

## **Transformación digital de las metodologías pedagógicas en niños de primer grado de Facatativá**

**Julia Andrea Angulo García**

Estudiante pregrado, Universidad de Cundinamarca, Facatativá, Cundinamarca, jaangulo@ucundinamarca.edu.co

**Lizeth Vanessa Medina Vizcaino**

Estudiante pregrado, Universidad de Cundinamarca, Facatativá, Cundinamarca, lvmedina@ucundinamarca.edu.co

**Gina Maribel Valenzuela Sabogal**

Magister en administración y planificación educativa, Universidad de Cundinamarca, Facatativá, gvalenzuela@ucundinamarca.edu.co

**Recibido:** 18/01/2023 - **Aceptado:** 09/02/2023 - **Publicado:** 30/03/2023

### **RESUMEN**

El debate sobre si las TIC's deben involucrarse en la metodología académica en los niños, sigue vigente, más aún cuando gobierno, docentes y padres de familia aúnan esfuerzos hacia la mejora de la calidad educativa. Se propone entonces una investigación, que analice si la aplicación de herramientas digitales incide como factor en el rendimiento escolar de niños de primer grado de los colegios públicos de Facatativá. El objetivo para alcanzar es estudiar la incidencia de las TIC 's en el rendimiento académico en los niños, utilizando una metodología de investigación mixta, en donde los datos cuantitativos se recogen a través de encuestas realizadas a los profesores de educación inicial y los datos cualitativos a partir de las clases de matemáticas que se aplicarán con y sin TIC's, para luego contrastar la información recogida en los distintos escenarios y analizarlos. La metodología para el desarrollo del aplicativo es SCRUM, que define con prontitud los tiempos, las entregas y los roles de la investigación. Los resultados parciales de la investigación conducen a un estado del arte en donde se encontraron hallazgos sobre los factores académicos de los niños y se concluye que el factor más nombrado no solo a nivel nacional si no también internacional, es el factor socioeconómico pero muy poco se indaga en la influencia directa de las TIC's. Se espera que la investigación sirva de apoyo como una aproximación para formular una metodología académica de transformación digital que incida favorablemente en el rendimiento escolar de los infantes.

**Palabras clave:** niño; rendimiento escolar; TIC's; investigación; estadística

### **ABSTRACT**

The debate about whether ICTs should be involved in the academic methodology in children remains valid, even more so when government, teachers and parents join forces to improve educational quality. A research is proposed, which analyzes whether the application of digital tools

affects the school performance of first grade children in public schools of Facatativá. The objective to be achieved is to study the impact of ICTs on academic performance in children, using a mixed research methodology, where quantitative data are collected through surveys of initial education teachers and qualitative data from mathematics classes applied with and without ICTs and then cross-check the information collected in the different scenarios and analyze them. The methodology for the development of the application is SCRUM, this allows permanent communication between the work team. The partial results of the research investigation lead to a state of the art where findings were found on the children's academic factors and it is concluded that the factor most named not only to national if not also international level, is the socioeconomic factor but very little is investigated in the direct influence of ICT's. It is expected that the investigation will serve as a support as an approach to formulate an academic methodology of digital transformation that favors the school performance of infants.

**Keywords:** boy; academic performance; ICTs; investigation; statistics.

## 1. INTRODUCCIÓN

La educación inicial es mucho más importante de lo que se cree. El ministerio de educación nacional asegura que: “es un derecho impostergable en la primera infancia” (Ministerio de Educación Nacional, 2013) pues lo que se busca es el desarrollo integral del niño o la niña y lo que se espera es que el infante tenga experiencias retadoras que impulsen su desarrollo, dado que las herramientas tecnológicas tienen una parte importante en la formación de los niños. Dada la importancia de dicha influencia, se discute con frecuencia la adaptación de nuevos modelos pedagógicos y la incorporación de estos en el sistema educativo. Poder contribuir a la discusión constante sobre la aplicación de las TIC 's en el aula servirá para crear alternativas pedagógicas y apoyarse de la tecnología para la posible mejora en el sistema educativo. Por lo anterior, en este artículo se expondrá el estado del arte de la investigación en donde se evidenciarán diferentes proyectos a nivel internacional, nacional y local que abarcan los factores de rendimiento académico de los niños, determinando los hallazgos más relevantes y por qué resultan interesantes para este trabajo investigativo. De la misma manera, para la selección de la metodología de investigación se abordan los paradigmas cualitativos y cuantitativos para la elección del modelo investigativo adecuado en este trabajo investigativo. SCRUM se elige para el desarrollo del aplicativo web y permite la comunicación entre el equipo de trabajo de manera continua, abarcando los requerimientos para poder tener un resultado adecuado para lo que el cliente espera. Por otra parte, en el desarrollo ingenieril, es relevante la ingeniería de requerimientos como base del aplicativo web producto de esta investigación. Por ello, con base al estándar IEEE 830 se plantean los requisitos que pueda presentar y así mismo poder llevarlos a cabo de manera clara y sucinta, permitiendo el desarrollo adecuado del producto.

Consultando acerca de los factores que influyen en el rendimiento académico de los niños se denota que hay una controversia acerca del papel que tiene las TIC's dentro del aula, generando así opiniones divididas sobre la incorporación de las mismas dentro del modelo pedagógico, por un lado, según un informe realizado por la UNICEF titulado “Niños en un mundo digital”:

“Las TIC están intensificando los riesgos tradicionales de la niñez, como la intimidación, y fomentando nuevas formas de abuso y explotación infantil, como el material con un contenido de

abuso sexual infantil hecho a medida de los usuarios y la transmisión en vivo de actos de abuso sexual infantil” (UNICEF, 2017).

Por otra parte, las ventajas que pueden dejar las TIC's en la incorporación como apoyo en las aulas es un tema del que poco se habla y cuando se hace es clara la desinformación: La integración de las TIC en el sistema educativo, es un hecho inminente, mirar hacia otro lugar es negar la evidencia (Pisá y Novejarque, 2017).

Dada la discusión planteada anteriormente, y la falta de conocimiento acerca de lo que puede ofrecer la tecnología en la metodología académica, se puede presentar descontento por parte de los padres de familia, por el uso de ésta y el rol que representa la familia en el proceso educativo de los niños se puede ver desdibujado como consecuencia de este debate.

Para tener una aproximación y abordar la controversia del uso o no de las TIC's en la educación inicial, y la desinformación acerca de la incidencia de la tecnología en la educación inicial; se propone llevar a cabo un estudio acerca del uso de las tecnologías en el aula, lo cual determina la pregunta de investigación: ¿De qué manera las TIC's inciden en el rendimiento académico de los niños de primer grado?

Para responder esta pregunta y poder acercarnos a una conclusión clara acerca de este debate, se plantea un objetivo con el que se llegará a la meta esperada: estudiar la incidencia de las TIC 's en el rendimiento académico en niños de primer grado y para ello se estipulan cuatro tareas importantes con el fin de tener un procedimiento definido que seguir:

- Estructurar y aplicar la encuesta que se basa en las investigaciones previamente realizadas.
- Desarrollar aplicativo web con ayuda de Visual Studio Code y JavaScript para plantear las encuestas y recoger los datos de esta, con una interfaz agradable para el usuario.
- Usar ecuaciones estadísticas para llegar a gráficos mediante los resultados obtenidos en las encuestas.
- Aplicar y analizar las clases propuestas con y sin TIC's para posteriormente contrastar y así llegar a dar respuesta a la pregunta de investigación.

## **2. MARCO TEÓRICO Y/O ANTECEDENTES**

De manera conceptual a continuación se aborda la semántica del trabajo de investigación:

### **i. RENDIMIENTO ACADÉMICO**

El rendimiento académico es definido como un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno; de esta manera, el rendimiento académico se convierte en una “tabla imaginaria de medida” para el aprendizaje logrado en el aula, lo que constituye el objetivo central de la educación (Salcedo y Villalba, 2008).

### **ii. DESEMPEÑO ACADÉMICO**

Concebido como el grado de logro de las metas educativas que están planteadas en el programa de estudio que se cursa, que se visualiza a partir de indicadores de desempeño, rasgos que enfocan la atención en aspectos específicos del programa (Coello y Cachón., 2017).

### **iii. APRENDIZAJE**

Los conceptos más acertados de aprendizaje son:

- Un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia.
- Un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia.

Las dos definiciones anteriores hacen alusión a un cambio, aunque no se especifica cuánto tiempo toma lograrlo, ni cuánto se mantiene, ni si después de éste hay otros cambios (Heredia y Sánchez, 2013).

### **iv. APRENDIZAJE ACADÉMICO**

El aprendizaje significa organización e integración de información en la estructura cognoscitiva, destacando la importancia del conocimiento y la integración de los nuevos contenidos o conocimientos en las estructuras previas del sujeto pero independientemente de la perspectiva, casi todas las concepciones de aprendizaje han incluido - implícita o explícitamente - tres criterios básicos para su definición: a) el cambio en la conducta de un individuo o su habilidad para hacer algo, b) el cambio como resultado de la práctica o de la experiencia y c) el cambio como un fenómeno que se mantiene de forma perdurable (García et al., 2015).

### **v. MODELO PEDAGÓGICO**

Este concepto se ajusta a una categoría descriptivo-explicativa para la estructuración teórica de la pedagogía, la cual adquiere sentido en la medida que es contextualizada históricamente. Este esquema posibilita que las propuestas plasmen de forma clara una representación de la(s) teoría(s) pedagógica(s) que viabilizan coherente y consistentemente el logro de los objetivos educativos de la institución, y es asumido por la comunidad educativa para orientar los procesos educativos que en ella se desarrollan (Vives, 2016).

#### **b. ESTADO DEL ARTE**

En el área de la psicología educacional el rendimiento académico es uno de los constructos más estudiados, debido al valor que –presuntamente- puede entenderse de este mismo en lo que refiere a la actuación de los sujetos en el ámbito académico; se desprende como razonamiento más lógico que cuanto mayores son los valores obtenidos en este campo es mejor también el desempeño (Grasso, 2020) pero para empezar a estudiar sobre el rendimiento académico es necesario primero definir el concepto de este.

El rendimiento académico es un concepto que en educación y psicología destaca respecto a su importancia, ya que permite evaluar la eficacia y calidad de los procesos educativos de los estudiantes, mismos que son el resultado de los esfuerzos de las instituciones educativas, y específicamente de los docentes, convirtiéndolo así en un indicador y guía de procesos y productos de un sistema educativo y un rol docente, así como la toma de decisiones a partir de la cualificación. Algunos autores usan indistintamente términos equivalentes para referirse al mismo indicado (Basto, 2017).

En este trabajo se pretende investigar acerca de los factores de rendimiento académico en niños de primer grado y con estos resultados poder llegar a conclusiones que permitan identificar la concurrencia de los factores en el ámbito académico del niño. Se inicia esencialmente con la

aplicación de encuestas a docentes de niños que estén en el grado primero; posteriormente y con los resultados obtenidos poder llevarlos a modelos estadísticos y así poder llegar a conclusiones soportadas de manera cuantitativa acerca de los factores de rendimiento académico en el niño. Por lo anterior, se revisaron trabajos de investigación que se han realizado anteriormente y así poder tener más claridad de los hallazgos de dichas investigaciones.

A nivel internacional, un estudio realizado en china habla de la autorregulación, el estilo de crianza y la rutina familiar como parte importante en la etapa preescolar del niño, los estilos de crianza proporcionan un contexto emocional para las interacciones entre padres e hijos. En contraste, las rutinas familiares sirven como un ambiente natural de aprendizaje (Xie y Li, 2022). “self-regulation mediates the relations between family factors and preschool readiness” o bien en español: “la autorregulación media las relaciones entre los factores familiares y preparación preescolar” es una investigación que:

Examinó el papel de la autorregulación en el camino desde los factores familiares hasta la preparación preescolar en china. En total, 661 niños en edad preescolar fueron muestreados en 5 preescolares en una ciudad costera del sur de China. Sus padres informaron sobre las rutinas familiares, los estilos de crianza y la autorregulación del niño. Y sus maestros calificaron la preparación preescolar de cada niño. Los resultados del modelado de ecuaciones estructurales sugieren que: (1) la autorregulación podría predecir significativamente la preparación preescolar de los niños, incluidas las habilidades para seguir las reglas del aula, las disposiciones de aprendizaje y la competencia social; (2) la autorregulación medió el camino desde las rutinas familiares hasta la preparación preescolar de los niños; (3) la autorregulación también midió las relaciones entre la crianza autoritaria y la preparación preescolar de los niños; (4) la crianza autoritaria influyó directamente en la competencia social de los niños; y (5) el ses familiar solo se correlacionó con el autocuidado y la madurez emocional de los niños pequeños (Xie y Li, 2022).

Un estudio llevado a cabo en México investiga los impactos de variables extra e intraescolares; las variables que más explican el rendimiento escolar en el nivel del establecimiento son:

El nivel socioeconómico-cultural de la población atendida, en esta explica aproximadamente un 70% de la varianza, y un conjunto de variables alterables del proceso educativo que explican por sí mismas aproximadamente un 30% de la varianza; entre ellas se destacan las siguientes: expectativas que tienen el director, el profesor y los padres en relación con las posibilidades del rendimiento académico de los alumnos y percepción que tienen el director y el profesor de la disciplina de los alumnos (Mella y Ortiz, 1999).

Las variables contextuales en torno a la madre adquieren mayor relevancia, especialmente las expectativas de la madre respecto a la carrera educacional de su hijo/a son decisivas (Mella y Ortiz, 1999). El apego socioemocional a la madre hace que en muchas ocasiones el niño no pueda disfrutar de la independencia emocional, lo que le cohíbe de socializar y aprender de lo que su entorno le puede brindar, en la niñez; el desapego emocional es importante para que el niño aprenda a conocer sus emociones, de lo contrario, podría limitar su búsqueda del ser mismo y por tanto quien quiere ser en todos los ámbitos de su vida.

Colombia no se ha quedado atrás en la realización de proyectos que puedan ayudar en el encuentro de los factores de rendimiento académico en niños, muchos de estos realizados por estudiantes de pregrados universitarios; por ejemplo, la investigación hecha por la fundación universitaria del área andina en Bogotá, donde participaron 601 estudiantes, en la cual su gran mayoría son niños de estrato socioeconómico bajo, obtuvieron resultados interesantes sobre estos, según sus resultados, se estima que aproximadamente el 13.6% de los estudiantes encuestados sufren de algún tipo de retraso escolar; de estos mismos el 61% lo presentan de manera leve. La mayoría de los estudiantes pertenecen a estrato 2, esto ocupando un 93.3% de la población el restante está entre el 1 y el 3 siendo este último el de menor porcentaje, y en cuanto al maltrato el 5.3% tiene síntomas de este (Guerrero et al., 2013).

De acuerdo con los autores, los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede afirmar que son cuatro los factores que determinan el riesgo del bajo rendimiento académico de un niño en edad escolar: presentar historia de ausentismo o problemas disciplinarios; presentar estado de privación socio afectiva y problemas de maltrato, pertenecer a un hogar con tres o más niños menores de cinco años o ser un niño frecuentemente enfermo (Guerrero et al., 2013).

Según Bolívar y García (2014), una de las variables a estudiar entre los factores de rendimiento académico en niños es el TDAH (trastorno por déficit de atención con hiperactividad), dejando como consecuencia la falta de atención en el niño, el exceso movimiento motor e impulsivo, entre otros, eso sin dejar de lado la importancia del acompañamiento en casa y la metodología del docente que ha sido tema a tratar en mucho de las investigaciones leídas.

Los principales factores son la falta de acompañamiento de los padres de familia, la falta de capacitación de los docentes porque, aunque sean titulados como tal no están “actualizados en la educación” que sus estrategias a la hora de dar la clase no dan el resultado esperado con los estudiantes. Teniendo en cuenta que ellos trabajan sus clases, pero no obtienen los resultados esperados Bolívar y García (2014),

Mucho se habla del factor socioeconómico de los niños al momento de relacionarlos con su rendimiento escolar, la importancia de indagar en el factor económico del niño hace que si o si se tenga que analizar el factor cultural del mismo.

Es bastante lo que se ha investigado acerca de los factores de rendimiento académico en niños a nivel nacional, pero es muy poco de esos proyectos en donde se tengan en cuenta las TIC's como un factor y aunque se considera uno negativo, esta postura es refutada por Giovanni Castro Aristizábal; profesor de la facultad de economía de la universidad javeriana en Bogotá y sus alumnas Maribel Caicedo y Diana Escandón “un factor importante a considerar en la implementación de las Tics es el tiempo, pues con base a las ecuaciones estructuradas se evidencia que este factor ayuda en el desarrollo de las capacidades del estudiante” (Castro et al., 2009).

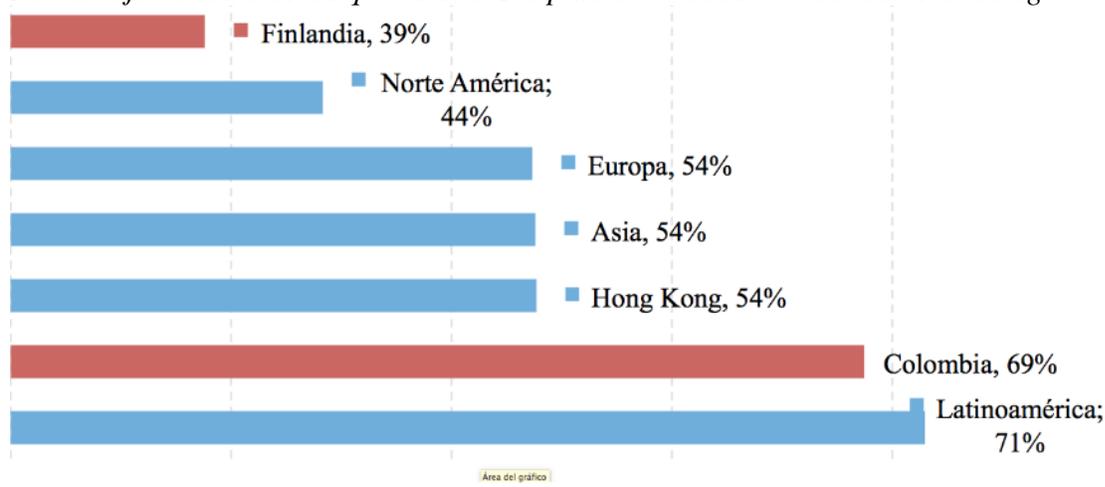
Cabe recalcar que los autores abordan factores como características familiares, el nivel educativo de los padres influye puesto que este contribuye a la disminución del analfabetismo; por otro lado, aquello que afecta el rendimiento académico es la ausencia a clases ya sea por temas personales o trabajo infantil, sin embargo, es el las TIC's en lo que se enfocan llegando a la conclusión de que, la implementación de las tics y los resultados de esta puede variar dependiendo del ¿para qué se usa?, ¿qué propósito se le quiere dar?, ¿qué resultados se quieren obtener?, puesto que no es lo mismo utilizar un computador en una sede educativa en la cual se utiliza con un propósito de

aprendizaje a utilizarlo en el hogar no solo con el fin educativo si no puede utilizarse para el ocio y el entretenimiento (Castro et al., 2009).

Una investigación titulada “la influencia de las TIC en el desempeño académico: evidencia de la prueba PIRLS en Colombia 2011” estudió la incidencia que tienen las TIC’s en el desempeño lector de niños de cuarto de primaria, basándose en la prueba PIRLS, que evalúa esta misma variable a nivel internacional, esperando que los niños en este nivel académico cumplan con esta habilidad básica. En este trabajo se compara a Colombia con otras zonas del mundo, entre otras: Norteamérica, Finlandia, Europa, Asia, Hong Kong y Latinoamérica, a través de un modelo cuantitativo con el que se halló el nivel promedio en el que está el país en el desempeño lector, dejando, así como resultado una gráfica donde se demuestra que en Colombia, el 69% de los estudiantes usan el computador para sus actividades de lectura solo por debajo de Latinoamérica quien cuenta con un 71% (Botello y López, 2014).

### Figura 1

*Porcentaje de estudiantes que usan el PC para actividades de lectura en el colegio.*



*Nota.* Tomado de Botello y López (2014, p.7).

Del trabajo investigativo de Botello y López (2014), se evidencia con claridad que:

Muestra que no es sólo la presencia de las TIC la que determina un mayor desempeño de los estudiantes, sino su utilización efectiva dentro del aula la que permite sostener esta tendencia, medida por el género del docente, la edad del mismo, el tamaño del grupo y del colegio, la ubicación geográfica del colegio, el nivel educativo de los padres, entre otros.

Otra investigación titulada “Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa” realizado en Neiva, realiza una investigación cuantitativa, utilizando la metodología para la recolección de datos, donde se aplicó una prueba antes de usar los OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje) y después de esto, para poder contrarrestar los datos y ver qué tan eficiente puede llegar a ser incorporándose en el aula, todo esto en niños de quinto grado de primaria, evaluándose sus habilidades matemáticas. Esta prueba está basada en las pruebas ICFES, que están realizadas por expertos y son totalmente confiables (Medina et al., 2019).

En términos locales, la Universidad de Cundinamarca realizó un proyecto desarrollado por estudiantes de la seccional Girardot del programa de licenciatura en educación básica con énfasis en humanidades, lengua castellana e inglés donde se centraban especialmente en el aprendizaje de la lectura en niños de una escuela rural en San Francisco. Los estudiantes realizaron trabajo de campo, empezando con entrevistas a padres de familia y estudiantes con el fin de obtener información de los factores que inciden en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la escuela San Francisco. De esta manera, se obtuvo como resultado, que uno de los problemas que mayor incidencia tienen en el bajo desempeño de lectura de estos estudiantes es, que no existe una interacción asertiva entre la escuela y las familias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lectura al que se ven enfrentados, así, se sigue mostrando la lectura alejada de la realidad de estos estudiantes, por lo tanto, considerada por esta comunidad como algo poco significativo para el goce o esparcimiento o poco útil para desenvolverse en la realidad (Cortés et al., 2019).

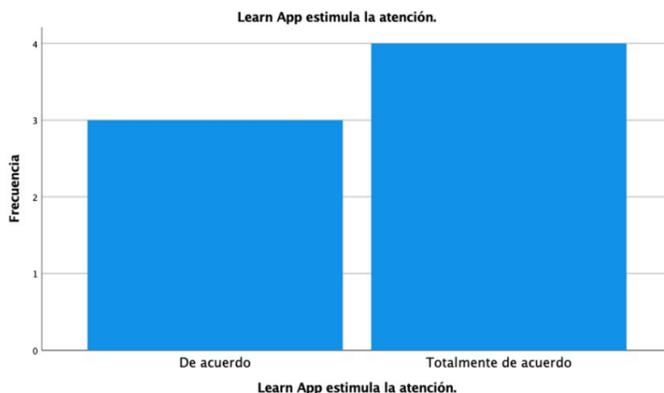
Así mismo, la Universidad de Cundinamarca en su facultad de ingeniería, Fusagasugá, programa ingeniería de sistemas y computación, estudiantes realizaron un software educativo para fortalecer las competencias en niños con dislexia de 5 a 7 años, ¿por qué se aborda este proyecto? Porque no es de ocultar que niños con discapacidad o capacidades diferentes tienen un proceso académico diferente incluso más lento y poder contribuir desde lo aprendido durante la carrera en estas falencias es gratificante.

...se logró identificar aspectos importantes de la dislexia y sus respectivos tratamientos por medio de la revisión bibliográfica, encuestas y entrevistas con profesionales en esta área...

Con base a esto se definieron los módulos de aprendizaje de learn app, con los que se buscó fortalecer las competencias como lo son conciencia fonológica, memoria, orientación espacial, lateralidad y discriminación auditiva verbal (Calderón y López, 2021).

## Figura 2

Gráfico de barras sobre la estimulación de la atención.



Nota. Tomado de Calderón y López (2021, p. 11).

En la figura 2, se puede evidenciar la percepción de los expertos con respecto a validar que: Learn app estimula la atención de los niños; con base en esto se obtiene que el 42,9% de los expertos (3) están de acuerdo y el 57,1% (4) están totalmente de acuerdo con este ítem (Calderón y López, 2021).

**Tabla 1***Cuadro comparativo de los hallazgos relevantes de la investigación*

<b>Proyectos</b>	<b>País</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Año</b>	<b>Enfoque</b>	<b>Factores concluidos</b>
Self-regulation mediates the relations between family factors and preschool readiness	China	Sur de china	2022	Cualitativo	-Autorregulación -Rutina familiar -Estilos de crianza
Rendimiento escolar. Influencias Diferenciales de factores externos e internos	México		1999	Cualitativo	-Nivel socioeconómico-cultural -Preparación del docente -Apego emocional a la madre
La influencia de las TIC en el desempeño académico: evidencia de la prueba PIRLS en Colombia 2011	Colombia		2014	Cuantitativo	Factores socioeconómicos y la presencia de las TIC's en los hogares de los niños.
Factores de riesgo asociados a bajo Rendimiento académico en escolares de Bogotá	Colombia	Bogotá	2013	Cualitativo	-Problemas disciplinarios -Estrato -Retraso escolar -Maltrato infantil -Estado de salud
Factores que influyen en el rendimiento académico de los niños y niñas de segundo grado de la institución educativa Luis Eduardo Arias Reinel	Colombia	Medellín	2014	Cualitativo	-TDAH -Acompañamiento en casa -Preparación docente

Las tecnologías de la información y comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009	Colombia		2009	Cualitativo	-Características familiares -Nivel socioeconómico -Ausencia a clases -Las TIC's
Influencia de factores socioculturales en el bajo desempeño de la competencia lectora de los estudiantes de la escuela rural San Francisco	Colombia	Girardot	2019	Cualitativo	-Factores socioculturales -Nivel académico del padre -Formación del docente -Disposición del alumno

*Nota.* Elaboración propia a partir de autores.

Analizando la Tabla 1 y con base en los hallazgos, se concluye que muchos trabajos investigativos estudian los factores socioeconómicos y familiares y su influencia en el rendimiento académico de los niños pero pocas investigaciones abordan el factor de las TIC's como uno de ellos; ésta es la razón por la cual en la presente investigación se estudia este factor, centrándose únicamente en las TIC's, dado que en la era digital aparecen en escenario nuevas variables que apoyarán el rendimiento escolar y analizar así el beneficio de estas dentro del aula. En este sentido, se ayudaría a que los docentes incorporen estrategias académicas mediadas por la tecnología en sus clases.

### 3. METODOLOGÍA O DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En el proceso investigativo según Cárdenas (2018) expresa la investigación como un proceso el cual está destinado a resolver inquietudes a partir de la recolección y el análisis de los datos; así mismo esta permite la toma de decisiones de manera razonable basándose en los resultados obtenidos. En este sentido, es importante conocer las fases de la investigación, los datos o resultados arrojados desde la parte numérica con la metodología cuantitativa, las palabras o imágenes estudiadas por la metodología cualitativa o bien la integración y el desarrollo de ambos resultados con la implementación de la metodología mixta.

Como lo menciona el autor, la investigación cualitativa plantea el uso de herramientas como los cuestionarios e inventarios, los cuales originan datos del análisis estadístico de forma genérica; por supuesto se deben considerar las técnicas aplicadas en este tipo de metodología, como la observación o las entrevistas en profundidad, las cuales generan datos descriptivos atribuibles a investigación de campo, investigación interpretativa u observación participativa (Quecedo y Castaño, 2002).

Por otra parte, Anguera (1986) afirma que la investigación cualitativa se puede estructurar de acuerdo con criterios epistemológicos, metodológicos, técnicos y de contenido para la facilidad de

su propia justificación, estas se pueden clasificar en dos; la primera denominada “La vía hipotético - deductiva” la cual tiende a tener algunas dificultades como la pérdida de la flexibilidad en la descripción y así su descontextualización. La segunda, denominada “Metodológicamente” según Patton, los datos cualitativos se deben ofrecer a profundidad y detalle y emergen de la descripción y registro cuidadoso, aunque su sistematización sea compleja. La caracterización, la cual juega un papel fundamental en el proceso investigativo, da coherencia al flujo de eventos y las conductas contextualizadas (Patton, 1980).

Así mismo, la investigación cuantitativa “es un conjunto de técnicas que se utilizan para estudiar las variables de interés de una determinada población” (Hueso y Cascant, 2012). Se afirma también que se suelen usar las encuestas y técnicas del análisis para la recolección de los datos, no obstante, hay que tener en cuenta que las variables determinadas pueden ser cuantitativas o cualitativas, según el caso, aplicadas al análisis en preguntas como la altura o algún valor numérico arrojado o en su defecto el género del usuario encuestado. Autores como Sumner y Tribe (2008) distinguen 4 factores de caracterización aplicada en la investigación para así poder clasificarlas mejor, estas son: “las técnicas de muestreo aleatorias o intencionales”, la segunda se denomina como “técnicas de recolección de datos estructuradas o interactivas”, la tercera es la “información cuantitativa o de percepción” y por último, las “ técnicas de análisis estadísticas o sociológicas”, por ende se deben considerar y ser consciente de los riesgos que trae las categorizaciones genéricas en la investigación.

De acuerdo con el autor, la metodología mixta, ayuda en los diversos problemas de la ciencia, es decir, aquellos fenómenos que son complejos y diversos puesto que al enfocarse en una sola metodología esta será insuficiente para abarcarlo completamente, se caracteriza por su amplia perspectiva y su producción de datos más variados y permitiendo así una mejor exploración y desarrollo de resultados (Hernández et al., 2014).

A su vez, los autores referidos plantean 3 enfoques más comunes, como lo son: el pragmatismo, que busca y retrata las ideas contradictorias rechazando conceptos como “verdad” y “realidad” centrándose en la pregunta de investigación y adoptando varios paradigmas para estudiar su comportamiento. El segundo enfoque, es el transformativo – emancipatorio, en donde se sostiene la diversidad de las realidades sociales; las preguntas formuladas por dicho enfoque dan respuesta mediante la cultura y la represión social dando pie a una mejora de la población estudiada, por último, se tiene la posición de múltiples paradigmas, en donde los investigadores utilizan métodos variados según el estudio, por lo general se encajan en los modelos basados en mezcla simultánea / secuencial (Pole, 2007).

Teniendo en cuenta lo anterior y los datos necesarios para llevar a cabo la investigación, la metodología que mejor se ajusta a él, es la considerada por Hernández et al. (2014): la metodología mixta. En este caso, los datos cuantitativos se recolectarán mediante un aplicativo web, la cual tendrá una encuesta enfocada al uso de las TIC’s dentro del aula, que estará dirigida a los docentes de los grados primeros, de quienes se espera las respuestas sean objetivas para no tener un sesgo en la recolección de los datos, junto con la estadística y con el software libre EViews. Se pretende construir gráficos estadísticos que permitan sacar conclusiones frente a lo planteado en las encuestas. Referente a los datos cualitativos de la investigación se planteará a los docentes, clases con y sin herramientas tecnológicas en el área de matemáticas para poder hacer un estudio visual

del comportamiento de los estudiantes en ambas clases; las investigadoras auxiliares tendrán un rol observador, en el cual destacarán actitudes y priorizará la atención de los niños frente a las clases, se espera con ello llegar a distinguir cuál de las dos perspectivas (clases con o sin TIC's) logre llamar más la atención del niño y con ellos poder aportar a la metodología pedagógica dentro del aula.

#### **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS O HALLAZGOS**

Gracias a los referentes teóricos, se obtuvieron avances significativos del estado del arte, los cuales permiten encontrar los hallazgos a nivel mundial, nacional y local para tener un panorama más amplio sobre los estudios y poder comparar estos resultados de investigación. Los trabajos abordados permiten tomar o descartar caminos que conduzcan a dar respuesta a la pregunta de investigación planteada.

Por otra parte, a través del estándar IEEE 830 se determinaron los requerimientos funcionales del aplicativo, que son la base de este. Con estos requerimientos se realizará la arquitectura para llegar al código fuente.

Según lo abordado en el formato IEEE; el aplicativo web será desarrollado completamente, para poder implementar las preguntas necesarias y realizar una interfaz amigable para el usuario, no tendrá afectación de manera comercial puesto que no es el objetivo de este; se usará exclusivamente para lo que es creada, que es la toma de información de los docentes partícipes de la encuesta. Como se ha nombrado anteriormente las funciones del aplicativo web son netamente de recolección, estará administrada todo el tiempo por quien la diseñó, se plantean preguntas cerradas, de única opción con el fin de facilitar el análisis estadístico; se realizará un entorno idóneo y amigable para los que utilizarán el aplicativo web y como única restricción que tiene, se espera que los equipos donde será utilizada tengan una conexión permanente a internet.

Teniendo en cuenta el usuario, para el uso y el manejo de aplicativo web como apoyo a la investigación, se determinó que será usada por docentes que hagan parte de la educación inicial de colegios públicos de Facatativá, dado que son ellos quienes tienen la experiencia académica y pueden incorporar las TIC's en el aula.

Otro resultado importante, dado el eje de la investigación es la definición de los mockups, que son diseños previos de la interfaz de la encuesta que servirá de apoyo para construir el aplicativo de recolección de datos. Este diseño cobra importancia en la investigación, debido a que estos bocetos preliminares ayudan a construir una encuesta amigable y más ajustada al usuario final que en este caso es el docente.

**Figura 3**

*Mockups de aplicativo web*

A mockup of a web browser window titled "Página web" with a search bar containing "Dominio.com". The main content area is titled "FORMULARIO" and contains three questions:

- Pregunta 1: A dropdown menu with "Si" selected and "No" as an alternative option.
- Pregunta 2: A dropdown menu with "Muy de acuerdo" selected and "De acuerdo", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo" as alternative options.
- Pregunta 3: A dropdown menu with "Muy de acuerdo" selected and "De acuerdo", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo" as alternative options.

A vertical scrollbar is visible on the right side of the form area.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 4**

*Mockups de aplicativo web*

A mockup of a web browser window titled "Página web" with a search bar containing "Dominio.com". The main content area is titled "FORMULARIO" and contains three questions:

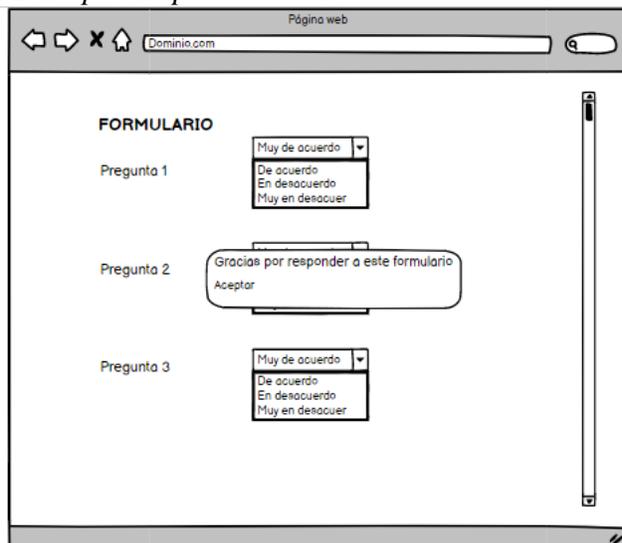
- Pregunta 4: A dropdown menu with "Muy de acuerdo" selected and "De acuerdo", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo" as alternative options.
- Pregunta 5: A dropdown menu with "Muy de acuerdo" selected and "De acuerdo", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo" as alternative options.
- Pregunta 6: A dropdown menu with "Muy de acuerdo" selected and "De acuerdo", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo" as alternative options.

An "Enviar" button is located at the bottom right of the form area. A vertical scrollbar is visible on the right side of the form area.

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 5**

*Mockups de aplicativo web*



*Nota.* Elaboración propia.

En las figuras 3, 4 y 5 se estima lo que puede llegar a ser la página web para la recolección de los datos cuantitativos de la investigación, se trabajará para que tenga una interfaz agradable para el usuario.

En las figuras 3 y 4 se presenta la estructura de cómo se verían reflejadas las preguntas en el aplicativo web, se plantearán de manera clara y sencilla para que los docentes puedan responder ágilmente y con seguridad, en el momento de enviar la encuesta, si alguna de las preguntas queda sin responder, se enviará una alerta al usuario para que de manera inmediata la responda, en el caso de ser lo contrario, se notificará y agradecerá al usuario por responder el formulario (figura 5).

## 5. CONCLUSIONES

Con los avances del estado del arte, se reconoce que, a nivel mundial, un factor importante en el rendimiento académico de los niños es el socioeconómico. Así mismo las TIC's no se han abordado de manera continua en los trabajos de investigación acerca del rendimiento escolar, aun cuando las nuevas generaciones conviven con ellas todo el tiempo. Con relación a esto y ampliando la investigación del estado del arte, se realizó una visita a la secretaría de educación de Facatativá en donde se evidenció que no se cuenta con estudios investigativos que evidencien la incorporación de la tecnología en el modelo pedagógico de los colegios de Facatativá, lo que genera dudas acerca de su papel en el aula de clase.

Por otro lado, realizando la estructuración de la investigación previa al proyecto se pudo confirmar que el software Zotero (gestor bibliográfico) es una herramienta fácil de usar, se puede acceder a ella sin ningún inconveniente, ya sea, desde un correo personal o educativo y permite agregar citas y referencias de manera sencilla, cumpliendo con las normas de escritura científica y permitiendo que el estado del arte tenga un nivel alto en la búsqueda y organización de las fuentes.

Desde la ingeniería de la investigación se usó el estándar IEEE para la investigación de requerimientos, el cual permitió determinar los requisitos que describen puntualmente las funcionalidades y características que se manejan en el aplicativo web; para ello se parte de una descripción general en donde se define la arquitectura de la investigación. De igual manera los mockups realizados generaron una visión del prototipo a desarrollar basándonos en las necesidades del usuario y permitieron la selección y el manejo de la herramienta Balsamiq necesaria para la construcción de este bosquejo de la investigación. El trabajo de campo de la investigación estará sujeto a la determinación de la población y muestra que seguirán los cálculos formales establecidos en la investigación mixta.

## 6. REFERENCIAS

Anguera, M. (1986). La investigación cualitativa. *Educar*, 10. 23-50. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.461>

Basto, R. (2017). *La función docente y el rendimiento académico: una aportación al estado del conocimiento* [Sesión de congreso]. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa. San Luis Potosí, México. <https://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2030.pdf>

Bolívar, A. y García, S. (2014). *Factores que influyen en el rendimiento académico de los niños y niñas de segundo grado de la institución educativa Luis Eduardo Arias Reinel* [Trabajo de grado, Universidad Minuto de Dios - Uniminuto]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/3325>

Botello, H. y López, A. (2014). La influencia de las TIC en el desempeño académico: Evidencia de la prueba PIRLS en Colombia 2011. *Academia y Virtualidad*, 7(2), 15-26. <https://doi.org/10.18359/ravi.315>

Calderón, Y. y López, J. (2021). *Desarrollo de un software educativo para el fortalecimiento de competencias en niños con dislexia entre los 5 y 7 años*. 6, 169 [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3902>

Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa. <https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-216>

Castro, G., Castillo, M. y Escandón, D. (2009). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. <https://2012.economicsofeducation.com/user/pdfs sesiones/011.pdf>

Coello, Y. y Cachón, C. (2017). El desempeño académico a partir de la implicación de los estudiantes. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0937.pdf>

Cortés, P., Navarro, C. y Tovar, I. (2019). *Influencia de factores socioculturales en el bajo desempeño de la competencia lectora de los estudiantes de la escuela rural San Francisco* [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3567?show=full>

- García, F., Fonseca, G. y Concha, L. (2015). Aprendizaje y Rendimiento Académico en Educación Superior: Un Estudio Comparado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-26. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.21072>
- Grasso, P. (2020). Rendimiento académico: un recorrido conceptual que aproxima a una definición unificada para el ámbito superior. *Revista de Educación*, (20), 87-102. [https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r\\_educ/article/view/4165](https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/4165)
- Guerrero, C., Segura, A. y Tovar, J. (2013). Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá. *Investigación Andina*, 26(215), 654-666. <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v15n26/v15n26a04.pdf>
- Heredia, Y. y Sánchez, A. (2013). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGrawHill Education.
- Hueso, A. y Cascant, M. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación*. Editorial Universitat Politècnica de València
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia. Fundamentos Políticos Técnicos y de Gestión. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-177829\\_archivo\\_pdf\\_fundamentos\\_ceroasiempre.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-177829_archivo_pdf_fundamentos_ceroasiempre.pdf)
- Medina, A., Caviedes, A. y Morales, D. (2019). *Efecto del uso de las TIC en el rendimiento académico de las matemáticas con población diversa* [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana]. <https://grupoimpulso.edu.co/wp-content/uploads/2020/03/EFECTO-DEL-USO-DE-UN-OVA-INCLUSIVO-EN-POBLACION-DIVERSA.pdf>
- Mella, O. y Ortiz, I. (1999). *Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 29(1), 69-92. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27029103.pdf>
- Patton, M. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills: Sage.
- Pisá, M. y Novejarque, J. (4-6 de octubre de 2017). Las TICs en el aula y su efecto final en el resultado de aprendizaje. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017), Zaragoza, España. [https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001\\_148](https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_148)
- Pole, K. (2007). Mixed methods designs: A review of strategies for blending quantitative and qualitative methodologies. *Mid-Western Educational Researcher*, 20(4), 1-4. [https://www.researchgate.net/publication/276268085\\_Mixed\\_Methods\\_Designs\\_A\\_Review\\_of\\_Strategies\\_for\\_Blending\\_Quantitative\\_and\\_Qualitative\\_Methodologies](https://www.researchgate.net/publication/276268085_Mixed_Methods_Designs_A_Review_of_Strategies_for_Blending_Quantitative_and_Qualitative_Methodologies)

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>

Salcedo, M. y Villalba, A. (2008). El rendimiento académico en el nivel de educación media como factor asociado al rendimiento académico en la universidad. *Civilizar*, 8(15), 163-186. <https://doi.org/10.22518/16578953.748>

Sumner, A. y Tribe, M. (2008). *International development studies: theories and methods in research and practice*. SAGE Publications Ltd.

UNICEF. (2017). El estado mundial de la infancia 2017, niños en un mundo digital. <https://www.unicef.org/es/informes/El-Estado-Mundial-de-la-Infancia-2017>

Vives, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Boletín Redipe*, 5(11), 40-55. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/140>

Xie, S. y Li, H. (2022). Self-regulation mediates the relations between family factors and preschool readiness. *Early Childhood Research Quarterly*, 59, 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.10.005>