas electrónicas sobre el cambio percibido en el rol docente

Prueba	Estadístico ^a	df1	df2	Sig.
Welch	3,636	6	408,225	,002
Brown-Forsythe	3,749	6	874,571	,001

Nota: ^a = distribución F; $p \leq ,05$.

Tabla 10. Prueba Games-Howell función de uso de las aplicaciones utilizadas en la tableta electrónica sobre el cambio percibido en la interacción entre estudiantes

(I) Uso	(J) Uso	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
No se utilizaron aplicaciones	Juegos y entretenimiento	0,08679	0,14616	,997
	Crear y diseñar	-0,24833	0,09339	,112
	Evaluar aprendizajes	-0,31472	0,12260	,143
	Presentar o acceder a información	-0,27930*	0,08995	,033
	Procesar información	-0,09386	0,08893	,940
	Actividades especializadas	-0,22501	0,10855	,371

Nota: $p \leq ,05$.

DISCUSIÓN

Los resultados apuntaron a que se presenta una diferencia estadísticamente significativa en el cambio percibido del rol docente por parte de los estudiantes cuando el uso de la tableta es mediado por docentes que dan orientaciones a los estudiantes sobre cómo usarla, en comparación a cuando el estudiante únicamente tiene que discutir con sus compañeros sobre cómo hacerlo. Estas evidencias apoyan las investigaciones que señalan la importancia que juega el desarrollo profesional docente de alta calidad en la autonomía del estudiante y en un adecuado acompañamiento de exploración y solución de problemas (Stahl, Koschmann and Suthers, 2006). Igualmente es importante señalar que, si bien el aprendizaje colaborativo que se pretende propiciar en los ambientes de aprendizaje digital cobra un papel fundamental en la adecuación e implementación de entornos mediados por recursos digitales, los maestros como mediadores del aprendizaje aportan y generan estructuras de significatividad que se desarrollan en la interacción entre estudiantes (Morrissey, 2007).

Por otro lado los resultados en los cuales se presentaron diferencias de medias en cambio percibido del rol docente cuando no se utilizó la tableta versus crear y diseñar, evaluar aprendizajes, presentar o acceder a información, enfatiza la importancia del adecuado diseño de contenidos pedagógicos en las aplicaciones utilizadas en los dispositivos móviles. De igual manera aporta evidencia a las investigaciones (Tocháček, Lapeš and Fuglík, 2016) que señalan la importancia pedagógica de las aplicaciones con contenidos de aprendizaje creativo, resolución de problemas, pensamiento crítico y colaboración.

Respecto al cambio percibido en la interacción entre estudiantes, la media más alta se presentó cuando el uso de la tableta se llevó a cabo algunos días y todos los días. Por el contrario, las medias más bajas se dieron en estudiantes que hicieron uso de la tableta 'escasamente'. Así pues, se afirma el supuesto de dar mayor continuidad tanto a los procesos de implementación como de intervención de formación e integración de dispositivos móviles en el aula. Esto con el propósito de fortalecer la infraestructura humana, la infraestructura tecnológica y el apoyo institucional permanente (Zhao et al., 2002).

Finalmente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la media de cambio percibido en interacción de estudiantes cuando la función de uso de la tableta fue presentar o acceder a información frente al no uso de la tableta. Se resalta el uso de aplicaciones que propician el trabajo colaborativo y cooperativo y corrobora estudios en los cuales el uso de redes sociales y juegos, si bien facilita la interacción con los demás y el uso de aplicaciones con base en juegos y entretenimiento, no logra un efecto global significativo en el aprendizaje (Cojocariu and Boghian, 2014; Dina and Ciornei, 2013; Harrington and O'Connell, 2016; Sálceanu, 2014).

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación sugieren que el uso de las tecnologías en el aula ha sobrepasado el uso de las funciones tradicionales que se le han otorgado como herramienta de procesamiento de texto y uso individual, y refuerza la evidencia que sugiere que la sola inclusión de recursos tecnológicos no es suficiente para garantizar una contribución educativa de las TIC en las instituciones. De hecho, y como se evidenció en los resultados, una adecuada integración de los recursos

tecnológicos requiere fundamentalmente la mediación del docente sobre el uso de los dispositivos electrónicos; esto, en principio, propiciaría la incorporación no solo de los dispositivos electrónicos en las aulas sino también la revisión de estrategias integrales como la formación docente en TIC o el desarrollo de contenido pedagógico en las aplicaciones que se utilizan en las tabletas.

Igualmente es clara la necesidad de que los contextos educativos se conviertan en herramientas de uso comunitario que faciliten el desarrollo de tareas colaborativas y cooperativas a través de un trabajo más permanente con el apoyo de las TIC y en el que se privilegie el uso de aplicaciones con contenido educativo y no solo recreativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aesaert, D. et al. (2014). Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. *Computers & Education*, 76, 168-181.
- Aghaee, N. and Keller, C. (2016). ICT-supported peer interaction among learners in Bachelor's and Master's thesis courses. *Computers & Education*, 94, 276-297.
- Alsharif, K. (2014). How do Teachers Interpret the Term 'Constructivism' as a Teaching Approach in the Riyadh Primary Schools Context? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141, 1009-1018.
- Álvarez Olivas, V.C. (2015). *Aprendizaje colaborativo mediado por TIC en la enseñanza universitaria: un acercamiento a las percepciones y experiencias de profesores y alumnos de la Universidad Autónoma de Chihuahua* (tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Bingimlas, K.A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5 (3), 235-245.
- Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid, España: Morata.
- Bruner, J. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Burr, V. (2015). *Social constructionism*. London, England: Routledge.

- Calvani, A. et al. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58, 797-807.
- Castañeda, M.F. y Corredor, J. (2016). *Las nuevas tecnologías y el sujeto docente: incidencia de las relaciones con las nuevas tecnologías en docentes colombianos y en sus prácticas*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cojocariu, V.M. and Boghian, I. (2014). Teaching the Relevance of Game-based Learning to Preschool and Primary Teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 142, 640-646.
- Chai, C.S., Koh, J.H.L. and Tsai, C.-C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63-73.
- de Zubiría Samper, J. (2003). *De la escuela nueva al constructivismo: un análisis crítico*. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Dina, A.T. and Ciornei, S.I. (2013). The advantages and disadvantages of computer assisted language learning and teaching for foreign languages. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 248-252.
- Dixon-Krauss, L. (1996). *Vygotsky in the Classroom: Mediated Literacy Instruction and Assessment*. Harlow, United Kingdom: Longman.
- Donnelly, D., McGarr, O. and O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57 (2), 1469-1483.
- Doolittle, P.E. (1995). *Understanding Cooperative Learning through Vygotsky's Zone of Proximal Development*. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED384575.pdf>.
- Drent, M. and Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51 (1), 187-199.
- Fryer, L.K. and Bovee, H.N. (2016). Supporting students' motivation for e-learning: Teachers matter on and offline. *The Internet and Higher Education*, 30, 21-29.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V. y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de primaria y secundaria. *Comunicar*, 42, 65-74.
- Geisert, P.G. and Futrell, M. (1999). *Teachers, computers, and curriculum: Microcomputers in the classroom*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Gómez, C., & Manuel, V. (2006). *La cultura para el trabajo en la educación media en Bogotá*. APSIS GRUPO EDITORIAL.

- Gros, B. (2007). El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades. *Aula de Innovación Educativa*, 162, 44-50.
- Hamid, S. et al. (2015). Understanding students' perceptions of the benefits of online social networking use for teaching and learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 1-9.
- Harrington, B. and O'Connell, M. (2016). Video games as virtual teachers: Prosocial video game use by children and adolescents from different socioeconomic groups is associated with increased empathy and prosocial behaviour. *Computers in Human Behavior*, 63, 650-658.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Smith, K.A. (1998). Cooperative learning returns to college what evidence is there that it works? *Change: The Magazine of Higher Learning*, 30 (4), 26-35.
- Koschmann, T., Suthers, D. and Chan, T.W. (Ed.) (2005). *Computer Supported Collaborative Learning 2005: The Next 10 Years!* New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moreno, R. y Martínez, R.J. (2007). Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 15 (1), 51-62.
- Morrissey, J. (2007). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. En C. Magadán y V. Kelly (Comp.), *Las TIC: del aula a la agenda política*. Buenos Aires, Argentina: UNICEF.
- Neimeyer, R.A. and Levitt, H. (2001). *Constructivism/constructionism: Methodology*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/298430839_Constructivismconstructivist_methodology.
- Noguera-Fructuoso, I. et Gros-Salvat, B. (2009). El rol del professor en l'aprenentatge col·laboratiu mediat per ordinador. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2 (3), 66-82.
- Oliver, R. (2002). *The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education*. Recuperado de <http://rdmodernresearch.org/wp-content/uploads/2016/09/257-1.pdf>.
- Pempek, T.A., Yermolayeva, Y.A. and Calvert, S.L. (2009). College students' social networking experiences on Facebook. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30 (3), 227-238.
- Picco, S. (2008). La extensión universitaria en el pensamiento pedagógico de Ricardo Nassif. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 2 (2), 135-144.

- Poikela, P., Ruokamo, H. and Teräs, M. (2015). Comparison of meaningful learning characteristics in simulated nursing practice after traditional versus computer-based simulation method: A qualitative videography study. *Nurse Education Today*, 35 (2), 373-382.
- Rizo García, M. (2007). Interacción y comunicación en entornos educativos: reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas. *Revista de Asociación Nacional de Programas de Posgrado en Comunicación*, 1-16.
- Rodríguez, G. y Espitia, J.G.U. (2002). *Escuela, medios y nuevas tecnologías: una caracterización de las prácticas en Bogotá*. Recuperado de http://www.humanas.unal.edu.co/red/files/9712/7237/2278/Informes-escuela_medios_nuevas_tecnologias_2_2005.pdf.
- Roschelle, J. and Teasley, S.D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. En C. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69-97). Heidelberg, Germany: Springer.
- Ryan, R.M. and Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1), 54-67.
- Sălceanu, C. (2014). The Influence of Computer Games on Children's Development. Exploratory Study on the Attitudes of Parents. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 149, 837-841.
- Stahl, G., Koschmann, T. and Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En R.K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Sung, Y.T., Chang, K.E. and Liu, T.C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Suzuki, L.K. and Calzo, J.P. (2004). The search for peer advice in cyberspace: An examination of online teen bulletin boards about health and sexuality. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 25 (6), 685-698.
- Tapia, E.R. (2006). *Incidencia de las nuevas tecnologías en el aprendizaje autónomo de lenguas extranjeras*. Trabajo presentado en el 6to Encuentro Nacional e Internacional de Centros de Autoacceso de Lenguas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Tocháček, D., Lapeš, J. and Fuglík, V. (2016). Developing technological knowledge and programming skills of secondary schools students through the educational robotics projects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 217, 377-381.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, USA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psíquicos superiores*. Barcelona España: Editorial Crítica.
- Vygotsky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- Vygotsky, L. (1987). Thinking and speech. En R.W. Rieber and A.S. Carton (Ed.), *The collected works of L.S. Vygotsky. Volume 1: Problems of general psychology* (pp. 39-285). New York, USA: Plenum Press.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona, España: Paidós.
- Wood, R. and Atkinson, S. (2015). Student teachers' perceptions of online risk. *International Journal of Technologies in Learning*, 23 (1), 1-10.
- Zañartu Correa, L.M. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. Contexto Educativo*, 28 (V).
- Zhao, Y. et al. (2002). Conditions for Classroom Technology Innovations. *Teachers College Record*, 104 (3), 482-515.