

# Doronoke: Aplicación móvil para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo

**Arelis Esther Montero-Montero<sup>1</sup>**

**Sugeidis Beatriz Torres-Pacheco<sup>2</sup>**

**Rolando Hernández-Lazo<sup>3</sup>**

**Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo:** Montero-Montero, S. B., Torres-Pacheco, S. B. y Hernández-Lazo, R. (2022). Doronoke: Aplicación móvil para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo. *Revista Criterios*, 29(1), 12-37. DOI:<https://doi.org/10.31948/rev.criterios/29.1-art1>

**Fecha de recepción:** 23/05/2021

**Fecha de revisión:** 30/06/2021

**Fecha de aprobación:** 15/10/2021

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo, desarrollar una aplicación móvil Doronoke para el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo. Está sustentada teóricamente desde los planteamientos de Almeida, Cisneros, Galarza, el Ministerio de Educación Nacional, la Organización Indígena Kankuama, Queiruga, entre otros. Se ubicó en el paradigma post positivista, con la metodología de Investigación Acción, que se desarrolló en seis fases: en la primera, se hizo el planteamiento del problema; en la segunda, la revisión de la literatura; en la tercera, la formulación e implementación de un plan; en la cuarta, se hizo la recolección de la información; en la quinta, el análisis o evaluación de la información y, en la sexta, el reporte de los resultados. La unidad de trabajo estuvo constituida por 17 estudiantes de tercer grado. Los resultados indicaron que, la implementación de las estrategias didácticas fue exitosa, al lograr todos los objetivos propuestos y dar el primer paso para que el pueblo kankuamo siguiera en la línea de construir o fortalecer aplicaciones, donde el aprendizaje se da en contexto y es significativo para sus estudiantes, utilizando herramientas tecnológicas.



Artículo resultado de la investigación 'Doronoke: Aplicación móvil para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la I.E. Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena kankuamo, desarrollada desde septiembre de 2019 hasta el 30 de mayo de 2021 en el municipio de Valledupar, Cesar, Colombia.

<sup>1</sup>Maestrante en Pedagogía; Licenciada en Educación Preescolar. Docente Titular de la Institución Educativa Promoción Social Guatapurí –Chemesquemena, Valledupar, Cesar. E-mail: arelisesther82@hotmail.com

<sup>2</sup>Maestrante en Pedagogía; Licenciada en Matemáticas e Informática. Docente Titular de la I. E. Institución Educativa Promoción Social Guatapurí – Chemesquemena, Valledupar, Cesar, Colombia. E-mail: torress@umariana.edu.co

<sup>3</sup>Máster en Informática en Salud mención Informática Educativa; Licenciado en Biología. Docente Universidad Popular del Cesar, Valledupar. E-mail: rolandohdez66@gmail.com

De igual manera, fomentar la motivación por la obtención de nuevos conocimientos y, a la vez, fortalecer elementos de la cultura; en este caso, la lengua kankuama. Dado que la aplicación Doronoke está en su primera versión, se sugiere una segunda, con más ejercicios acerca del tema de representación de datos, para que el deseo por aprender sea más significativo y, seguir retroalimentando con la misma contextualización del medio. Posteriormente, se puede pensar en incluir más contenidos de aprendizaje y otros temas de estadística y de la misma matemática en general.

*Palabras clave:* Doronoke; móvil; aprendizaje; cultura.

# Doronoke: Mobile application for learning data representation in the third-grade of the Educational Institution 'Promoción Social Guatapurí' of the Kankuamo indigenous people

## Abstract

The present research aims to develop a Doronoke mobile application for the learning of data representation in third-grade students of the 'Promoción Social Guatapurí' Educational Institution of the Kankuamo Indigenous people. It is theoretically supported from the approaches of Almeida, Cisneros, Galarza, the Ministry of National Education, the Kankuamo Indigenous Organization, Queiruga, among others. It was located in the post-positivist paradigm, with the methodology in Action Research that was developed in six phases: in the first, the statement of the problem; in the second, the literature review; in the third, the formulation and implementation of a plan; in the fourth, the collection of information; in the fifth, the analysis or evaluation of the information, and in the sixth, the report of the results. The work unit consisted of 17 third-grade students. The results indicated that the implementation of the didactic strategies was successful, by achieving all the proposed objectives and taking the first step so that the Kankuamo people continued in the line of building or strengthening applications, where learning takes place in context and is significant for their students, using technological tools.

Similarly, encourage motivation to obtain new knowledge and, at the same time, strengthen elements of culture; in this case, the Kankuama language. Since the Doronoke application is in its first version, a second one is suggested, with more exercises on the subject of data representation, so that the desire to learn is more significant and, to continue providing feedback with the same contextualization of the medium. Later it is possible to think of including more learning content and other topics of statistics and mathematics itself in general.

*Keywords:* Doronoke; mobile; learning; culture.

# Doronoke: aplicativo móvel para representação de dados de aprendizagem na terceira série da Instituição Educacional 'Promoción Social Guatapurí' do povo indígena Kankuamo

## Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo, desenvolver um aplicativo móvel Doronoke para o aprendizado da representação de dados em alunos da terceira série da Instituição Educacional 'Promoção Social Guatapurí' do povo indígena Kankuamo. Teoricamente é suportado pelas abordagens de Almeida, Cisneros, Galarza, o Ministério de Educação Nacional, a Organização Indígena Kankuama, Queiruga, entre outros. Localizou-se no paradigma pós-positivista, com a metodologia da pesquisa-ação que foi desenvolvida em seis fases: na primeira, o enunciado do problema; na segunda, a revisão da literatura; na terceira, a formulação e implementação de um plano; na quarta, foi coletada a informação; a quinta, foi feito a análise ou avaliação das informações e a sexta, o relatório dos resultados. A unidade de trabalho era composta por 17 alunos da terceira série. Os resultados indicaram que a implementação das estratégias didáticas foi bem-sucedida, atingindo todos os objetivos propostos e dando o primeiro passo para que o povo Kankuamo continuasse na linha de construção ou fortalecimento de aplicativos, onde o aprendizado ocorre em contexto e é significativo para seus alunos, utilizando ferramentas tecnológicas.

Da mesma forma, estimular a motivação para obter novos conhecimentos e, ao mesmo tempo, fortalecer elementos da cultura; neste caso, a língua Kankuama. Como o aplicativo Doronoke está em sua primeira versão, sugere-se uma segunda, com mais exercícios sobre o assunto de representação de dados, para que a vontade de aprender seja mais significativa e, para continuar dando retroalimentação com a mesma contextualização do meio. Mais tarde é possível pensar em incluir mais conteúdos de aprendizagem e outros tópicos da estatística e da própria matemática em geral.

*Palavras-chave:* Doronoke; móvel; aprendizagem; cultura.

## 1. Introducción

La enseñanza de la estadística a través de los tiempos ha evolucionado y se ha convertido en una herramienta indispensable para las otras ciencias; en tiempos pasados, era impartida únicamente en las universidades, pero hubo un cambio, con las revoluciones educativas que se ha dado en el país. Con la llegada de los lineamientos curriculares para el área de Matemáticas en 1998 y los estándares básicos de competencias por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998; 2006) se toma el pensamiento aleatorio, como uno de los cinco grandes pilares en los que se sustenta la enseñanza de las matemáticas en Colombia.

Para el pueblo kankuamo, la educación propia está enmarcada bajo el modelo de ordenamiento educativo *Makú Jogúki* que,

a su vez, está orientado sobre los principios de la Ley de Origen, la espiritualidad, el orden, el equilibrio, el respeto, la armonía, el pensamiento, la palabra y el consejo, en concordancia con la educación que se viene dando en Colombia, basada en la política de mejoramiento y pertinencia de la educación, que se desarrolla a través de cinco proyectos: Territorio, Identidad, Autodeterminación, Autoprotección y Modelo Económico Propio.

En la primaria siempre se ha priorizado el pensamiento numérico, dejando relegados en muchas ocasiones a los otros pensamientos, inclusive al pensamiento geométrico y, qué decir del aleatorio, al cual los docentes no le invierten el tiempo y el espacio necesarios para fortalecer su desarrollo. Por consiguiente, con la presente investigación se pretende que el docente de la básica primaria tenga una

herramienta tecnológica que le permita dirigir el camino de la enseñanza de la Estadística en el grado tercero, la cual llamaremos *Doronoke*, adecuada con los estándares básicos de competencias y al modelo educativo del pueblo kankuamo *Makujuguiki*, para ser desarrolladas en el aula, de fácil manejo para estudiantes de tercero de primaria y con un buen número de actividades prácticas.

### Línea de investigación, área temática y tema

La investigación de este proyecto se encuentra enmarcada en la estructura investigativa de la Universidad Mariana, en el área de Postgrados y Relaciones Internacionales, y se circunscribe en la línea de investigación 'Didáctica Disciplinar y Mediática'; este eje o núcleo

problémico permite abordar el segundo y el tercer nivel de la pedagogía, la intermediación y la aplicación, desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante una estrecha vinculación con las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Sus líneas de trabajo son la cibercultura y las mediaciones pedagógicas (dispositivos móviles -DM- y mediadores pedagógicos), las estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y evaluación para metodologías presenciales o virtuales. Se pretende incentivar el aprendizaje de la estadística con el uso y manejo de aplicaciones (app) que permitan fortalecer la cultura kankuama a través del desarrollo del pensamiento aleatorio de cada uno de los estudiantes.

### Figura 1

Áreas temáticas y dimensiones



Fuente: Grupo de investigación INDAGAR.



## Descripción del problema

Uno de los paradigmas que se presenta en las instituciones educativas, es que el área de Matemáticas es vista como una de las asignaturas más difíciles, pero a la vez, necesaria para la vida diaria de todos los seres humanos. Esta ciencia está dividida en varias ramas, cada una con dificultades en sus procesos de enseñanza y aprendizaje; en el caso específico de la estadística, en Colombia se nota un bajo desarrollo de competencias en el pensamiento aleatorio. El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) realiza evaluaciones periódicas del desempeño de los estudiantes de educación básica y media de todo el país y recoge información para identificar los factores que inciden en sus resultados, con el fin de orientar la toma de decisiones en torno a acciones tendientes a fortalecer los aprendizajes.

Para la prueba, se tiene en cuenta cinco pensamientos descritos en los lineamientos curriculares y en los estándares básicos de competencias; los tres componentes que se evalúa son: Numérico-variacional, Geométrico-métrico y Aleatorio. Las competencias a evaluar son: Razonamiento y Argumentación, Comunicación, Representación y modelación, Planteamiento y resolución de problemas. Analizando los resultados de las Pruebas Saber de la Institución Educativa (IE) 'Promoción Social Guatapurí', se observa que, a pesar de que algunos han mejorado sus promedios generales en el área de matemáticas, no ha sido igual en el Componente Aleatorio, que agrupa el desarrollo del pensamiento estadístico, ya que en el resultado de las últimas pruebas, la institución está muy fuerte en el componente Numérico-variacional, fuerte en el componente Geométrico-métrico, pero, débil en el componente Aleatorio.

Por tal razón, para la presente propuesta se aborda las siguientes competencias específicas de matemáticas, en el componente Aleatorio del grado 3°:

- Clasifica y ordena datos.
- Describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.
- Representa un conjunto de datos a partir de un diagrama de barras.
- Interpreta lo que un diagrama de barras determinado representa.
- Resuelve problemas a partir del análisis de los datos recolectados.

## Formulación del problema

Los estudiantes de básica primaria de la IE en mención, presentan bajos resultados en lo referente al desarrollo del pensamiento aleatorio; especialmente, en lo concerniente a la aplicación en contextos. El área de matemáticas se orienta bajo el precepto memorístico y mecanicista, incluyendo los conceptos de estadística; estos procesos se repiten año tras año, sin probar otras estrategias que ayuden a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, por lo que se propone como nueva estrategia, la incorporación de una aplicación educativa (Doronoke) en el aula, con el fin de facilitar el aprendizaje de la representación de datos y mejorar así, los desempeños de los estudiantes, al fortalecer el desarrollo de su pensamiento crítico y aleatorio y Sistema de datos; además, se busca promover la motivación de los niños hacia la estadística.

Para tales fines, es importante el uso pedagógico de las TIC, para el fortalecimiento del aprendizaje significativo de la representación de datos, lo cual se hace necesario en el aula de clase, como herramienta facilitadora del proceso pedagógico, ya que fomenta en ellos la capacidad creadora, el interés, la creatividad, el cambio, la innovación; de este modo, se da una transformación en los ambientes educativos, que favorece el entusiasmo por aprender y la adquisición de nuevos conocimientos. Como dice Lowy (1999), "el uso educativo de las TIC fomenta el desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia y la tecnología" (p. 70).

Actualmente, se evidencia que, a pesar de las ventajas y adelantos que se da en la informática, no se ve un avance significativo en la utilización de estas herramientas en el campo de la formación de los educandos y, más aún, en los grados iniciales de formación; menos en el contexto, donde hay limitaciones por el manejo del modelo de formación tradicional y falta de programas de capacitación a los docentes en el uso de las TI. A esto se suma que, los docentes no son específicos en áreas del conocimiento, razón por la cual la estadística no tiene la importancia necesaria en la enseñanza, para el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos en el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la básica primaria, dificultando la resolución de problemas a medida que avanzan en sus estudios.

Se debe tener en cuenta que la básica primaria para el desarrollo cognitivo de los estudiantes es fundamental; es cuando se potencializa el desarrollo del niño; se debe brindar herramientas y elementos necesarios para el desarrollo de un aprendizaje integral, transversal e idóneo, que lo ayude y motive en su proceso de formación inicial en la escuela, donde el docente proyecte y visualice nuevos conocimientos en el mundo de las telecomunicaciones, para aplicarla en el aula y enseñar a sus estudiantes las ventajas, desventajas y beneficios que brinda la informática para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la representación de datos.

Por lo tanto, se hace vital, implementar una estrategia para integrar las TIC al proceso de aprendizaje a través de una aplicación móvil educativa llamada *Doronoke*, como una herramienta integral, práctica, lúdica, que facilite el desarrollo del pensamiento aleatorio y de Sistema de datos, de forma divertida e interactiva, que sea de fácil manejo para los estudiantes y para los docentes, que favorezca el desarrollo cognitivo e intelectual y despierte la curiosidad en los estudiantes del grado tercero de esta institución. Por consiguiente y, a raíz de la revisión realizada, se formula el siguiente interrogante:

¿La aplicación móvil *Doronoke* facilitará el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo?

Como objetivo general se tuvo: Desarrollar una aplicación móvil llamada *Doronoke*, para el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero.

Y como específicos:

- Identificar la dificultad de los estudiantes para la representación de datos e interpretación de información.
- Diseñar una aplicación móvil llamada *Doronoke*, que permita mejorar el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero.
- Implementar la aplicación móvil *Doronoke* para facilitar el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero.
- Evaluar el impacto de la aplicación móvil *Doronoke* para el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero de la IE

'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo.

El estudio de la estadística, como base del conocimiento práctico y real, es fundamental en el desarrollo intelectual de los estudiantes, ya que es el área de las matemáticas que ayuda a organizar datos e información, a experimentar y reflexionar en su proceso de aprendizaje. Les permite desarrollarse en su contexto de forma productiva mediante la experiencia, por lo que hay que empezar a plantear el pensamiento aleatorio y de Sistema de datos, desde ambientes de aprendizaje que hagan posible vivenciar su formación, descubriendo que está relacionada con la vida y con el entorno que los rodea.

Bajo este entendimiento, consideramos que esta propuesta es fundamental para la motivación de los estudiantes, por cuanto involucra el uso y manejo de las TIC, para mejorar las dificultades en el aprendizaje de la representación de datos. Esto, a través de la integración de las TIC, mediante la aplicación *Doronoke*, como algo novedoso dentro del aula de clases que, por dificultades de ubicación de la institución y el poco acceso a internet, no permite trasladar su orientación a la toponimia de la región. Con ella se busca la estimulación, la creatividad, la experimentación y el espíritu investigativo, de forma que posibiliten un buen desarrollo del pensamiento aleatorio y de Sistema de representación de datos. En ese sentido, es necesario implementar estrategias que transformen el problema que presenta el aprendizaje en la representación de datos en los estudiantes y, con esta investigación se espera articular las TIC como herramientas potenciadoras, transformadoras e innovadoras, para mejorar el desarrollo de sus capacidades en el pensamiento aleatorio y de sistema de datos en el aula de clases, a través de la aplicación, como herramientas pedagógicas fáciles de trabajar con niños de primaria, buscando por medio de ella, estimular la creatividad y el espíritu investigativo.

Por tal razón, dentro de la estrategia se planteará actividades que tengan situaciones problemas en contexto, que conlleven su aprendizaje utilizando la aplicación, basándose en el modelo educativo propio *Maku Joguki*, que fortalece la pervivencia de la cultura kankuama. Se utilizará los enfoques pedagógicos como el de la madre naturaleza y la observación directa, donde el estudiante debe desarrollar un conocimiento en contexto y apropiación de su cultura; de este modo, se aprovechará

otros medios, como el contacto directo con la naturaleza, la observación y la interacción, que den alternativas de solución a las necesidades planteadas; que además, permita a los educadores, reflexionar y autoevaluarse en su quehacer pedagógico, generando un interés en los estudiantes por construir conocimiento mediante los recursos que brinda el contexto e integrando las TIC en este proceso.

## 2. Metodología

En este trabajo se tomó como referencia, los diferentes métodos, técnicas y metodologías, como cúmulos de conocimientos desde distintos autores expertos en este entorno, los cuales permitieron a la investigadora, considerar el tipo y diseño de investigación utilizada, así como la selección de la población y muestra e instrumentos construidos para recolectar la información necesaria.

### Metodología (Paradigma y Enfoque)

Teniendo presentes los diferentes procesos y niveles de aprendizaje en los niños, el trabajo busca mejorar el aprendizaje de la representación de datos, mediante una investigación de carácter cualitativo, orientado más al proceso y a la toma de decisiones que a los resultados, utilizando como primera fase la información, con la cual el estudiante tiene la oportunidad de conocer qué sabe sobre el tema y, el docente, por su parte, qué sabe el estudiante. Posteriormente, sigue la orientación dirigida, en este caso con el uso de las TIC; específicamente, el uso de la aplicación *Doronoke*, que permitirá trabajar la representación de datos de manera experimental e interactiva y, facilitará la construcción de tablas y diferentes tipos de gráficas.

Con esta aplicación se busca desglosar la temática de representación de datos, basada en el estándar de competencia definido por el MEN de Colombia (1998; 2006); además, permite identificar las falencias de los estudiantes y profesores de la IE y, dependiendo de los resultados, establecer criterios de mejoramiento para el aprendizaje en los estudiantes, desde su contexto, fortaleciendo su identidad y la cultura kankuama. El tipo de investigación que se utiliza para la recolección de información es la investigación acción (IA), para mejorar la práctica educativa, definida como una expresión que describe una familia

de actividades vinculadas con el desarrollo del currículo, del profesional, del mejoramiento de los programas, políticas y sistemas de planteamientos.

La IA es de beneficio para la propuesta de grado en la maestría, porque su estructura constituye un proceso continuo, un englobe donde se van dando los momentos de problematización, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación, para luego reiniciar una nueva propuesta, partiendo de una nueva problematización. Con respecto al alcance de la investigación, se puede decir que este estudio es descriptivo ya que, el propósito es recolectar información mediante la cual se pueda identificar los elementos, propiedades y características de individuos, grupos, comunidades e instituciones de un universo poblacional sobre el cual se investiga, para poder avanzar en la resolución de sus problemas.

### Método

El trabajo mejoró el aprendizaje de la representación de datos (pensamiento aleatorio) en los estudiantes de la IE, teniendo presente que el tipo de investigación fue de enfoque cualitativo, humanista y estuvo orientado al proceso del contexto real, dado que, estudiar a las personas en forma cualitativa, es conocerlas en lo personal, de una manera natural. El proceso investigativo fue de campo, el cual se desarrolló desde un estudio de caso, a partir de la observación directa, el cuestionario y la entrevista, para poder describir o verificar una teoría. La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

En esta investigación se analizaron las justificaciones que dieron los estudiantes, cuando fueron encuestados con preguntas concernientes a los temas propuestos en las temáticas del grado tercero, referentes al pensamiento aleatorio y de representación de datos establecidos en los estándares básicos de competencia del MEN, observando los conocimientos previos que tienen, para responder y, las dificultades que presentan los alumnos de IE mencionada, sedes Escuela Rural Mixta Guatapurí y Escuela Rural Mixta Chemesquemena del grado tercero, por lo que se planteó hacer una descripción y articular algunos conceptos estadísticos. Esta investigación es de carácter descriptivo, ya que se recolecta información mediante la organización de datos a través de



tablas y gráficas, las palabras de las personas, habladas o escritas y, la conducta observable, donde se identifica elementos y características de personas, comunidades o grupos, para investigar una situación problemática que busca darle solución al problema identificado.

### Tipo de Estudio

Por ser de carácter práctico, el tipo de estudio se enmarca dentro de la IA, ya que abarca la problemática sobre la práctica educativa, teniendo como herramienta principal la observación, por medio de la cual se hace posible la reflexión y la posterior acción como solución al problema hallado. De esta manera, la comunidad proporciona información para llevar a cabo acciones sistemáticas que lo resuelvan, formulando procedimientos consensuados y participativos. Con este enfoque se busca que los estudiantes de la IE del Resguardo Indígena Kankuamo puedan conocer su problemática. Por consiguiente, el desarrollo metodológico está orientado al aprendizaje significativo de la representación de datos, para desarrollar habilidades y destrezas desde temprana edad en el pensamiento aleatorio en estudiantes de básica primaria, específicamente, los del grado tercero.

### Población y Muestra

Toda investigación debe delimitar claramente las unidades de análisis o la población de estudio de acuerdo con los criterios de inclusión que el investigador seleccione. "Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (Hernández et al., 2014, p. 65).

### Población

Según Tamayo y Tamayo (2004), "la población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (p. 114). Para Hurtado (2010), la población es el total de los individuos o elementos a quienes se refiere la investigación; es decir, todos los elementos que se va a estudiar, a la cual, también se le llama universo.

Ñaupas et al., (2018) la definen como el total de las unidades de estudio que contienen las características requeridas, para ser consideradas como tales. Estas unidades pueden ser personas, objetos, conglomerados, hechos o fenómenos.

La población estudiantil es de 286 estudiantes en total, los cuales están divididos en cuatro sedes: Chemesquemena 53 estudiantes; Guatapurí 67 estudiantes; La Estación de los laureles 32 estudiantes y 134 estudiantes en la sede principal, que hace parte solo de básica secundaria y media. La IE 'Promoción Social Guatapurí Chemesquemena' está ubicada en la comunidad de Guatapurí, perteneciente al resguardo Kankuamo, al norte del municipio de Valledupar. Ofrece bachillerato académico con énfasis en la modalidad de Agroindustria, aprobada con resolución 00173 del 14 de octubre de 2016, de carácter oficial y cuya población pertenece al estrato 1, siendo indígenas en su totalidad. En ella convergen estudiantes de diversas culturas: Koguis, Wiwas, Arhuacos y Kankuamos, cuyos padres se sustentan de la agricultura y la artesanía. En su currículo se implementa un modelo educativo propio: *Maku Jogúki*, con el acompañamiento de la Organización Indígena Kankuama (2008). El entorno sociocultural es muy importante para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta que a algunos les queda bastante retirada la institución; otros tienen que trasladarse de una comunidad a otra para poder tener acceso a la educación, pero esto no es impedimento para cumplir con las jornadas educativas.

### Muestra

De la población de estudiantes se escogió como muestra objeto de estudio, a los niños del grado tercero; se determinó una muestra de 17 niños y niñas cuyas edades oscilan entre los 8 y 9 años de edad cronológica, los cuales están divididos en dos grupos: uno en la sede de Chemesquemena con ocho estudiantes; el otro grupo, en la sede de Guatapurí, con nueve estudiantes.

### Instrumentos y Técnicas de Recolección de Información

Las técnicas son recursos que utiliza el investigador para recoger información amplia, detallada, general y particular. Con esa información define el problema de investigación; luego la utiliza para el análisis y los resultados sobre el objeto de estudio. Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron: observación, entrevista y encuesta. Cabe destacar que, la observación como técnica, permite al investigador acercarse a la realidad, para identificar las relaciones, discursos y maneras de concebir el mundo en



el cual se encuentran inmersos los sujetos; en este caso, se utilizó la observación participante, involucrando a los sujetos y su realidad, para influir en ellos. Es un tipo de técnica de la investigación cualitativa en la cual se utiliza categorías preestablecidas para registrar los sucesos observados (Ñaupas et al., 2018). Esta técnica se utiliza en la fase inicial de la investigación, así como también en el desarrollo de la propuesta de intervención.

De igual forma, se utilizó la entrevista que, como técnica permite profundizar aspectos identificados en la observación, para recoger información relacionada con la experiencia subjetiva de las personas objeto de estudio; en este caso, se hizo uso de la entrevista semiestructurada, con el fin de conocer las dificultades de los estudiantes del grado tercero en la temática de representación e interpretación de datos. Para Ñaupas et al. (2018):

Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar *a priori* las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo. (p. 34)

La observación permitió diagnosticar todos aquellos aspectos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, frente al reconocimiento de la representación de datos por parte del docente y los estudiantes; asimismo, indagar aspectos asociados al proceso de enseñanza, como: el tipo de estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento aleatorio, como la distribución del espacio en el salón, los materiales que utilizan, creados con propósitos específicos para desarrollar las actividades con los estudiantes.

La encuesta se realizó a docentes y estudiantes, con el propósito de diagnosticar la dificultad de los segundos, para la representación de datos e interpretación de información y, la enseñanza o metodología que implementan para su aprendizaje. Con la aplicación de la encuesta se reconoció las dificultades existentes en la enseñanza y aprendizaje de este tema; también permitió, dentro de la propuesta de grado, contribuir a fortalecer el proceso de observación de una manera más precisa, con datos exactos que muestren el nivel de conocimiento de los niños frente a diversos temas.

Los instrumentos de investigación son herramientas utilizadas por el investigador para recoger información. En la investigación cualitativa, los instrumentos son, principalmente: los diarios de campo, utilizados para registrar las observaciones realizadas en el trabajo de campo llevado a cabo en el estudio, a través de los cuales el investigador puede sistematizar sus experiencias, lo que permite reflejar su punto de vista sobre los procesos más significativos de la dinámica en la que está inmerso (Escudero y Cortez, 2018). Para el presente estudio, fueron utilizados para obtener datos que apoyaron la formulación del problema y los objetivos, así como para caracterizar la población, reflexionando sobre los avances en la modificación de las prácticas, garantizando tanto los propósitos de la investigación como el hecho de contribuir al bienestar de la población.

En cuanto al cuestionario, Escudero y Cortez (2018) afirman que es un instrumento para la recolección de información; está formado por un conjunto de ítems o preguntas de forma estructurada, como producto de las variables desarrolladas y sustentadas teóricamente, a través de las cuales se observa el comportamiento de éstas. Para estos autores, es un instrumento que abarca datos o información a través de un conjunto de preguntas bien organizadas y presentadas en el mismo orden y con los mismos términos, de modo que sea autoaplicado por todos los sujetos de la investigación. Ahora, dentro del estudio, los cuestionarios permiten diagnosticar el problema y realizar las recomendaciones pertinentes, esperando dar respuesta a los objetivos planteados; en este caso específico, se utilizó: cuestionarios tipo encuesta, documentos bibliográficos y videos.

### **Etapas del proceso**

Entendiendo que el diseño o etapas del proceso de investigación cualitativa conserva una característica flexible en aras de que se estudie a profundidad y se halle relación con el planteamiento del problema, una guía tenida en cuenta es el modelo de Lewin, que consta de las siguientes etapas: análisis, determinación de hechos, concepción, planificación, ejecución, más investigación o evaluación. El presente estudio define las siguientes etapas:

**Figura 2**  
*Modelo de Lewin*



**Figura 3**  
*Categorías de Análisis*

Título: Doronoke: Aplicación Móvil para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa Promoción social Guatapurí Del Resguardo Indígena Kankuamo				
Fundamentación teórica propuesta: Carmen Batanero				
Formulación del Problema: ¿La aplicación móvil Doronoke facilitará el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero (3°) de la Institución Educativa Promoción social Guatapurí Del Pueblo Indígena Kankuamo?				
Objetivo General: Desarrollar una aplicación móvil “Doronoke” para el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Promoción social Guatapurí Del Pueblo Indígena Kankuamo				
Objetivo Específico	Categoría	Subcategoría	Fuentes	Técnica Recolección
Identificar la dificultad de los estudiantes para la representación de datos e interpretación de información.	Técnicas de análisis de información Carmen (Batanero y Godino 2001)	Tabla, Gráficos, Pictograma (Díaz, Batanero y Arteaga, 2015)	Estudiantes	Observación participante Cuestionario Encuesta
Diseñar una aplicación móvil: Doronoke que permita mejorar el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa promoción Social Guatapurí del pueblo Indígena Kankuamo.	Desarrollo de aplicaciones móviles (Robert, 2013)	Juegos interactivos (Arrieta, 2013)  Interfaz gráfica (López, 2016)	Estudiantes	Observación Participante Diario de campo
Implementar la aplicación móvil Doronoke para facilitar el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa Promoción social Guatapurí Del Pueblo Indígena Kankuamo	Desarrollo de material didáctico (Ibáñez, 1992)	Guías Manuales (Ibáñez, 1992)	Estudiantes	Observación Participante Diario de campo
Evaluar el impacto de la aplicación móvil “Doronoke” para el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Promoción Social Guatapurí Del Pueblo Indígena Kankuamo.	Secuencia Didáctica (Oicata y Castro, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión</li> <li>Práctica</li> </ul>	Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación Participante</li> <li>Diario de campo</li> </ul>

### 3. Resultados

Primero, se organizó la información y se concretó los datos obtenidos en dos encuestas; una, específicamente para saber si los docentes de la básica primaria conocían y manejaban adecuadamente el pensamiento aleatorio; además, si a la hora de enseñar este pensamiento, utilizaban herramientas tecnológicas o el uso de las TIC con sus estudiantes; la otra encuesta, para conocer si los docentes tienen usaban y manejaban las TIC en el aula de clases, para el

aprendizaje de la estadística; en este caso, la representación de datos.

Respecto a los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los docentes, referente al diagnóstico, se puede expresar que estos manifiestan tener conocimiento del pensamiento aleatorio planteado desde el MEN y adaptado al modelo educativo *Kankuamo Maku Jogúki* (MEK). Además, la aplicación de las herramientas tecnológicas en clase de estadística es de suma importancia para la investigación. Se confirmó que, en el Plan de Estudios del *Maku Jogúki* están incluidas todas las temáticas del diseño curricular, para hacer énfasis en el desarrollo del pensamiento aleatorio y, por su incidencia en la ciencia, la cultura y la forma cotidiana de pensar.

Los resultados permitieron evidenciar que los docentes imparten toda la enseñanza de la estadística como una unidad dentro del área de matemáticas, con una secuencia ordenada y lógica de temas dentro de los proyectos MEK, por la posibilidad que tienen los niños de desarrollar el pensamiento aleatorio a través de análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, sistematización de los mismos y nociones numéricas como conteos múltiples y algunas situaciones de combinatoria. Aunado a esto, la enseñanza de la estadística posibilita al estudiante, desarrollar competencias para la recolección de datos, tabulación, comparación, análisis de variabilidad, tratamiento de datos bivariados (modelos de regresión lineal), generación de predicciones y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, además de facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas.

Todo esto lleva a expresar que la educación y la malla curricular que imparten los docentes, tiene en cuenta las necesidades educativas y los ideales de los kankuamos y kankuamas, que se quiere formar a partir de la construcción colectiva, fundamentados en la Ley de Origen, los elementos de la cultura y las necesidades de fortalecimiento político y económico.

El 100 % de los docentes encuestados manifiesta tener conocimiento del pensamiento aleatorio planteado desde el MEN, adaptado al modelo educativo *Kankuamo Maku Jogúki* (MEK). Otro aspecto relevante es que, en su totalidad, dicen aplicar herramientas tecnológicas en clases de estadística, aunque no sea muy frecuente, aspecto de suma importancia para la investigación.

## **Análisis estadístico del cuestionario inicial y final**

A continuación, se presenta el análisis estadístico del cuestionario inicial y final aplicado a los estudiantes de tercer grado:



## Figura 4

### Cuestionario inicial y final



**MODELO ETNODUCATIVO KANKUAMO**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROMOCIÓN SOCIAL GUATAPURÍ**  
 Aprobado por Resolución No 001655 de noviembre 09 de 2012  
 NIT. 824.001.111-3 – DANE: No. 220001000098  
**CUESTIONARIO INICIAL**



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Contesta las preguntas 1 y 2 con base en la siguiente información:

Jorge hizo un recorrido por su jardín y observó los animalitos que allí habitaban. En el siguiente diagrama representó los animalitos y la cantidad que vio de cada uno:

Animalitos Vistos	CANTIDAD				
	2	4	6	8	10

1. De acuerdo a la gráfica, Jorge:

- A. Lo que menos vio fue gusanos.
- B. Vio tres arañas.
- C. No vio caracoles.
- D. Vio cuatro abeja

2. Observando bien la gráfica podemos decir que:

- A. Hay una mariposa más que mariquitas.
- B. Hay dos caracoles.
- C. Hay seis arañas.
- D. Hay más mariquitas que arañas.





**MODELO ETNODUCATIVO KANKUAMO  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROMOCIÓN SOCIAL GUATAPURÍ**

Aprobado por Resolución No 001655 de noviembre 09 de 2012

NIT. 824.001.111-3 – DANE: No. 220001000098

**CUESTIONARIO INICIAL**



**Contesta las preguntas 3, 4 y 5 con base en la siguiente información:**

El profesor preguntó a sus estudiantes sobre cuál es el animal doméstico que más les gusta, y estas fueron sus respuestas:

**Perro Gato Perro Conejo Gallina Perro Cerdo Cerdo Perro Conejo Gato Gato Gallina  
Perro Conejo Gato Perro Gato Perro Gato Perro Gallina Conejo Gato Perro Cerdo**

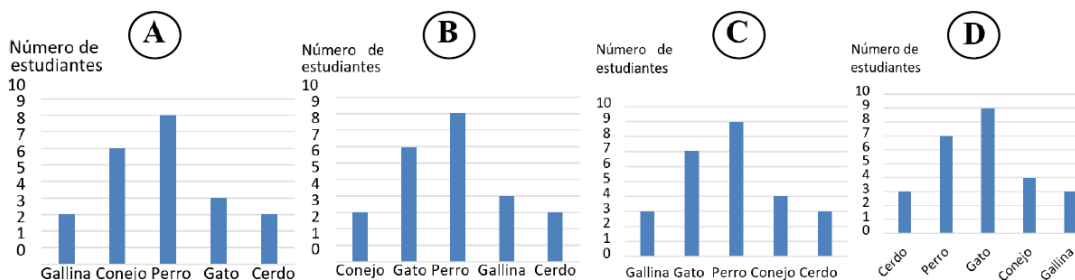
**3.** Luego, organizó todo en una tabla, contando los animales y sumando. La tabla correcta que el profesor realizó con la información obtenida es:

A			B			C			D		
Animal	Conteo	Número de estudiantes	Animal	Conteo	Número de estudiantes	Animal	Conteo	Número de estudiantes	Animal	Conteo	Número de estudiantes
Cerdo		3	Gallina		3	Conejo		3	Gallina		3
Perro		7	Gato		7	Gato		7	Conejo		7
Gato		9	Perro		9	Perro		9	Perro		9
Conejo		4	Conejo		4	Gallina		4	Gato		4
Gallina		3	Cerdo		3	Cerdo		3	Cerdo		3

**4.** De acuerdo a la información recolectada por el profesor podemos afirmar que a los estudiantes:

- A. El animal doméstico que menos les gusta es el conejo
- B. Les gustan más las gallinas que los conejos.
- C. Los animales domésticos que más les gusta son el perro y conejo.
- D. El animal doméstico que más les gusta después del perro es el gato.

**5.** El profesor también realizó una gráfica para mostrar la información. La gráfica que corresponde a la información obtenida es:

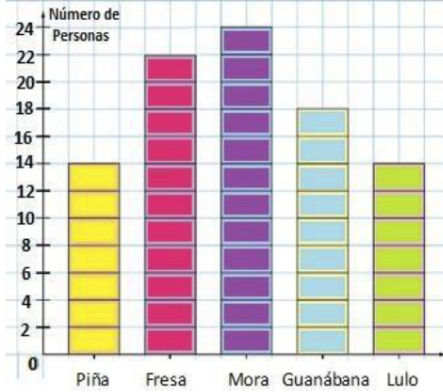




**MODELO ETNODUCATIVO KANKUAMO**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROMOCIÓN SOCIAL GUATAPURÍ**  
 Aprobado por Resolución No 001655 de noviembre 09 de 2012  
 NIT. 824.001.111-3 – DANE: No. 220001000098  
**CUESTIONARIO INICIAL**



6. En la cafetería de la esquina realizaron un conteo sobre el jugo de frutas que más les gusta a las personas que los visitan en una semana. Estos fueron los resultados:



- A. A cuatro personas les gusta más el jugo de guanábana que de piña.
- B. El jugo que a más personas les gusta es el de fresa.
- C. Hay más personas a quienes les gusta más el jugo de lulo que el de piña.
- D. El jugo que menos les gusta es el de mora.

**Contesta las preguntas 7 y 8 con base en la siguiente información:**

En una población se preguntó sobre el medio de transporte que más utilizaban sus habitantes y los resultados se presentaron mediante la siguiente tabla:



7. De acuerdo a esta gráfica podemos afirmar que:

- A. El medio de transporte más utilizado es la buseta
- B. Utilizan más el colectivo que el taxi
- C. El medio de transporte menos utilizado es el bus
- D. Los medios de transporte más utilizados son la buseta y el taxi

8. Con base a la información de la gráfica podemos afirmar que hay

- A. 8 personas que utilizan más la buseta que el taxi
- B. 5 personas que utilizan más el bus que el taxi.
- C. 8 personas que utilizan el colectivo
- D. 10 personas que no usan estos transportes.

## Tabla 1

### Resumen Estadístico del cuestionario inicial y final

Cuestionario	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo
F	17	91,9118	9,82382	10,6883%	75,0	100,0
I	17	60,5	24,4476	40,4093%	12,5	87,5
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>76,2059</b>	<b>24,3049</b>	<b>31,8938%</b>	<b>12,5</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Tomado de software ANOVA.

## Tabla 2

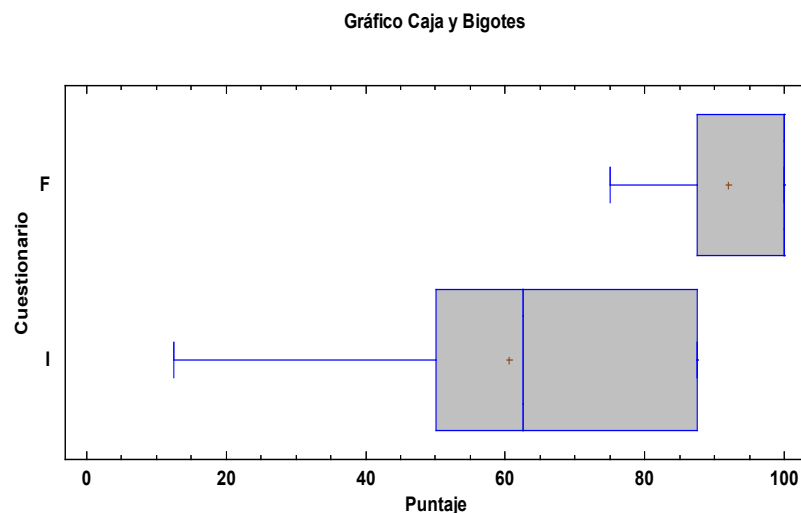
### ANOVA para puntaje por cuestionario

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	8386,94	1	8386,94	24,16	0,0000
Intra grupos	11107,1	32	347,097		
Total (Corr.)	19494,1	33			

Fuente: Tomado de software ANOVA.

## Figura 5

### Gráfico de cajas y bigotes: Cuestionario inicial y final



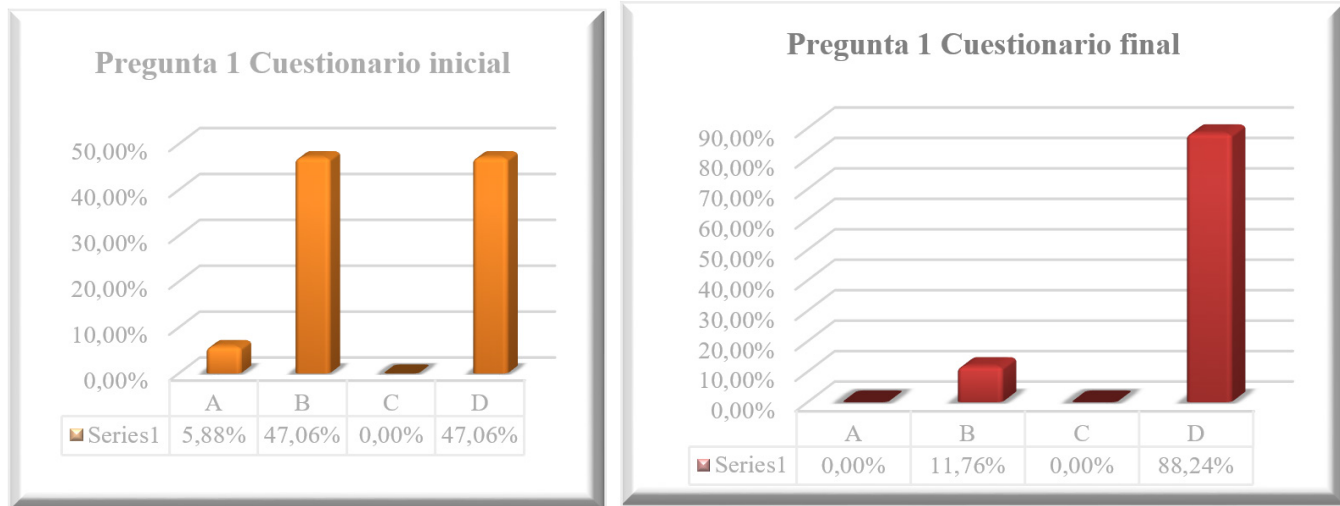
La tabla ANOVA descompone la varianza de puntaje en dos componentes: uno entre-grupos y otro dentro-de-grupos. La razón-F que, en este caso es igual a 24,1631, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de puntaje entre un nivel de cuestionario y otro, con un nivel del 95,0 % de confianza, para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

De acuerdo con los datos obtenidos al aplicar el cuestionario inicial y final, se puede resaltar los siguientes datos: el promedio mejoró de 60,5 hasta 91,9118 de 100 puntos posibles, lo que quiere

decir que los estudiantes pasaron de un desempeño bajo a uno alto en los conocimientos evaluados. Con una desviación estándar que disminuyó de 24,4476 hasta 16,9631 y el coeficiente de variación que también disminuyó de 40,4093 % hasta 9,82382, se observa una disminución significativa de la dispersión en los datos; es decir, la aplicación móvil *Doronoke* facilitó el aprendizaje de la representación de datos.

### Figura 6

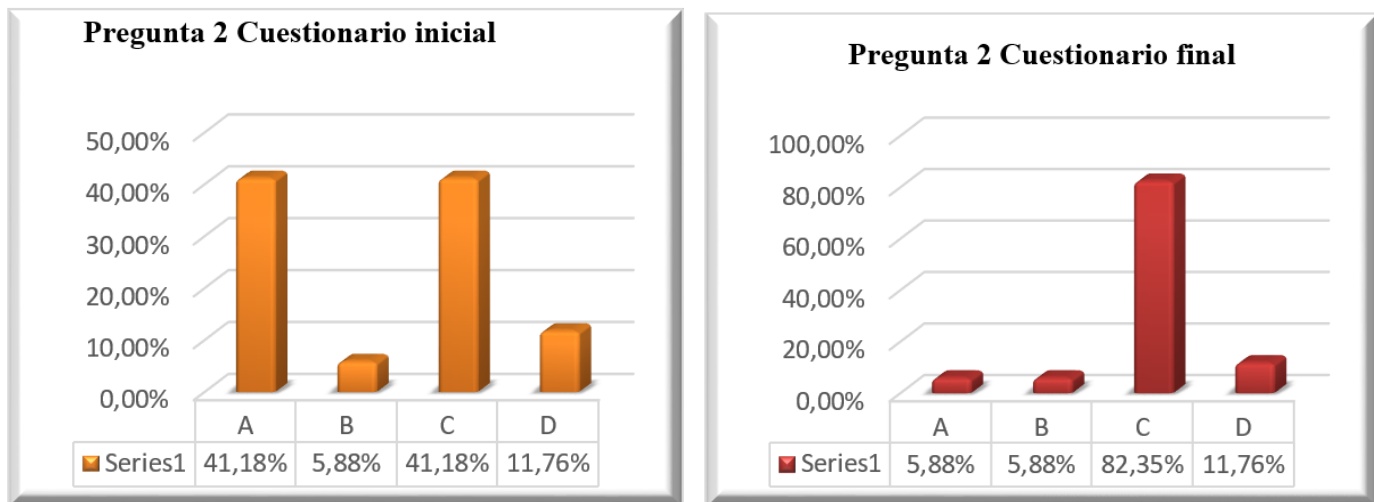
Análisis comparativo de datos, Cuestionario inicial y final



La pregunta No. 1 fue planteada para determinar las competencias básicas de los estudiantes acerca de la representación de datos en una gráfica, como se aprecia en la Figura 7 (parte izquierda): un 47,06 % de los estudiantes tiene claridad con respecto al tema, dado que marcaron la opción D, que era la correcta. Seguidamente, en el cuestionario final, después de haber aplicado la secuencia, se pudo observar que un 88,24 % de ellos acertaron, lo cual es bastante satisfactorio, ya que el incremento en el porcentaje fue del 41,18 %, indicando que la estrategia aplicada contribuyó a que los estudiantes tuvieran una mayor claridad en el manejo de los conceptos.

### Figura 7

Comparación de la pregunta No. 2 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final

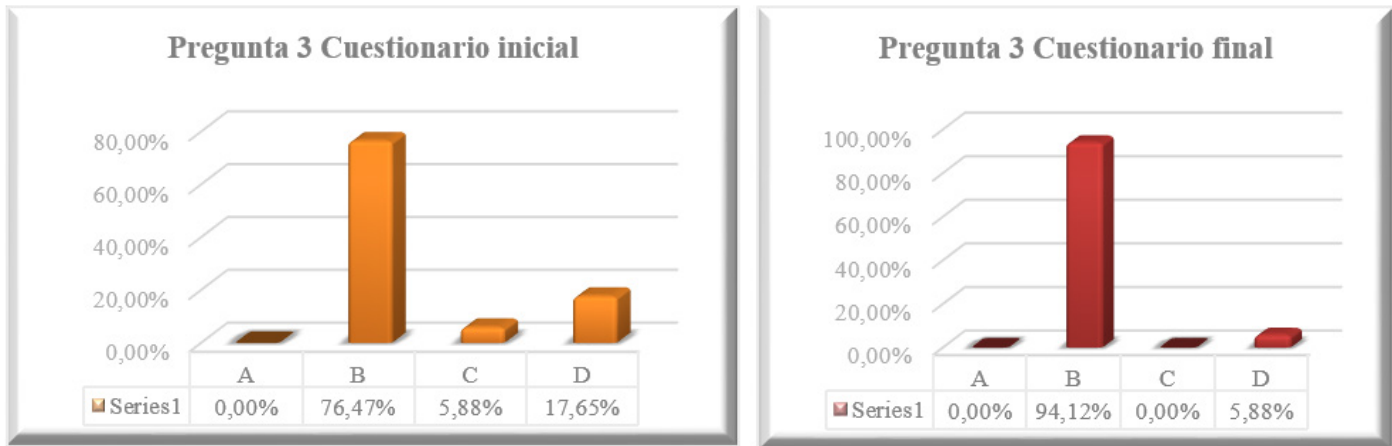




Con la pregunta No. 2 se buscó establecer las competencias básicas de los estudiantes acerca de la representación de datos; se evidencia que el 41,18 % de los estudiantes respondió la opción C, que era la correcta. Realizado el cuestionario final, se observa que el 82,35 % respondió la opción C, de modo que, hubo un aumento del 60,61 %, resultado satisfactorio, ya que la propuesta aplicada ha servido para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos de representación de datos en contextos reales.

**Figura 8**

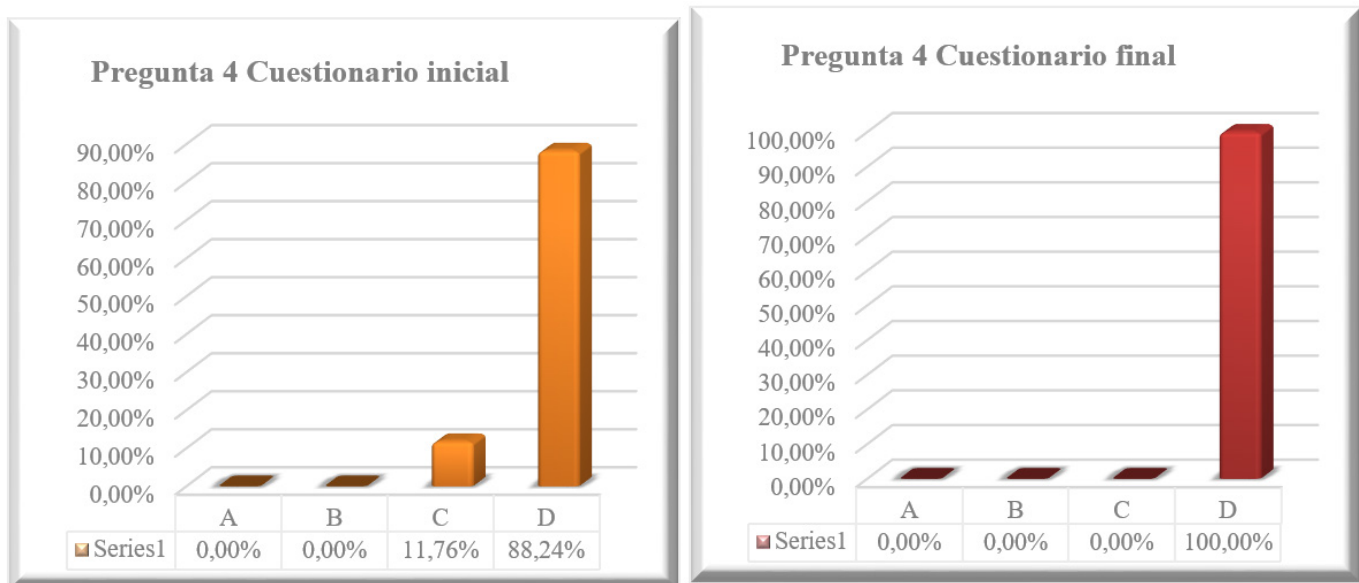
*Comparación de la pregunta No. 3 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



Con la pregunta No. 3 se esperaba determinar las competencias básicas de los estudiantes acerca de las técnicas de conteo. Como se aprecia en la Figura 9, un 76,47 % de los estudiantes marcó la opción B, acertando en sus respuestas, Los resultados obtenidos luego de aplicado el cuestionario final fueron los siguientes: el 94,12 % acertó en sus respuestas. Es de resaltar que, el desarrollo de las actividades planteadas en las guías y en el aplicativo móvil, ayudó en la comprensión de las técnicas de conteo. El incremento en el porcentaje de acierto fue del 17,65 %.

**Figura 9**

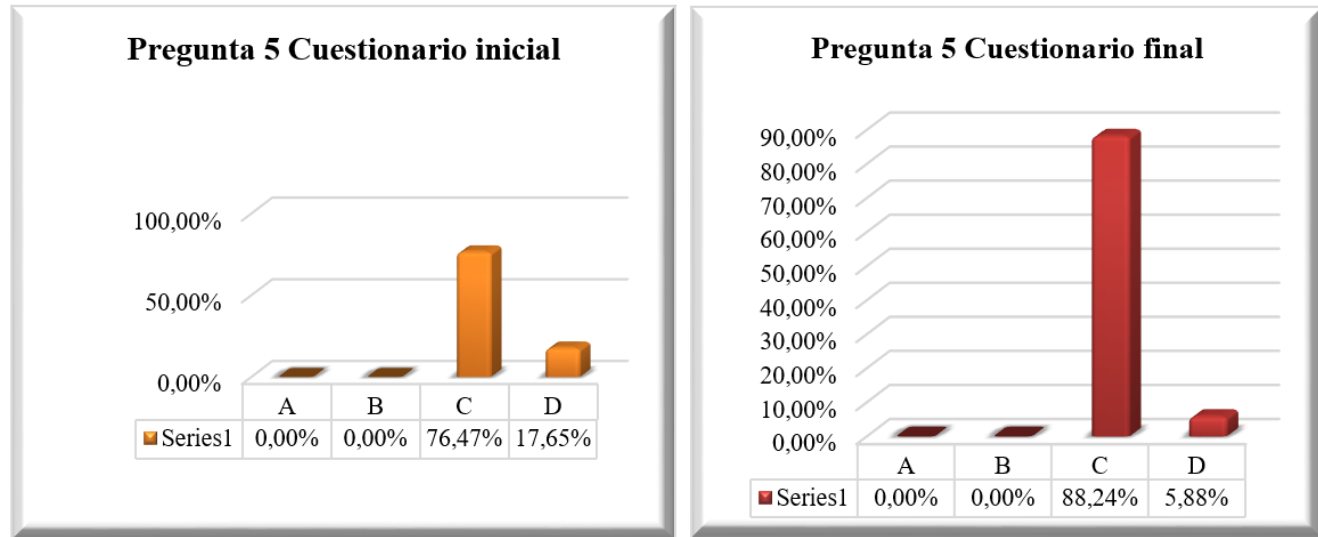
*Comparación de pregunta No. 4 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



La pregunta No. 4 se planteó para evidenciar las competencias básicas de los estudiantes acerca de las técnicas de conteo; el 88,24 % marcó la D, opción correcta en el cuestionario inicial. Para el cuestionario final, el 100 % marcó esta opción. Estos resultados dejan ver lo pertinente que fue la utilización de la secuencia y el aplicativo móvil, como estrategia para mejorar las técnicas de conteo y representación de datos.

**Figura 10**

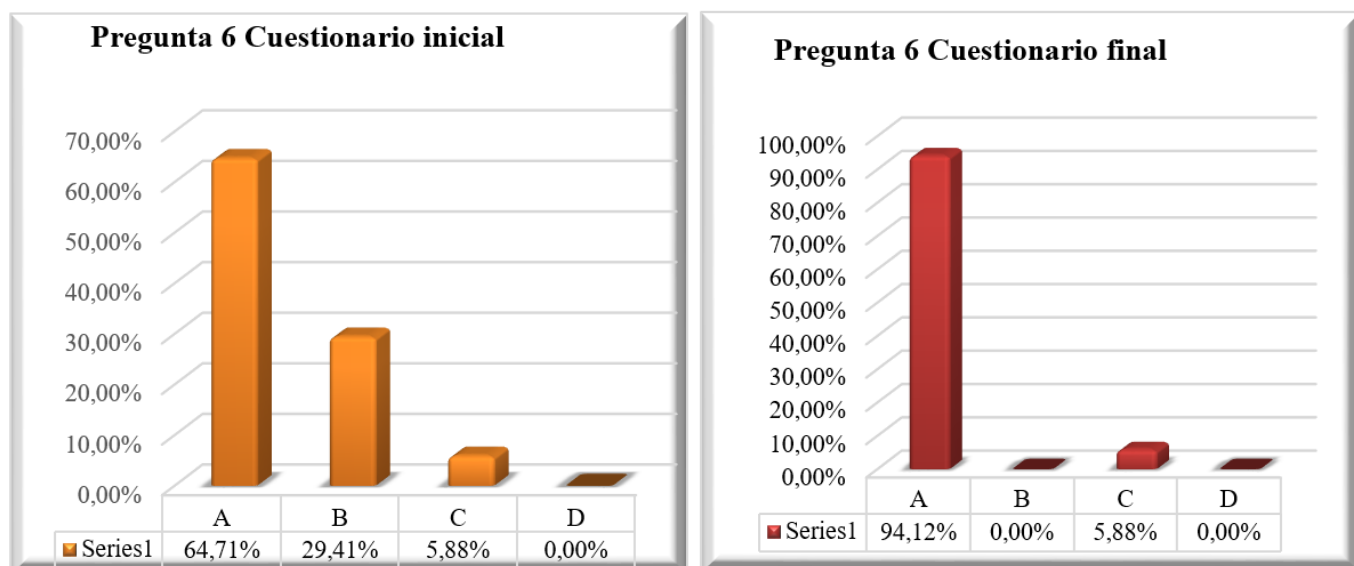
*Comparación de la pregunta No. 5 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



Con la pregunta No. 5 se pretendió determinar las competencias básicas de los estudiantes acerca de las técnicas de conteo. En el cuestionario inicial los resultados obtenidos fueron: un 76,47 % marcó la opción C, que era la correcta. En el cuestionario final, el 88,24 % de ellos se decidió por esta opción. Estos resultados muestran un aumento en el porcentaje de acierto de 11,77, ya que una vez más se comprobó que la aplicación de la secuencia y el aplicativo móvil fueron de gran ayuda para una mejor comprensión de las temáticas referentes a técnicas de conteo y representación de datos.

**Figura 11**

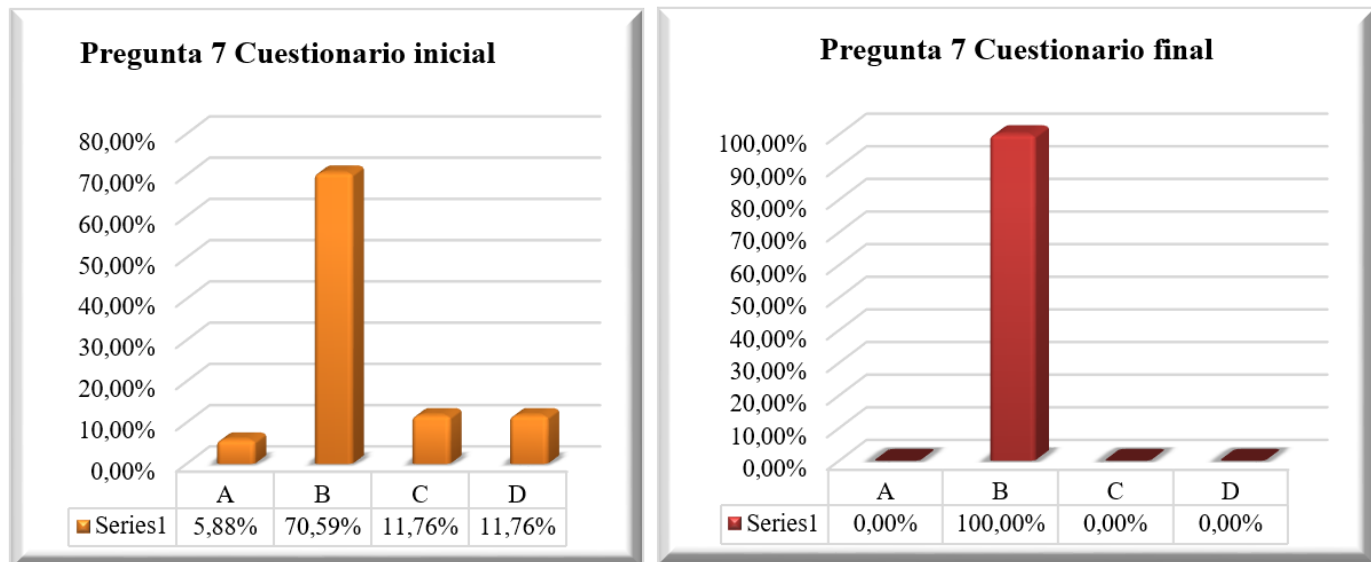
*Comparación de la pregunta No. 6 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



La pregunta No. 6 se planteó para determinar las competencias básicas de los estudiantes acerca de las técnicas de conteo y representación de datos. En el cuestionario inicial, los estudiantes marcaron, en un 64,71 % la opción A, que era la correcta. En el cuestionario final, esta elección pasó a un 94,12 %, lo cual demuestra un aumento en el porcentaje de acierto de 29,41 %, comprobando una vez más que, la aplicación de la secuencia y el aplicativo móvil fueron de gran ayuda para que los estudiantes comprendieran mejor las temáticas referentes.

**Figura 12**

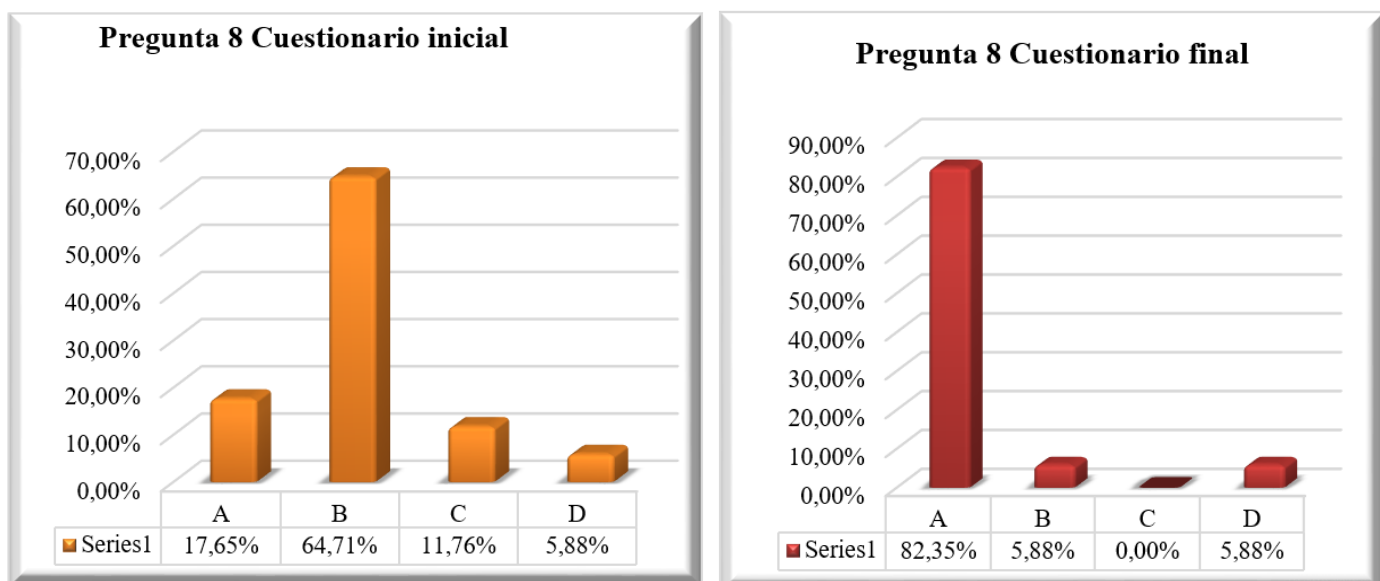
*Comparación de la pregunta No. 7 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



Con la Pregunta No. 7 se buscó evidenciar las competencias básicas de los estudiantes acerca de las técnicas de conteo y representación de datos. En el cuestionario inicial, los resultados obtenidos fueron: un 70,59 % marcó la opción B, que era la correcta. En el cuestionario final este dato pasó al 100 %, dejando ver un aumento en el porcentaje de acierto de 29,41 % y, comprobando nuevamente que la aplicación de la secuencia y el aplicativo móvil fueron muy útiles para una mejor comprensión de las temáticas.

**Figura 13**

*Comparación de la pregunta No. 8 entre Cuestionario inicial y Cuestionario final*



Con la pregunta No. 8 se procuró determinar las competencias básicas de los estudiantes en cuanto a técnicas de conteo y representación de datos. Los resultados en el cuestionario inicial fueron de un 64,71 % de estudiantes que escogió la opción B, que era la correcta. Luego, en el cuestionario final, el 82,35 % respondió satisfactoriamente. Nuevamente se puede apreciar el aumento en el porcentaje de acierto (17,64 %) y, la utilidad de la aplicación de la secuencia y el aplicativo móvil, que permitieron una mejor comprensión de las temáticas.

### **Resultados de Doronoke: Aplicación móvil para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la Institución Educativa 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo**

Esta fase corresponde a la parte más importante del desarrollo del proyecto, considerando que el desarrollo metodológico está orientado al aprendizaje significativo de la representación de datos, para desarrollar habilidades y destrezas desde temprana edad en el pensamiento aleatorio en estudiantes de básica primaria; específicamente, los del grado tercero. Para ello se emplea una estrategia didáctica fundamentada en las TIC, a través de una aplicación móvil llamada *Doronoke*. Partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes con el fin de lograr en ellos un aprendizaje significativo, se empleó la *App Doronoke*, basada en ejercicios interactivos a través de juegos por niveles, donde se evidencia cultura, elementos del medio y representación de datos, a través de conteo, tablas y gráficas.

Este resultado responde al segundo y tercer objetivo del proyecto, cumpliendo con el diseño de la aplicación y su implementación, para mejorar el aprendizaje significativo de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero. Partiendo de sus conocimientos previos y de toda una secuencia de actividades realizadas previamente con el fin de lograr en ellos un aprendizaje significativo, se aplicó la *App Doronoke*, basada en juegos interactivos, generando logros muy positivos, donde tuvieron acceso a la manipulación de herramientas tecnológicas (celular y tabletas), además de medios didácticos adaptados al entorno en el que viven, que les permitieron interactuar en un ambiente diferente al aula de clases, motivándolos a ampliar sus conocimientos y solicitar seguir estudiando y aprendiendo con estas herramientas, utilizando cualquier espacio donde la matemática,

específicamente la estadística, se convierte en lúdica, permitiendo un aprendizaje dinámico, motivador y significativo en ellos.

Este trabajo está dirigido al sector educativo y fue enfocado a los primeros niveles de básica primaria (tercero) en Colombia; en este sentido, puede ser usado por: a) Estudiantes (entre los 8 y 9 años), como instrumento de apoyo para facilitar el aprendizaje de la representación de datos, mejorar su desempeño y reforzar el pensamiento crítico y aleatorio y sistema de datos. b) Docentes: como recurso para promover y motivar a los estudiantes al estudio de las matemáticas (específicamente, la estadística).

*Doronoke* es una aplicación móvil fuera de línea, diseñada para el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero de la I.E. 'Promoción Social Guatapurí' del pueblo indígena Kankuamo. Su ejecución cuenta con una gran ventaja, dado que no requiere comunicaciones con el exterior, debido a que se realiza de forma local en los DM (teléfonos y tabletas); su contenido es permanente y solo cambiará cuando se desarrolle una actualización de la misma. Al acceder al menú, se observa que se compone de seis niveles, diseñados con sus correspondientes secuencias de actividades de aprendizaje, desde el más sencillo hasta el más complicado, a los cuales los estudiantes deberán ir dando soluciones. La página inicial cuenta con el logo que identifica la aplicación *App Doronoke*.



**Figura 14**

*App Doronoke<sup>4</sup>*



**Figura 15**

*Pantalla de presentación inicial de la App*



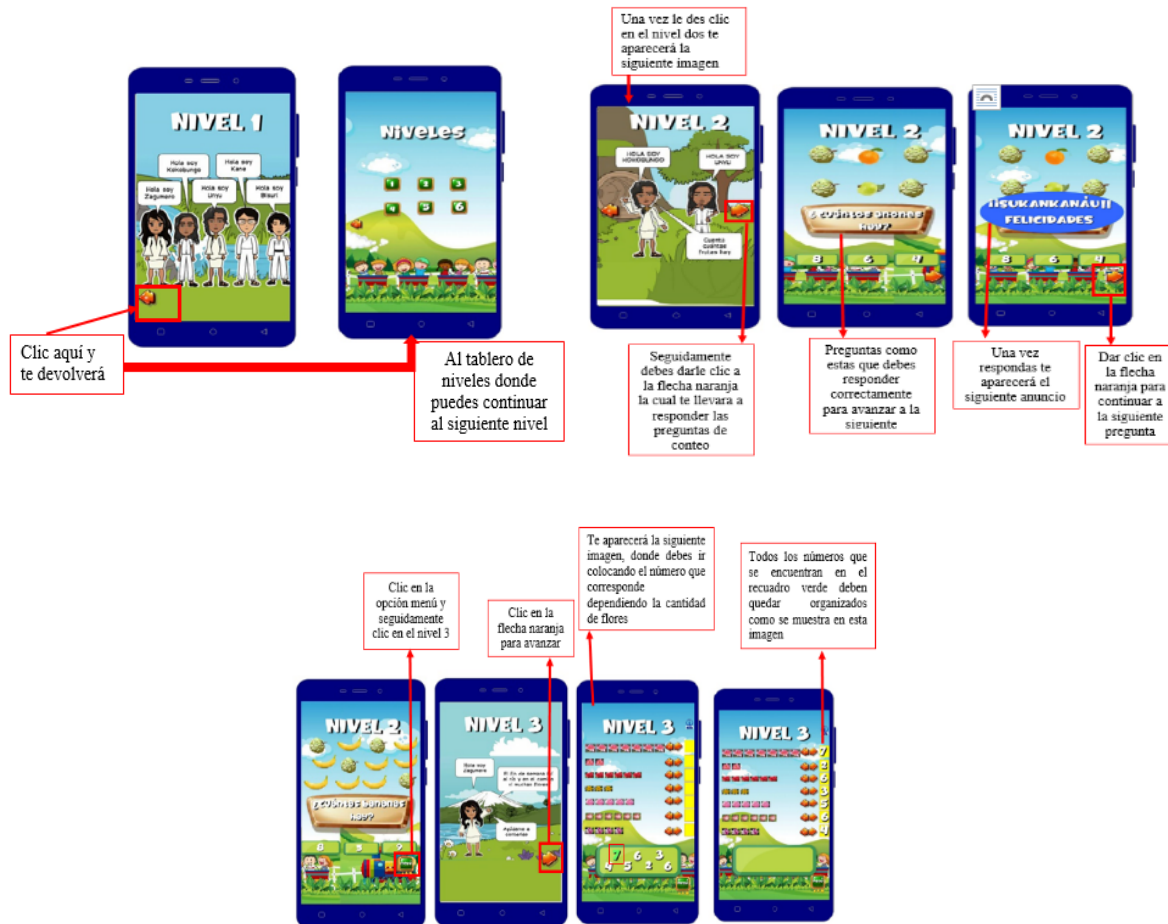
El icono de *Doronoke* maneja una composición basada en dos figuras geométricas: un círculo y un diagrama de barras/estadísticas, inscrito en él, resaltando el enfoque de la aplicación. Una gama cromática que usa los colores primarios y se ajusta muy bien para el público a quien va dirigida la aplicación. Un tamaño y colores para la fuente que configura el nombre de la aplicación; la *D* de *Doronoke* simboliza una palabra de la lengua indígena kankuama que significa redondo; también aparece una imagen de un *chipire*, que es el inicio del tejido de las mochilas kankuama, plasmando aquí el pensamiento en forma circular de las mujeres tejedoras al realizar cada puntada en la mochila. En esta parte se da un saludo en lengua kankuama a través de un audio por parte de Zagumero (Luna), que da la bienvenida a *Doronoke*, donde se aprenderá a contar y representar datos.

Para iniciar, se debe dar clic en la opción menú, en la cual encontrará una nueva pestaña con los seis niveles correspondientes, los cuales están ordenados de menor a mayor y tendrán que ser realizados correctamente, para avanzar al siguiente. El primer nivel corresponde a la presentación de los personajes que orientan y ayudan a comprender mejor los conceptos de estadística, identificados con un nombre en lengua kankuama: zagumero, que significa luna; kokobunyo, que significa sol; kane, árbol; unyu, arena y bisuri, que es el nombre de un pájaro que habita en el resguardo indígena Kankuamo. En nivel, se busca que los estudiantes interactúen con palabras de su propia lengua, relacionándose en el contexto que viven.

<sup>4</sup> Nota: el demo de la App Doronoke se puede observar en el siguiente enlace: <https://youtu.be/kZnh6eL2Ydk>

**Figura 16**

*Niveles 1, 2 y 3 del Doronoke*



**Figura 17**

*Niveles 3, 4, 5 y 6 del Doronoke*



La aplicación Doronoke, como herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje de la representación de datos, busca la formación continua y sistemática del estudiante a lo largo de su etapa escolar en el grado segundo, trabajando hacia la formación integral, como orientadora del proceso de aprendizaje. Es de resaltar que la institución, dentro su modelo educativo propio, establece formar

kankuamos fundamentados en los principios de la ley de origen y la visión ancestral de ordenamiento territorial, investigadores, reflexivos, críticos y competentes para la observación de la naturaleza, la defensa y permanencia de la cultura, el mejoramiento de la calidad de vida y para enfrentar con éxito, los retos del desarrollo científico y tecnológico del mundo moderno, atendiendo uno de los mayores retos para los educadores: armonizar la oferta de la era tecnológica y la realidad cultural del momento histórico actual; ejemplo de ello es la pandemia que atraviesa el mundo en estos momentos (Sars-Cov-2 COVID-19), desarrollando estrategias que permitan visualizar qué tecnologías aplicar y la manera de hacerlo; para ello, se inicia con un trabajo de limpieza espiritual a las herramientas tecnológicas utilizadas en la aplicación del proyecto (tabletas y celulares), en el sitio (espacio sagrado que hay dentro de la comunidad).

Con la intención clara de esta investigación se encontró que, para las autoridades Kankuamas, canasta educativa, directivos de la institución, padres de familia, estudiantes y comunidad en general, el impacto de esta aplicación fue muy positiva y de expectativa para seguir afianzando no solo la estadística, sino las matemáticas en general y todas las asignaturas establecidas dentro del modelo educativo; tanto que, gracias a esta propuesta de investigación, la Organización Indígena Kankuama (2008) asignó a la institución diez tabletas, con sus respectivas especificaciones para que el proyecto fuese ejecutado con gran éxito, hecho que la comunidad dio por bien recibida y a tiempo con la nueva forma de estudiar en casa; por otro lado, descargar la aplicación en celulares de los padres de familia y que los niños trabajaran en ella, fue otro punto a favor, para el éxito de los objetivos propuestos en el estudio.

Según las docentes que imparten el área de matemáticas y la asignatura de estadística y su experiencia significativa, comprobaron con evidencias que la introducción de DM, como método innovador y creativo, ha creado un gran impacto y aceptación en los estudiantes, ya que propician la capacidad de motivación para obtener nuevos conocimientos en ellos, promoviendo estilos cognitivos creativos y autónomos, generando felicidad, mayor receptibilidad y concentración en todas las actividades trabajadas. Los estudiantes interactúan con palabras de su propia lengua, relacionándose en el contexto en el que viven, al

introducir herramientas nuevas de aprendizaje con el apoyo de herramientas tecnológicas; en este caso, a través de juegos relacionados con la representación de datos en la aplicación Doronoke. En consonancia, las posibilidades que brindan los DM son innumerables, desde el punto de vista de la motivación, innovación, modelación y simulación de situaciones, con las matemáticas y asignaturas específicas; para que estos cumplan su función en el ámbito educativo, se requiere el proceso de génesis instrumental.

Conviene resaltar que, la implementación de esta App permitió registrar que los estudiantes son apáticos a las clases magistrales; pero, con el solo hecho de hablarles de tecnología, mencionarles el computador, el celular o la tableta para utilizar la aplicación, resultaba motivo de alegría y diversión para ellos, obtener un nuevo aprendizaje en la representación de datos de forma aleatoria. El cambio educativo con innovación en el uso y la aplicación de la tecnología, en especial la de los DM, se ve como un proceso que se capitaliza en el campo de la mejora en la calidad educativa.

Por último, los Kankuamos, no se niegan al uso y manejo de las nuevas tecnologías y han aceptado la transformación de las prácticas educativas, dejando introducir aplicaciones móviles para un mejor aprendizaje interactivo y significativo; en este caso, el empleo de la App Doronoke para la enseñanza de contenidos estadísticos, es una opción viable para obtener buenos resultados de aprendizaje; además, favorecen el aprendizaje significativo, que es permanente y duradero, considerando que las metodologías tradicionales pueden ser complementadas con la inclusión de las App, en aras de potenciar sus resultados, permitiendo lograr provecho del recurso, aumentando las posibilidades de una práctica docente orientada hacia la construcción de conocimientos y, disminuyendo la probabilidad de distracciones o usos indebidos. Los resultados de aprendizaje derivados en esta investigación conducen a la idea de que las App pueden ser funcionales para desarrollar otros contenidos estadísticos o contenidos de otras asignaturas, siempre y cuando sean empleadas como instrumentos de aprendizaje y bajo una adecuada planeación, sin detrimento alguno a la cultura e identidad Kankuama, sino que, por lo contrario, sea una fortaleza para avanzar en los procesos de una educación propia.



## 4. Discusión

Una vez obtenidos los resultados, ahora es necesario analizarlos, para conocer la importancia y la contribución que hicieron a las prácticas pedagógicas, profundizando en las contribuciones del estudio y las dificultades, los cuales fueron realizados partiendo de los objetivos de la investigación y comparándolos con los referentes teóricos. En la ejecución de las actividades para identificar el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero, se dio inicio con una encuesta efectuada a los docentes, para conocer si tenían el dominio adecuado del pensamiento aleatorio, detectar si al momento de enseñar este pensamiento utilizaban herramientas tecnológicas con sus estudiantes. La segunda encuesta, dirigida a docentes de la básica primaria, se hizo con el ánimo de conocer si hacían uso y tenían un buen manejo de las TIC en el aula de clases, para el aprendizaje de la estadística, concretamente, en la representación de datos. Con los estudiantes se hizo un cuestionario inicial, para conocer a detalle sus dificultades en la representación de datos estadísticos.

Los resultados permitieron a la investigadora, ubicar a los estudiantes de tercero en un nivel bajo; en esta etapa de la básica primaria se puede introducir nociones de recogida y organización de datos, así como la representación de los mismos, mediante objetos, dibujos o gráficos y, su posterior interpretación. Se observa que los estudiantes recogen datos, pero se les dificulta organizarlos y representarlos, en especial por medio de gráficos, presentando más complicación a la hora de interpretar la información.

En el desarrollo de este objetivo se llevó a cabo actividades adaptadas al medio, teniendo en cuenta el término 'cultura estadística', que hace referencia a los conocimientos estadísticos que debe poseer todo ciudadano educado, para comprender el mundo en el que vive (Batanero, 2000). Begg (citado por Batanero, 2000) manifiesta que la estadística es el medio para que los estudiantes logren desarrollar las capacidades de tratamiento de la información, solución de problemas, trabajo cooperativo y en grupo, que los currículos deben enfatizar hoy día. Esta posición sistematiza la importancia del aprendizaje de la representación de datos y su interpretación, en el grado tercero.

La implementación de la aplicación móvil permitió determinar que los estudiantes son agentes dinámicos de su aprendizaje, construyendo su propio conocimiento y

estableciendo una relación personal y colectiva, desde la forma cómo interpretan los datos y su representación. Además, amplió los horizontes de los alumnos al integrar, dentro de las guías didácticas, la estrategia de trabajo colectivo, dándoles herramientas para que en un mediano plazo puedan desarrollarse como individuos dentro de una colectividad.

Las realizaciones de actividades prácticas contribuyeron a mejorar las expectativas de los estudiantes respecto a las clases, ya que el uso del material didáctico diferente al tradicional, despertó el interés y el gusto por las clases de estadística. El uso del aplicativo móvil y los materiales propios del entorno posibilitaron de manera significativa la comprensión de los conceptos de representación de datos, siendo éste, un valor agregado de los resultados de las actividades de experimentación en el aula de clase, donde pasaron de tener un pensamiento abstracto, a uno concreto. Los desempeños con relación a los conceptos y temáticas desarrolladas mediante la presente secuencia didáctica, aumentaron de 60,5 % a 91,9 %, lo que muestra que hubo asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes.

Para el mundo de hoy, la incorporación de las TIC en la sociedad y, en especial, en el ámbito de la educación, se ha vuelto indispensable, lo que ha generado una creciente importancia y evolución en estos últimos años. Sin embargo, lo que da un verdadero potencial dentro del aula, es el sentido pedagógico del docente, por lo que dicha incorporación debe ser el producto de una reflexión constante del docente, sobre varios aspectos, entre ellos, la estrategia didáctica que se va a utilizar, las competencias por desarrollar, la temática y la problemática que se debe solucionar (Barragán, 2016). Las TIC en el aula proporcionan, tanto al educador como al estudiante, herramientas útiles y posicionan al escolar como el protagonista de su propio aprendizaje, utilizando dispositivos móviles como una herramienta tecnológica educativa.

El uso pedagógico de DM se denomina 'Aprendizaje móvil' (*M-learning*); consiste en la adquisición de conocimiento por medio de alguna tecnología de cómputo móvil, atendiendo ésta como una nueva forma de acceder al contenido de nuevos aprendizajes. Las App son aplicaciones de software diseñadas de forma específica, que ofrecen una solución o función determinada en muchas áreas de conocimiento; en este caso, la estadística, que abarca el pensamiento aleatorio; específicamente, el aprendizaje de la representación de datos en



el grado tercero, donde el protagonista es el estudiante y el objetivo, un aprendizaje significativo a través de la aplicación *Doronoke*, aclarando que es una aplicación *offline*, donde el docente debe aprovechar este recurso móvil como material didáctico dentro de sus clases y, para ello, se realiza una estrategia de aprendizaje, donde la práctica docente se ve enriquecida de formas diferentes.

## 5. Conclusiones

Se identificó la dificultad de los estudiantes para la representación de datos e interpretación de información, de acuerdo con los datos obtenidos al aplicar el cuestionario inicial y final. De acuerdo con los resultados, el promedio mejoró de 60,5 hasta 91,9118 de 100 puntos posibles, lo cual indica que los estudiantes pasaron de un desempeño bajo a uno alto, en los conocimientos evaluados. Además, la desviación estándar disminuyó de 24,4476 a 16,9631 y el coeficiente de variación también: de 40,4093 % a 9,82382, lo que indica una disminución significativa de la dispersión en los datos; es decir, *Doronoke* facilitó el aprendizaje de la representación de datos de todos los estudiantes del grado tercero.

Para el objetivo de diseñar una aplicación móvil *Doronoke* que permitiera mejorar el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero, la misma se desarrolló en un entorno interactivo basado en juegos, donde se aplicó los conceptos de representación de datos desarrollados en las guías de apoyo. La interacción con los entornos prácticos y las herramientas tecnológicas generaron motivación en los estudiantes, lo que aumentó la concentración y dedicación por el desarrollo de las actividades planteadas.

Referente al objetivo de implementar *Doronoke* para facilitar el aprendizaje de la representación de datos en el grado tercero, su aplicación se hizo con base en juegos interactivos, que generaron logros muy positivos, donde los estudiantes manipularon herramientas tecnológicas (celular y tabletas), además de medios didácticos adaptados al entorno en el que viven, que les permitieron interactuar en un ambiente diferente al aula de clases, motivándolos a ampliar sus conocimientos y solicitar seguir estudiando y aprendiendo con estas herramientas TIC, utilizando cualquier espacio donde la matemática, en el caso específico la estadística, se convierte en lúdica, permitiendo un aprendizaje dinámico, motivador y significativo en los estudiantes.

Con el objetivo de evaluar el impacto de la aplicación móvil *Doronoke* en el aprendizaje de la representación de datos en los estudiantes del grado tercero se pudo observar mayor interés y motivación por parte de los estudiantes y los docentes, por trabajar más a menudo con esta aplicación y las TIC, dentro de sus procesos escolares. También se encontró la fortaleza que tiene el proyecto con los procesos pedagógicos tomados de entornos convencionales y llevándolos a las herramientas tecnológicas, para mejorar el aprendizaje del pensamiento aleatorio a través de la representación de datos de las diferentes herramientas utilizadas en los juegos de este aplicativo.

Por último, la implementación de la aplicación *Doronoke* en el grado tercero de la I.E. 'Promoción Social Guatapurí' fue exitosa, al lograr todos los objetivos propuestos y dar el primer paso para que el pueblo Kankuamo siga en la línea de construir o fortalecer aplicaciones, donde el aprendizaje en contexto resulta significativo para los estudiantes. Utilizar herramientas tecnológicas fomenta la motivación por la obtención de nuevos conocimientos y, a la vez, mejora elementos de la cultura y la lengua Kankuama.

## 6. Recomendaciones

Implementar otras aplicaciones para todos los temas y áreas del Modelo Educativo Kankuamo, de suerte que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, mediante la utilización de herramientas tecnológicas que faciliten y hagan más interactivo el aprendizaje.

Aprovechar al máximo los recursos naturales que el medio brinda, para llevar al aula, material que enriquezca el conocimiento y mejore la motivación en los estudiantes, buscando siempre educar en contexto.

Comenzar a integrar, dentro de la metodología de enseñanza de la institución, estrategias que integren las TIC en el aula, para brindar herramientas a los educandos, que les permitan desarrollarse en entornos productivos actuales.

Implementar la aplicación *Doronoke* en las demás instituciones del resguardo; para ello se pide el apoyo de los rectores, la comisión general de educación del resguardo Kankuamo y canasta educativa.

## 7. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

## Referencias

- Barragán, A. (2016). Desarrollo y aplicación de una estrategia didáctica para la integración del conocimiento a la enseñanza de la física en ingeniería. *Innovación Educativa*, 16(71), 133-155.
- Batanero, C. (2000). *Controversies around the Role of Statistical Tests in Experimental*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc.1.1.598.4706&rep=rep1&type=pdf>
- Escudero, C.L. y Cortez, L.A. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. UTMACH Editorial.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4.<sup>a</sup> ed.). Quirón Ediciones.
- Lowy, E. (1999). Utilización de Internet para la enseñanza de las ciencias. *Didáctica de las Ciencias*, (19), 65-72.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-116042.html>
- Ñaupas, H., Valdivia, M.R., Palacios, J.J. y Romero, H.E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis* (5.<sup>a</sup> ed.). Ediciones de la U.
- Organización Indígena Kankuama. (2008). *Makú jogúki. Ordenamiento educativo del pueblo indígena kankuamo*. Fundación E-Korúa.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4.<sup>a</sup> ed.). Limusa Noriega Editores.

## Contribución

**Arelis Esther Montero Montero, Sugeidis Beatriz Torres Pacheco:** Elaboración de la introducción, la metodología, los resultados, la discusión, conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

**Rolando Hernández Lazo:** Revisó la introducción, la metodología, los resultados, la discusión, conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

Todos los autores participaron en la elaboración del artículo, lo leyeron y aprobaron.