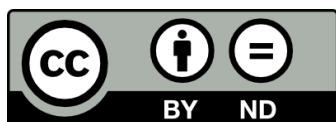


**Estado del arte sobre cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación aportan en el proceso de enseñanza y el aprendizaje estadístico en niños y niñas de educación básica primaria**

---

State of the art on how Information and Communication Technologies contribute to the statistical teaching and learning process in boys and girls of basic primary education



*Daniel Rojas Osorio*  
*Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia*  
daniel.rojasoso@campusucc.edu.co

*Alejandra Liceth Rodriguez*  
*Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia*  
alelirosa97@gmail.com

*Sara Daniela Tordecilla*  
*Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia*  
sara.tordecilla@campusucc.edu.co

*Virginia Rivas*  
*Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia*  
virginiarivas764@gmail.com

## Resumen

En este artículo se busca comprender la importancia de la estadística como campo de aprendizaje general de todo ser humano. Así mismo, la presente revisión de literatura pretende ahondar acerca de cómo el aprendizaje estadístico influye desde los primeros años de cada individuo, determinando su eficacia y las estrategias que se emplean en su enseñanza, identificando la existencia formas adecuadas para la formación estadística en niños y niñas de educación básica primaria, y de haberlas, entender su funcionamiento. Además, se enfatiza y resalta los aportes que tienen las TICs dentro del proceso de formación en primaria al inculcar la enseñanza en el área de estadística, se pretende profundizar en cuál es su papel y describir las características de cómo harían uso de las mismas, los estudiantes durante dicho proceso. Todo lo anterior, sustentado teóricamente en diversas investigaciones previamente realizadas.

**Palabras claves:** Estadística, aprendizaje, aportes, educación primaria, TICs

## Abstract

This article seeks to understand the importance of statistics as a general learning field for all human beings. Likewise, this literature review aims to delve into how statistical learning influences each individual from the earliest years, determining its effectiveness and the strategies used in its teaching, identifying the existence of adequate forms for statistical training in children and adolescents. girls of basic primary education, and if there are any, understand its operation. In addition, the influence that ICTs have within the primary education process is emphasized and highlighted by instilling teaching in the area of statistics, it is intended to deepen what their role is and describe the characteristics of how they would be used, the students during this process. All of the above, theoretically supported by various previously carried out investigations.

**Keywords:** Statistics, learning, contributions, primary education, ICTs

## Introducción

A lo largo del tiempo el aprendizaje estadístico se ha consolidado como un campo de suma importancia que se ve reflejado en distintas áreas, puesto que el mundo en su constante avance requiere de mayores recursos con base en conocimientos que fortalezcan el procesamiento de datos. El aprendizaje de dichos conocimientos es de suma relevancia, en todos los niveles académicos (primaria, secundaria, técnicos, profesionales), debido a que la información en el mundo se presenta en distintos formatos, como el económico, político y social (Cuétara, Salcedo y Hernández, 2016). No obstante, se han notado falencias en la aplicación de la enseñanza de estadística que son mayormente denotadas en primaria (Batanero, 2000).

Actualmente, es de gran valor introducir e involucrar como parte fundamental en la educación básica primaria la estadística desde diferentes estrategias metodológicas que creen interés y motivación en los estudiantes, partiendo de los aspectos positivos y el progreso que crea en las destrezas que va desarrollando cada niño y niña, en pro de los conocimientos adquiridos acerca de la estadística. Por otro lado, esto subyace también en el comportamiento y el aprendizaje de cada uno (Franklin et al., 2007). Diversos organismos internacionales de

Educación Matemática (p.e. Common Core State Standards Initiative, 2010; National Council of Teachers of Mathematics, 2003) recomiendan el estudio de la estadística desde los primeros años de educación primaria. Ya que existe una “cultura estadística” que refiere a aquellos conocimientos sobre estadística que tienen las personas para interpretar el mundo en el que viven (Batanero, 2013). Según Gal (2002) esta cultura se divide en dos ramas relacionadas entre sí: la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística que las personas pueden encontrar en una variedad de situaciones; y la capacidad de discutir o comunicar sus opiniones sobre dicha información

Si bien, es vital la introducción de procesos educativos estadísticos en primaria, los procesos de aprendizaje escolar enfocados a este nivel de educación en la estadística no se trabajan adecuadamente, esto se evidencia en la praxis que aplican los docentes que educan a los estudiantes en relación al tema, ya que no suele ser trabajado en forma, sino, como algo relativamente breve (Batanero, 2002). Básicamente esta asignatura se trabaja fuertemente en la educación secundaria y superior ya que los temas son más extensos y diversos. Se enseña la relación entre una probabilidad experimental y una teoría, así mismo como análisis de problemas y procedimientos adecuados (Batanero, 2002). En la actualidad la estadística no se ve como una extensión de las matemáticas, sino como un campo diferente. Algunas facultades de universidades utilizan la estadística para realizar algunos datos y poder entenderlos. Para otras disciplinas es relevante, ya que tiene un carácter instrumental, el razonamiento estadístico tiene un valor en una sociedad que se caracteriza por la necesidad de tomar decisiones en ambientes de incertidumbre (Batanero, 2002).

Adicionalmente, se va haciendo visible cada vez más como el sujeto necesita conocimientos para el procesamiento e interpretación de datos, ya que día tras día se ofrecen informaciones de toda índole, impulsadas por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Por lo anterior, la enseñanza de las matemáticas, específicamente una de sus ramas, la estadística, cobra relevancia ya que, supone una herramienta esencial para procesar datos de carácter económico, político, social, entre otros; que a un largo plazo será útil para incidir en la toma de decisiones, proyección de elementos de juicio, valoraciones y búsquedas de vías de solución a problemas de toda índole en el individuo.

Asimismo, se pueden estructurar planes de tipo estadístico que se pueden implementar desde el primer grado de primaria. Al trabajar con ello se busca que el aprendizaje de los estudiantes este bien segmentado y que luego, puedan indagar, intentar profundizar acerca de

lo que se está estudiando y posteriormente recopilar los datos con mayor importancia, para después, lograr entender y comprender lo que quiere dar a conocer con base a algunas vivencias de los niños. Por lo anterior, la idea no es solamente introducir conceptos, sino que por medio de las fases mencionadas los niños se proyecten y tengan claridad acerca de lo estadístico. (Batanero, Contreras y Arteaga, 2011).

Con base en lo anterior, en los últimos años múltiples autores han aportado recomendaciones e información valiosa sobre este tema, haciendo hincapié en cómo el profesorado puede llevar a cabo una enseñanza eficaz de la estadística y contribuir a un desarrollo valioso para el infante (e.g. Godino; Batanero, 2002; Cañizares, 1987; NCTM, 2003; Batanero; Godino, 2004). Para conseguir este propósito, Alsina (2016) dice que es preciso que el profesorado disponga de una amplia gama de conocimientos (disciplinares y didácticos), que permitan alfabetizar a los estudiantes, en el sentido que puedan usar de forma comprensiva y eficaz los conocimientos que aprenden en la escuela en todas las situaciones de la vida cotidiana en las que dichos conocimientos son necesarios.

Otro factor importante es comprender que para que una enseñanza sea eficaz, se requiere conocer lo que los estudiantes saben y lo que necesitan aprender, para luego estimularlos y ayudarlos para que lo aprendan bien (NCTM, 2003). Por esto, es fundamental que desde las primeras edades y con un método informal, se desarrollen nociones básicas de estadística sugiriendo que el inicio de su enseñanza debería partir de situaciones de incertidumbre cercanas a la realidad de los estudiantes, y contribuyendo en gran medida al desarrollo de ciudadanos alfabetizados estadísticamente, que sean capaces de construir y desarrollar habilidades para ayudarse a lidiar con una variedad de situaciones del mundo real que involucran procesos más complejos, tales como: interpretación, generación de mensajes probabilísticos y toma de decisiones. (GAL, 2005, p. 40).

Por ejemplo, una forma de enseñanza se encuentra en el artículo “*Enseñar matemáticas a los niños*” donde se muestran las realizaciones de diferentes actividades para que los alumnos busquen una manera propia de plasmar los datos. La primera actividad consistió en una lectura y discusión de toda la clase del libro de cuentos “caliente cha cha” (Nobisso, 1998). Para ayudar a los niños en el desarrollo de este ejercicio, el maestro preguntó: “¿Cuáles son algunas preguntas que podrías hacerles a tus compañeros de clase sobre el espacio de juego?” los niños ofrecieron varias respuestas, tales como, “¿Qué es lo que más te gusta hacer?” “¿Por qué te gusta ese equipo?” y “¿Qué habilidades usaste para subir la pared de roca?”

durante el resto de la primera actividad, los niños trabajaron en sus grupos para cotejar y representar los datos de su pregunta de enfoque (Lyn D., 2014). Al final ellos plasmaron los resultados bajo diferentes formas de graficar y así el profesor pudo hacer un diagnóstico inicial e instruirlos para perfeccionar las técnicas propias.

Ahora, por otro lado, la modernidad o posmodernidad exige y ha exigido a sus estudiantes integrarse a nuevos procesos evolutivos, que posibiliten una mayor comprensión y abstracción del aprendizaje y que a su vez les permita crear nuevos conocimientos, es por ello, que se relacionan los datos obtenidos en la búsqueda con los procesos creativos por parte de los niños que hacen uso de las TICs, sirviendo como estimulantes a nuevas formas de conocer y concretar el aprendizaje.

Maldonado, et al. (2019) plantean que en el tiempo contemporáneo que se vive, las TICs han provocado diversos cambios en los hábitos de conducta y en la forma de relacionarse y establecer vínculos, esto debido a que las nuevas generaciones, aquellas nacidas en el nuevo siglo perciben la presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como algo natural en su desarrollo, dado que desde los primeros momentos han compartido con esta, marcando relevancia en su crecimiento como herramienta para obtener información o mantenerse en contacto con familiares y amigos. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha concebido la existencia de grandes desafíos percibidos tanto por el cuerpo de docentes, como de los estudiantes, para adaptarse a esta nueva modalidad y usar de manera eficaz estas herramientas tecnológicas que potencialicen los procesos de aprendizaje en los niños y niñas.

Por lo tanto, esta se convierte en una de las razones más importantes por la que es de gran interés investigar el aprendizaje estadístico y las TICs, teniendo en cuenta que es un tema al que le urge una focalización orientada al entendimiento de cómo funcionan estas herramientas y de cómo pueden integrarse al proceso formativo, para que así sea más naturalizado y asimilado por los estudiantes y profesorado, a los cuales les precisa una mayor comprensión de los mismos con el fin de alcanzar un aprendizaje eficaz y significativo.

De acuerdo a lo anteriormente descrito, cómo las dificultades y falencias en la práctica de la enseñanza, sus brechas y también sus aportes, como la importancia que desde el profesorado se pueda abrazar un método para el aprendizaje en niños y niñas como las TICs, la presente revisión de la literatura tiene como objetivo establecer el aporte del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje estadístico en

niños y niñas que disponen de ella, de modo que se indague y recopile la información necesaria para dar una respuesta favorable a la ausencia de ella. De aquí, que el propósito que se persigue mediante este artículo de revisión es describir las características relevantes de aprendizaje presentes por medio de las TICs en el aprendizaje estadístico; con ello determinar y dar respuesta a ¿Cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación aportan en el proceso de enseñanza y el aprendizaje estadístico en niños y niñas de educación básica primaria?.

En vista de lo antes mencionado, esta investigación pretende alcanzar los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Establecer el aporte del uso de las TICs en los procesos de aprendizaje en estadística para niños y niñas de educación primaria.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los aportes del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje estadístico en niños y niñas que disponen de ella.
- Describir los aportes de las TICs en el aprendizaje estadístico en niños y niñas de primero a quinto de primaria.

## **Metodología**

Para el presente artículo se utilizará como método el estado del arte, con la finalidad de identificar las investigaciones existentes sobre los aportes del uso de las TICs en los procesos de aprendizaje en estadística para niños y niñas de primaria y, el enriquecimiento en el uso de las TICs dentro del aprendizaje. Con base a lo anterior, se piensa en indagar, hallar y localizar temas de interés en fuentes documentales de diversos tipos, más conocido desde un enfoque heurístico; con la intención de descifrar, interpretar y expresar los párrafos y textos con fluidez y a través de un lenguaje sencillo y comprendido para mejor entendimiento del lector, esté bajo el enfoque hermenéutico (Morales, 2015).

El estado del arte puede definirse como una forma de investigación literaria que brinda la oportunidad de estudiar el conocimiento escrito acumulado en un campo específico; su

propósito es ilustrar la importancia del material documental sometido a análisis para permitir una revisión detallada y exhaustiva de los documentos relacionados con un tema en particular. Es decir, es una compilación crítica de varios tipos de textos de un campo o disciplina que formaliza por escrito el proceso de indagación cognitiva mediante la lectura de las bibliografías descubiertas durante las preguntas, temas y antecedentes de la investigación (Calderon, Londoño, Maldonado, 2014)

Además, esta revisión de la literatura tiene como fin reunir, compilar, criticar y sintetizar la investigación y exploración existente sobre un área, temática o fenómeno de interés usando un proceso de búsqueda, catalogación, ordenamiento, análisis, crítica y síntesis, asimismo, se considera importante mencionar que una revisión de la literatura puede ser una síntesis informativa, crítica y útil (Bolderston, 2008).

Para ello se especificaron algunos criterios de exclusión e inclusión. En primer lugar, todos los materiales son solo en forma de artículos de idioma español e inglés publicados entre 2002 y 2022. Los artículos publicados en 2022 fueron seleccionados solo hasta el mes de mayo. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda de artículos son “estadística”, “aprendizaje”, “aportes”, “educación primaria” “enseñanza de la estadística” y “TICs”. Esas palabras clave se escribieron en el motor de búsqueda durante el proceso de escaneo. Además, todos los artículos se obtuvieron de bases de datos tales como: Redalyc, Educational Psychology, Scopus, Elsevier, scholar, uned, SciELO, Unex, Google Académico, Dialnet y Science Direct.

Para el proceso de identificación, se construyó la cadena de búsqueda o cadena de consulta después de identificar las palabras clave y haciendo uso de técnicas, a saber, búsqueda de frases y operador booleano. La primera técnica incluyó la búsqueda de frases utilizando "educación primaria", "estadística" e "influencia". Mientras tanto, se empleó el operador booleano como segunda técnica, utilizando "educación escolar Y estadística Y aprendizaje" como también, “aportes Y TICs Y estadística”.

Después de llevar a cabo este proceso de identificación, el siguiente paso fue establecer el proceso de selección, en el que se utilizaron dos fases: la inclusión y la exclusión. En este paso, se identificaron los artículos a ser utilizados (inclusión) o retirados (exclusión). Por tanto, se incluyeron en la revisión de la literatura artículos que cumplieron con las siguientes condiciones:



1) Artículos que se relacionan con el uso de recursos TICs en estadística en educación primaria; 2) Artículos que relacionan los factores que inciden en el aprendizaje efectivo de la estadística, utilizando recursos multimedia interactivos por medio de las TICs; 3) Artículos relacionados con el aprendizaje de la estadística en el mundo contemporáneo; 4) Artículos relacionados con la influencia de las TICs en el aprendizaje en niños y niñas; 5) Artículos publicados desde el año 2002 hasta el año en curso 2022; 6) Uso e interacción con las TICs; 7) Estrategias y métodos para el aprendizaje en niños, niñas y profesorado; 8) Estadística e influencia como campo de estudio; 9) Estudio empírico (cualitativo, cuantitativo y método mixto).

Se excluyeron de la investigación artículos que:

1) No evidenciaron investigaciones o revisiones de estrategias y eficacia, casos de estudio o demás, relacionados con el aprendizaje de la estadística usando recursos TICs; 2) Artículos que, aunque se refirieron al uso de recursos tecnológicos y de la comunicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje, no los enfocan en el campo de la estadística; 3) Artículos enfocados en el proceso de aprendizaje de estadística en estudiantes de secundaria; 4) Literatura no convencional por no ofrecer la certeza de su precisión y verificabilidad; 5) Artículos publicados antes del año 2002 que su autoría no pertenezca a teóricos clásicos; 6) Artículos que no guardan relación con el aprendizaje mediado por las TICs; 7) Artículos que no tienen relación con la influencia y el aprendizaje estadístico; 8) El campo de estudio no es la estadística e influencia.

Una vez realizada la investigación bajo estos criterios de inclusión y exclusión y se haga la selección de los artículos definidos para la base de este trabajo, el análisis central de estos irá enfocado a la investigación sobre el desarrollo cognitivo y cómo se enseñan las estadísticas en la educación primaria.

## **Resultados**

En el inicio de la búsqueda y por medio de las palabras claves seleccionadas, se hallaron 180 artículos, se descartaron 80 artículos por medio del filtro realizado en la revisión con relación al título y el resumen y con base a los objetivos o la pregunta planteada en esta

investigación. 40 artículos fueron descartados por similitud o duplicado con otras investigaciones encontradas en las bases de datos. Después de realizar una revisión de lectura de las 50 investigaciones escogidas, se descartaron 20 que no contaban con una metodología adecuada o que no aportan lo necesario para realizar una respectiva discusión en este trabajo. En esta revisión de literatura se realizó el correspondiente análisis y la lectura total de las investigaciones escogidas. Es relevante dejar en claro que el total de los artículos tomados; 90% son en idioma español y el otro 10% en idioma inglés.

De lo definido anteriormente, se lograron identificar en 30 artículos diversas características que dan respuesta a los objetivos planteados en esta investigación. Como primer punto, se demuestra el uso propio de las TICs en espacios educativos con diversas metodologías y actividades para el debido aprendizaje estadístico de niños en educación básica primaria. En la información recogida de las bases de datos se halla información detallada y veraz sobre las características propias de las TICs, los tipos de juego, actividades y características del profesorado encargado de la enseñanza de la estadística. En las características propias de los tipos de actividades y TICs para el aprendizaje, se encuentra que para una correcta enseñanza de estadística se deben realizar diversas actividades combinadas con recursos y no de inicio con la definición básica de conceptos estadísticos (Alfaro, Alpizar, 2011). De este modo, se encontró en los salones de básica primaria, la implementación de recursos didácticos con los niños para aumentar el aprendizaje estadístico de manera lúdica. Ahora bien, en las actividades lúdicas podemos mencionar diferentes técnicas de enseñanza, como lo son: físicos (dados, bolas, ruletas, cartas, cuadros, gráficas, figuras, prensa, revistas, experimentación con frutas, etc.) (Alsina, 2019). Además, podemos mencionar actividades lúdicas con diferentes técnicas de aprendizaje, como el trabajo individual y en grupo, la elaboración de proyectos, lluvias de ideas, interrogatorios, entre otros (Alfaro, Alpizar, 2011).

Por último, se implementan recursos literarios y recursos digitales, que siendo estrategias para la educación matemática infantil, se usan como los cuentos y canciones matemáticas. También están las simulaciones virtuales para fomentar este aprendizaje por medio de aplicaciones con juegos virtuales sencillos, la formulación de historias interactivas, programación de comportamientos de un robot, entre otros (Alsina, 2017).

Una validación importante en las TICs es la compenetración que tienen a día de hoy los jóvenes que se integran a la generación que define Tapsscot (1998, citado por MINEDUC, 2009, p.10) como “Net-Generation” o en una comprensión más actual la generación de los

nativos digitales, cuyas características están basadas en una comprensión superior de las tecnologías y una mayor integración a todo tipo de datos que se pueden encontrar en las redes. Adicionalmente, bajo su cultura interactúan mucho más que otras generaciones con los medios de comunicación que se consagran en el internet. Por lo tanto, es de gran relevancia que los docentes se integren más a sus métodos de enseñanza, esta medida gracias a la compenetración de sus jóvenes con la tecnología actual (Alfaro et al, 2015). Con lo anterior dicho, se crea la necesidad de promocionar e integrar este tipo de metodologías nuevas a diferencia de las enseñanzas que se promueven por lo tradicional.

Una forma de obtener conocimiento es utilizar recursos como las TICs, por ello, es importante implementarlo a nivel educativo para que los estudiantes puedan aprender de forma autónoma, a través de software, simuladores, hojas de cálculo, entre otros; ayudando a la realización de cálculos y análisis. Se encuentra una propuesta didáctica en la enseñanza de la estadística descriptiva con el uso de las TICs, la cual busca que los estudiantes construyan conocimiento propio y así fomentar análisis y cálculos estadísticos. Se prevé una primera fase con dos instrumentos con los cuales se obtendrá información del estado actual de la enseñanza estadística, donde el primero, consiste en una entrevista que se aplicará a estudiantes y profesores para saber qué estrategias y recursos se usará para esta enseñanza, y el segundo, el cual se trata de un diagnóstico de aprendizaje de diferentes instituciones educativas, para con ello conocer el estado actual de su aprendizaje estadístico (Alfaro et al, 2015).

En la segunda fase se diseñará un sitio web para apoyo docente en el aprendizaje autónomo del estudiante. Se incorporarán contenidos de tipo pedagógico didáctico, enlaces a otros sitios web haciendo uso de software de escritorio y preguntas por las cuales se obtendrá resultados acerca del aprendizaje de los estudiantes, por ende, se hará un modelo de grabaciones de videos y registro de observaciones para el apoyo del aula de clase en la retroalimentación con sus estudiantes. Y como tercera y última fase, con las evidencias obtenidas se propone implementar un método mixto donde se exprese la información cualitativa y cuantitativa, usando una estrategia de doble triangulación. Para datos cualitativos se usará el análisis de contenido (Hamui-Sutton, 2013) y para datos cuantitativos, el Análisis de Componentes Principales y el Análisis de Correspondencias (Greenacre, 2007).

Por otro lado, en una variedad considerable de artículos se evidencian distintas características en el profesorado, relevantes para el aprendizaje eficiente en las aulas de clase y la implementación de las TICs como herramientas para este objetivo. Artículos como

*“Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas”*, *“Estrategias didácticas para enseñar estadística y probabilidad en primaria: validación en el aula”*, *“Estudio de la influencia de las TIC en la educación infantil”* y más, concuerdan que una de las características más importantes en el docente, es que cuente con una suma de competencias, con la intención de establecer una metodología capaz de aprovechar las herramientas tecnológicas donde la capacitación y alfabetización del docente deberá considerarse como una de las primeras opciones para afrontar los retos educativos que se puedan presentar (Hernandez, 2017; Huayamave, Arriaga Y Cobos, 2019). Es muy importante recalcar que, como docente, su papel en clase es trascendental, con la intención de que el uso de las TIC no sea solo uso de las herramientas tecnológicas con el propósito de ser innovadores e implementar actividades sin sentido, sino que desde un enfoque funcional el docente tenga la disposición de formarse tanto en TICs como en estadística, estableciendo como fin lograr un aprendizaje real (significativo) en cada niño, por tanto, es un desafío para el profesorado ya que no se trata solo de cambiar sus prácticas metodológicas, sino que implica además, un cambio de mentalidad que abarca sus creencias frente a los diversos escenarios para el aprendizaje (Hernandez, 2017).

Para garantizar que cada niño recibe una educación estadística de calidad, NCTM (2003) dice que “todas las partes interesadas tienen que cooperar para tener clases de matemáticas donde los alumnos, de variados conocimientos y capacidades diferentes, trabajan con profesores expertos, aprendiendo, con comprensión, nociones matemáticas importantes, en ambientes que, desde la igualdad, resulten estimulantes, presten apoyo y estén tecnológicamente equipados para el siglo XXI” (p. 4), es decir, que se ofrezca mayor preparación al profesorado de educación primaria en estadística, con el fin de que su creatividad e iniciativa al enseñar dicha área genere novedad, motivación y trabajo grupal en el aula a fin de que se aprovechen al máximo la variedad de recursos que brindan las TIC y se sientan motivados por aprender, innovar y desarrollar las habilidades psicosociales en los entornos virtuales; favoreciendo así el docente a un ambiente de valores y aprendizaje permanente (Huayamave, Arriaga Y Cobos, 2019). Por tanto, no es recomendable que a través de docentes que no cuentan con la formación necesaria en este campo, sean implantadas las TICs en el aula, ya que pueden representar un riesgo, generando un uso inapropiado o poco eficaz para el aprendizaje y que puedan ocasionar obstáculos y limitaciones en clase.

Asimismo, *“análisis del impacto de las TIC en la educación primaria y pautas de intervención para su utilización óptima y eficiente”*, permite un análisis de estas características

desde diversas hipótesis planteadas en el mismo, donde: 1) se confirma totalmente que, aunque los maestros disponen de recursos TIC, no aprovechan el potencial que estos ofrecen, un ejemplo de esto se encuentra en *“Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados por maestros tutores de Educación Primaria en la Región de Murcia”*, plantea que un factor interesante observado es que aunque muchos docentes cuentan con acceso a los diferentes recursos, aquellos que cuentan con más años de experiencia enseñando, se inclinan por seguir ejecutando sus propios métodos, a diferencia de aquellos que cuentan con menos años de experiencia, por el hecho de que se perciben más flexibles. Lo anterior, nos da paso a la segunda hipótesis, que plantea que 2) los maestros no creen estar preparados para el manejo de las TIC, debido a la falta de formación y el escaso conocimiento sobre ellas, esto permite distinguir un porcentaje que considera estar preparado para emplear estos métodos, mientras que el restante considera que poco o nada (López, 2020). En concreto, Catillo (2020) menciona que “se observa que los que han trabajado más años como maestros se decantan menos por el empleo de recursos emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como las tabletas y los recursos multimedia gamificadores, ya que los incorporan en el aula con menor frecuencia que aquellos que cuentan con menos años de experiencia docente (p.10).

Como siguiente hipótesis se expone que: 3) la percepción de la mayoría de maestros es negativa hacia las TIC, la cual, es rechazada rotundamente, argumentando que todos los profesores confían en las ventajas que ofrecen las TIC y los recursos de provecho que contienen, a pesar de que algunos de ellos no las implementan en sus metodologías de enseñanza (López, 2020). Como prueba de esto, Romera (2014) manifiesta que los resultados adquiridos en su informe les “han permitido valorar las repercusiones de la integración de las TIC en las escuelas de primaria y sus métodos pedagógicos. Por lo que hemos podido comprobar que su presencia en el proceso de enseñanza- aprendizaje es una realidad que debemos contemplar en nuestra práctica docente, adaptando y ajustando la metodología tradicional a las necesidades de la actualidad.” (p. 48). Como cuarta y última hipótesis se establecía que 4) Muchos maestros no quieren cambiar su metodología docente, sin embargo, de igual forma que la anterior es rechazada, ya que, a pesar de que es cierto que en algunos casos los profesores se encuentran “cómodos” o sienten cierta reserva y desconfianza frente a las TIC (López, 2020), se contempla que la mayoría de los docentes se encuentran dispuestos a integrarlas en su rol diario en ambientes educativos, además, el docente percibe estos recursos “como herramientas tecnológicas que han incrementado el grado de significancia y concepción educativa, estableciendo nuevos modelos de comunicación, además de generar espacios de

formación, información, debate, reflexión, entre otros; rompiendo con las barreras del tradicionalismo, en el aula. (Ayala, sf; citado por Hernandez, 2017).

Por último, pese a que son más las ventajas que ofrece el uso de las TIC en escenarios educativos, se encuentran algunas limitaciones en su implementación por parte del profesorado. La más clara de ellas, y presente en gran porcentaje de la literatura consultada fórmula que “La falta de preparación adecuada para el desarrollo de las estrategias didácticas en el aula puede traer ausencia de actividades de cierre como de evaluación, que pueden inferir a no ofrecer una oportunidad de aprendizaje real en los niños.” (NCTM, 2003; citado por Alfaro, Alpizar, 2011). El estudio *“Estrategias didácticas para enseñar estadística y probabilidad en primaria: validación en el aula”* muestra que aun desde una perspectiva didáctica tradicional se observan falencias y factores en la enseñanza de esta rama, que a la hora de desarrollar el ambiente educativo pierden fuerza, convirtiéndose una piedra de tropiezo para el aprendizaje de cada niño, en vez de una oportunidad. Se refiere que la falta de preparación de los docentes y en ciertos casos la inseguridad por parte de los mismos al enseñar temas de estadística, como también evidencia de algunos errores en fundamentos básicos conceptuales, y la ausencia de competencias en sus métodos de enseñanza como la motivación o anticipación, imposibilitan que en el aula de clase las actividades se desarrollen de la manera adecuada y como consecuencia no se produzca aprendizaje significativo en los niños. El docente debe estar dispuesto, ser responsable y determinado en la adquisición de nuevos conocimientos, ya sea, en estrategias didácticas y pedagógicas, la enseñanza de la estadística, como también en el correcto y provechoso uso de los diversos recursos ofrecidos por las TIC.

Para culminar esta idea se considera relevante que: “es importante analizar y estudiar si se debe incrementar la formación del personal docente en relación al uso pedagógico de las TIC, ya que la falta de formación del profesorado en la implementación de estrategias metodológicas centradas en el estudiante dificulta la innovación” (Moreno, 2018; citado por López, 2020), por lo tanto, se deduce que todos estos resultados son un ejemplo claro de la urgencia de que los docentes de educación primaria fortalezcan la competencia digital y didáctica en su vida personal con el objetivo de que puedan hacerla parte de su práctica profesional, además, la importancia de que las instituciones inviertan en mejor formación de sus profesionales y el dominio de recursos TIC (Huayamave, Arriaga, Cobos; 2019).

Finalmente, a partir de este análisis de resultados se llega a la conclusión de que efectivamente sí es posible aprender estadística en la educación primaria, en vista que, existen

diversas alternativas ya antes mencionadas para la realización de esta enseñanza. Pero inversamente, se logra ver que la enseñanza de estadística en la primaria está enmarcada a ser muy general y no a dividirse por edades y cursos escolares, generando un gran vacío, puesto que no existe una clasificación pensada y estructurada como tal de posibilidades y estrategias para este aprendizaje. En consecuencia, como ha sido aludido anteriormente, estas alternativas en su mayoría resultan ser efectivas, pero no específicas; ya que se suelen mezclar dichas estrategias independientemente del curso o nivel y edad del niño o niña.

Como resultado, con una gran parte de estudiantes no se logra tener éxito y por ende no se logra un aprendizaje real, además de que escasamente se estudia el porqué de ello. Por último, estos quedan sin recibir una correcta asesoría de la asignatura estadística, llegando a vivir con falencias, carencias, y encima, secuelas en su proceso de aprendizaje conduciendo a la frustración de no poder aprender algo en específico y no saber la razón de ello o de no contar con las herramientas correctas para aplicarlo.

## **Discusión**

Según Alsina (2019) El desarrollo de una propuesta lúdica para la enseñanza estadística en niños debe primeramente basarse en los intereses de sus estudiantes que deriven en una investigación estadística. Por esto, Alsina (2019) considera que es un reto agregar estas metodologías de enseñanza estadística que partan de maneras creativas que impulsen a los niños a interesarse por la estadística, ya que los profesores no suelen estar capacitados a estos nuevos aprendizajes. En respuesta a esto, Alsina y Vázquez (2016) anexan que dentro de las sociedades que cuentan con un gran avance tecnológico se requiere que las personas tengan las herramientas necesarias dentro de su alcance para comprender y figurar con criterio para realizar cambios o prevenir lo que puede llegar. De lo anterior, Alsina y Vázquez (2016) resaltan que por esto es importante agregar desde los inicios de la educación de los niños, el intelecto estadístico para tener una mejor adaptación a la sociedad con base en la descripción y el desarrollo de este campo.

Además, para responder al reto que presenta la enseñanza estadística en primaria (Batanero y Godino, 2001; citado en Alfaro, 2011) emiten varias recomendaciones necesarias para el aprendizaje estadístico en infantes, como primera sugerencia tener en cuenta el desarrollo cognitivo de los alumnos para tener una mayor comprensión de la creación de

estrategias y actividades que se relacionen adecuadamente a la capacidad que ellos tengan; adicionalmente, se asignen talleres que aviven la experiencia de estudio y permitan responder a situaciones particulares que requieran de la estadística y sean positivas para el desarrollo de estas habilidades, por último, es trascendente dejar en claro que estas sugerencias sean aplicadas por medio de docentes capacitados para la enseñanza.

Con relación a lo anterior, Pirela, Gómez y González (2002) definen que todo lo que compete a una estructuración cognoscitiva se tiene que entender como una totalidad y un orden de ideas que una persona tiene consigo misma en cualquier espacio. (p. 468). Por lo tanto, el desarrollo cognitivo debe traer consigo la claridad y organización de ideas que generen significados con la información que se está recibiendo, para así asegurar la comprensión de los próximos conocimientos a adquirir.

Por otro lado, hay un componente de aprendizaje importante que se conoce como TICs, una serie de instrumentos que facilitan la comunicación en la sociedad, además, de permitir la recepción y el envío de la información a distintas plataformas (Cabero, 2007; Área, 2009; Chacón, 2003; Raso, 2012; citados por Heras, 2015); Se conoce que los métodos comunes y usuales de enseñanza de la estadística no tienen gran validez para los estudiantes ni los docentes. Adicionalmente, se detectaron evidencias empíricas desde el campo cognitivo que la implementación de las TICs dentro del proceso de aprendizaje que es fundamental en el funcionamiento intelectual y cognitivo, facilitando el procesamiento de la información que se recibe por medio de dichas herramientas; lo que fortalece en gran medida el conocimiento adquirido. (Mendoza, 2018).

Como plantea Baroody (1987) los niños de las primeras edades recopilan, a menudo, una gran riqueza de conocimientos sobre temas que les interesan, y a partir de estos intereses y actividades cotidianas es como van desarrollando su pensamiento matemático.

Partiendo de lo anterior, se tiene presente la facilidad que tienen los niños para adquirir conocimiento matemático y estadístico en sus primeras etapas. Dado también, que esta enseñanza se lleva y se adquiere en la alta calidad educativa con la finalidad de facilitar el aprendizaje estadístico de los niños, evaluando las necesidades que tengan los niños para su formación, incluyendo situaciones cotidianas, herramientas tecnológicas y otras interacciones dadas por sus docentes para promover el aprendizaje necesario que obtienen los niños (Baroody, 1987).



Del argumento anterior, podemos complementar que es imprescindible favorecer que todos los alumnos aprendan matemáticas desde las primeras edades, ya que nunca hasta ahora había sido mayor la necesidad de entender y ser capaz de usar las matemáticas en la vida diaria y en el trabajo. No se trata, sin embargo, de formar a matemáticos, sino de formar a personas que desde la etapa de educación infantil aprendan a usar progresivamente las matemáticas en una variedad de contextos en los que estos conocimientos son necesarios, además del escolar (Goñi, 2008; citado en Alsina, 2019). Además, Gal (2002) indica que la alfabetización estadística se refiere a la capacidad de las personas para interpretar datos, evaluarlos críticamente y, cuando sea pertinente, expresar sus opiniones respecto a la información estadística, los argumentos relacionados con los datos o fenómenos estocásticos. Dicha alfabetización, en conjunto con las estrategias anteriormente mencionadas como la tecnología, los juegos didácticos y la influencia de los docentes, incentivan en pro del aprendizaje estadístico en los niños.

Para Alsina (2016) las investigaciones más actuales que se basan en la enseñanza estadística escasean, dejando en claro que su principal causa es la inconsistente formación de la docencia desde sus inicios, no obstante, el autor establece de igual forma que esta dificultad se puede deber primordialmente a aprendizajes que no se dictan directamente de un libro. Según Alsina y Vásquez (2016) el uso indiscriminado de un libro no da ninguna seguridad en la eficacia del aprendizaje, así mismo, afirman que es de suma relevancia que se introduzcan nuevas formas para la enseñanza, para la entrega del conocimiento estadístico. Alsina (2016) propone que de los 3 a 8 años se usen metodologías basadas en varios pasos: 1) la creación de preguntas realizadas por la recolección de datos que sean pertinentes para los infantes y lo que les rodea; 2) acomodar datos que estén acordes a sus propiedades, y 3) usar la representación gráfica que se relacionan a objetos o dibujos.

De las ideas anteriores, se puede concluir que el aprendizaje de la estadística se logra construir desde las primeras etapas de la vida de un ser humano, más, no se puede afirmar concretamente que haya un momento de la misma que sea adecuado para enseñar la estadística, por ello, Cuétara et al (2016) constata que estos conocimientos se deben presenciar en cada nivel de estudio que se dan en el trayecto de una persona y por ende, Batanero (2000) ya hacía hincapié en la necesidad de tener una mejor implementación en la forma como se daba a conocer la estadística desde la educación básica primaria.

## Referencias

- Alfaro, A. & Alpízar, M. (2011). *Estrategias Didácticas para Enseñar Estadística y Probabilidad en Primaria: Validación en el Aula*. Funes. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/15572/1/Alfaro2011Estrategias.pdf>
- Alsina, Á. (2016). *La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir?* Consejo Escolar de Navarra. Rescatado de: <https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2016/05/682.pdf>
- Alsina, Á. (2017). *Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico*. SOCIEDAD. Rescatado de: [https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/epsilon95\\_2.pdf](https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/epsilon95_2.pdf)
- Alsina, Á. (2019). *La estadística y la probabilidad en educación infantil: un itinerario de enseñanza*. EDUCREA. Rescatado de: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2019/12/La-estadistica-y-probabilidad-en-educacion-infantil.pdf>
- Batanero, C. (2000). *¿HACIA DÓNDE VA LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA?* Universidad de Granada. Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf>
- Batanero, C. (2002). *LOS RETOS DE LA CULTURA ESTADÍSTICA*. Universidad de Granada. Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Batanero, C. (2013). *Sentido estadístico: Componentes y desarrollo*. Universidad de Granada. Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Sentidoestad%C3%ADstico.pdf>
- Batanero, C. & Godino, J. (2002). *ESTOCÁSTICA Y SU DIDÁCTICA PARA MAESTROS*. Universidad de Granada. Disponible en: [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6\\_Estocastica.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf)

- Batanero, C., Contreras, J. M., Arteaga, P. & Cañadas, G. (2011). *Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales*. Funes. Rescatado de:  
<http://funes.uniandes.edu.co/3571/1/Arteaga2011LasNumeros76.pdf>
- Bolderston A. (2008) *Writing an effective literature review*. J Med Imaging Radiat Sci. 2008; 39 (2) :86-92. Disponible en: <https://www.jmirs.org/action/showPdf?pii=S1939-8654%2808%2900057-X>
- Baroody, A. J. (1987). *Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. Teachers College Press.
- Cuéstara, Y., Salcedo, I. & Hernández, M. (2016). *La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional*. redalyc. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478055145009/478055145009.pdf>
- Cruz, L. (2018). *ESTADÍSTICA INTERDISCIPLINAR EN EDUCACIÓN PRIMARIA*. Tauja. Disponible en:  
[https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/8547/1/Cruz\\_Narvez\\_Laura\\_TFG\\_Educacin\\_Primaria.pdf](https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/8547/1/Cruz_Narvez_Laura_TFG_Educacin_Primaria.pdf)
- Franklin, C., Kader, G., Newborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE)*. Report: a pre-k–12 curriculum framework. Alexandria, VA: American Statistical Association. Rescatado de: [https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/gaise/gaiseprek-12\\_full.pdf](https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/gaise/gaiseprek-12_full.pdf)
- Godino, J. D., Batanero, C., & Cañizares, M. J. (1987). *Azar y probabilidades*. Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Madrid: Síntesis.
- Gal, I. (2002). *Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities*. International Statistical Review 70(1), 1-25. Rescatado de: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>
- Hernández, C., Estrada, Y., Milagros, I. & Hernández, M. (2016). *La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional*. redalyc. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478055145009/478055145009.pdf>

- Hernandez, R. (2017). *Impacto de las TIC en la educación: Retos y perspectivas*. Dialnet. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>
- Huayamave, G., Arriaga, K. Y Cobos, A. (2019). *Las TIC y su influencia en el desarrollo psicosocial*. redalyc. Rescatado de: [https://www.redalyc.org/journal/4676/467662252003/html/#:~:text=A%20partir%20de%20los%20criterios%20establecidos%2C%20las%20TIC%20cobran%20mucha,11\).](https://www.redalyc.org/journal/4676/467662252003/html/#:~:text=A%20partir%20de%20los%20criterios%20establecidos%2C%20las%20TIC%20cobran%20mucha,11).)
- Heras, M. (2015). *Estudio de la influencia de las TIC en la educación infantil*. Redalyc. Rescatado de: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045567033.pdf>
- López, D. (2020). *Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados por maestros tutores de Educación Primaria en la Región de Murcia*. RiiTE. Disponible en: <https://revistas.um.es/riite/article/view/432061>
- Lyn D. English. (2014). *Statistics at Play. Teaching Children Mathematics*, 21(1), 36–44. Recuperado de: <https://doi.org/10.5951/teachilmath.21.1.0036>
- Maldonado, G. A., García, J. & Sampredo-Requena, B. E. (2019). *El efecto de las TIC y redes sociales en estudiantes universitarios*. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Rescatado de: <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/23178/19883>
- Morales, I. (2015) *Heurística y Hermenéutica*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Kinar/heuristica-y-hermenutica>
- Moreno, J. (2015). *Aprendizaje Basado en Juegos Digitales en Niños con TDAH: un Estudio de Caso en la Enseñanza de Estadística para Estudiantes de Cuarto Grado en Colombia*. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/mjthmHwqGFqpxnGL93QY4Jw/abstract/?lang=es>
- Murillo, N. (2016). *INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC), EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL A LA INFANCIA DEL BARRIO CUATRO DE JUNIO EN EL MUNICIPIO DE APARTADÓ*. Repositorio Uniminuto. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8472>

- Mendoza, D. (2018). *Influencias cognoscitivas de la tecnología de información y comunicación en el aprendizaje de la matemática*. Dialnet. Rescatado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6778110.pdf>
- MINEDUC (2009). *Estándares TIC para la Formación Inicial Docente en el Contexto Chileno: Estrategias para su difusión y adopción*. Rescatado de: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/15047>
- NCTM (2003): *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. Thales.
- Ortiz, C., Levicoy, D., Coronata, C. & Alsina, Á. (2018). *Alfabetización estadística y probabilística: primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil*. Funes. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/12478/1/393-707-1-SM.pdf>
- Plaza, L. (2018). *LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN EL GRADO PRIMERO DE BÁSICA PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL HUMBERTO RAFFO RIVERA*. repositorio institucional - unal. Disponible en: [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76306/2019-Liliana\\_Plaza\\_Molina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76306/2019-Liliana_Plaza_Molina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Revuelta, M. J. C., Fernández, L. C. & Vaca, E. (2020). *Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado*. AIESAD. Rescatado de: <https://www.redalyc.org/journal/3314/331463171015/>
- Rodriguez, U. & Augusto, C. (2021). *USO DE LAS TIC EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*. CIEG.
- Romera, C. (2014). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y PAUTAS DE INTERVENCIÓN PARA SU UTILIZACIÓN ÓPTIMA Y EFICIENTE*. Reunir. Disponible en: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2276/Romera-Blasco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz López, N. (2015). *La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina*. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 13(1),103-121. ISSN. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55133776006>

Vásquez, C., Arredondo, E. H. y García-García, J.I. (2022). *Representaciones estadísticas a temprana edad: una aproximación desde los libros de texto de Chile y México.*

Bolema: Boletim de Educação Matemática [online]. pp. 116-145. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/v5nNwS5pKmyznqzxKQsrkRK/?lang=es>