

**Mejoramiento del pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes de grado octavo del instituto comunitario minca a través de una estrategia didáctica mediada por las**

**TIC**

**Improvement of the random thought and systems of data in the grade students from minca community institute through a didactic strategy mediated by ICT.**

**Joanne Cogollo Torres**

**[joannata27@yahoo.com](mailto:joannata27@yahoo.com) [jcogollo851@unaba.edu.co](mailto:jcogollo851@unaba.edu.co)**

**Universidad Autónoma de Bucaramanga**

**Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes**

**Maestría en Educación**

**Bucaramanga**

**2018**

## Resumen

El pensamiento aleatorio y sistema de datos, se ha integrado en el currículo de la matemática ya que, permite según el MEN ser el vehículo que lleva a cabo la interacción entre escuela y vida cotidiana aprovechando los datos que circundan en el ambiente. Este trabajo investigativo presenta una serie de estrategias didácticas apoyadas en las TIC para fortalecer el pensamiento enunciado, en los estudiantes de octavo grado de la sede B del Instituto Comunitario Minca. Para lograr dicho objetivo se sugiere la mediación a través de diferentes aplicaciones y plataformas como, Kahoot, Socrative y Classdojo.

La investigación es de enfoque cualitativo y se desarrolla con una metodología de investigación acción participativa en cuatro grandes fases cíclicas: diagnóstico, acción, implementación y observación -reflexión. Para poder realizar la investigación se propone como instrumento de recolección de datos, el diario pedagógico que, permite el discursar pedagógico del maestro sobre la utilidad y eficacia de las estrategias, al igual que de los procesos de la mediación en el aula. De igual forma, favorece la autoevaluación para ver a los estudiantes apropiarse del proceso cognitivo y reflexionar sobre su aprendizaje.

Esta investigación confronta la práctica desde el replanteamiento de las estrategias de aula y las teorías sobre la estadística, y la importancia del uso de las TIC en la educación, para presentar como resultado una experiencia que permita superar en gran porcentaje, las falencias presentadas en el pensamiento aleatorio, mediante actividades motivadoras e incluyentes, que propendan un aprendizaje más significativo.

**Palabras Clave:** pensamiento aleatorio, sistema de datos, estrategia didáctica, TIC

## Abstract

Random thought and systems of data has been integrated in the Mathematics curriculum since it allows according to the Ministry of Education to be the vehicle that carries out the interaction between school and daily life taking advantage the data that surround in the environment. This research paper presents a series of didactic strategies supported by the ICT to strengthen the statement thought in the eighth-grade students from seat B of Minca Community Institute. To achieve this objective, it is suggested the mediation through different applications as Kahoot, Socrative and Classdojo.

The research is of qualitative approach and is developed with an action research methodology in four big cyclical phases: diagnosis, action, implementation, and observation-reflection. To carry out the research is proposed as tool of data collection the pedagogical journal that allows the teacher's pedagogical discourse about the strategies' usefulness and effectiveness as well as the processes of mediation in the classroom. It also favours self-assessment to see the students take cognitive process and reflect about their learning.

This research confronts the practice from the rethinking of the strategies of the classroom and the theories about the statistics and the importance of the use of ICT in education to present as a result an experience that allows to overcome in a large percentage, the flaws presented in random thought through motivating and inclusive activities, that tend towards a more meaningful learning.

**Keywords** Clue words: random thought, data system, didactic strategy, ICT

## INTRODUCCIÓN

Batanero (2002) afirma que la estadística está presente en la cotidianidad, y se le señala como una herramienta tecnológica que permite realizar diversas acciones que van desde la variabilidad hasta tomar decisiones precisas en circunstancias que generen desconfianza o incertidumbre. Como consecuencia, la enseñanza de la estadística se ha incorporado desde hace unas décadas en forma generalizada en todos los niveles educativos.

Por otra parte, el MEN ha señalado unas directrices muy importantes en el proceso enseñanza –aprendizaje, y es por ello que la ha integrado en el currículo de la matemática desde la básica primaria y en los derechos básicos del aprendizaje; partiendo de esta idea, la estadística también es el vehículo que lleva a cabo la interacción entre escuela y vida cotidiana aprovechando los datos que circundan en el ambiente; Espinel (2007) indica la conveniencia de ampliar la enseñanza con algunos gráficos presentados con frecuencia en la prensa (por ejemplo los no cartesianos), que no suelen ser trabajados en la escuela.

Arteaga, Batanero, Cañadas & Contreras (2011), manifiestan que la estadística ha entrado a formar parte del currículo de las matemáticas en forma generalizada; las razones son variadas, desde comienzos de la década de los años ochenta, han salido diversas perspectivas de diferentes autores, por ejemplo, en Holmes (1980) quien asevera lo siguiente:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Para orientarse en el mundo actual, ligado por las telecomunicaciones e interdependiente social, económica y políticamente, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.
- Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema. La estadística es indispensable en el estudio los fenómenos complejos, en los que hay que comenzar por definir el objeto de estudio, y las variables relevantes, tomar datos de las mismas, interpretarlos y analizarlos. Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva; han de ser capaces de usar los datos cuantitativos para controlar nuestros juicios e interpretar los de los demás; es importante adquirir un sentido de los métodos y razonamientos que permiten transformar estos datos para resolver problemas de decisión y efectuar predicciones (Ottaviani, 1998).
- Ayuda a comprender otros temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Begg (1997) afirma:

- La estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores y trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos.
- la probabilidad y la estadística se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas.

- Sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología heurística y activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas.

Por lo anterior, resulta relevante la ejecución de este proyecto, en primera instancia porque se ha producido un interés creciente por la enseñanza de la estadística, como se refleja en diferentes documentos curriculares, donde se insiste en la necesidad de comenzar lo antes posible, y, al menos, en la educación secundaria y con los resultados obtenidos, se puede analizar críticamente las prácticas pedagógicas y de aula; en segunda medida, sería un insumo importante para la forma de abordar esta temática, utilizando las tic y saliendo de lo tradicional.

Finalmente, al proporcionar una cultura estadística, los educandos tendrán la suficiente capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística que se proporciona en el medio, darán cuenta con argumentos apoyados en datos y contarán con herramientas que le proporcionarán la capacidad de discutir o comunicar opiniones cuando sea relevante (Gal, 2002, p. 2-3)

## DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de investigación

En la investigación, existen tres paradigmas que deben ser considerados; la tabla 4 sintetiza lo inherente a cada uno.

Tabla 1.  
*Paradigmas*

<b>Paradigma Positivista</b>	<b>Paradigma interpretativo</b>	<b>Paradigma Crítico Social</b>
Es de tipo cuantitativo, se caracteriza por asegurar la precisión y el rigor que requiere la ciencia; busca un conocimiento sistemático, comprobable y medible, por lo cual trabaja desde el planteamiento de hipótesis para posteriormente comprobarlas. Plantea una relación de: sujeto(investigador)-Objeto (investigado).	Es de tipo cualitativo y propone entender la realidad como diversa y dinámica. Se enfoca principalmente en el significado de los actos de las personas y de la práctica social.	Es de tipo cualitativo, tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos de las comunidades, con la participación de sus miembros. Desde este paradigma la investigación tiene un carácter auto reflexivo, emancipador y transformador. La relación investigadora investigado es una relación horizontal de tipo sujeto-sujeto.

Nota: Extraída de Gpad-UIS, 2015.p.2

El tipo de investigación utilizado para el presente proyecto es investigación – acción-participativa (IAP), definida por Cendales (1994) como:

una propuesta metodológica que forma parte de una estrategia que involucra a la comunidad en el conocimiento y solución de sus problemas; en este sentido, no busca solamente describir los problemas, sino generar conjuntamente con la comunidad los conocimientos necesarios para definir las acciones que estén en la línea de cambio y la transformación (p.

De acuerdo con lo anterior, la IAP se sitúa dentro del paradigma crítico social.

Ander-Egg (2003) examina los tres términos con que se compone esta denominación, investigación-acción-participativa, y estudiar cómo se combinan entre ellos, de ahí se deriva sus características básicas y que la autora de este proyecto, las reflejará en forma de acróstico.

**Investigación**, se trata de un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad, con una expresa finalidad práctica.

**Acción**, significa o indica que la forma de realizar el estudio es ya un modo de intervención y que el propósito de la investigación está orientado a la actuación, siendo ella a su vez, fuente de conocimiento.

**Participación**, es una actividad en cuyo proceso están involucrados tanto los investigadores (equipo técnico o agentes externos), como la misma gente destinataria del programa, que ya no son considerados como simples objetos de investigación, sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar la realidad en la que están implicados. (p.4)

Calderón y Cardona (2011), afirman que esta metodología ha transformado las relaciones entre los sujetos del proceso (investigador-investigado / estudiante-maestro), es una vivencia que ha superado la dicotomía donde lo primordial es el conocimiento a partir del diálogo con quienes se construye la realidad; finalmente aseveran que la IAP transforma los sujetos y al tiempo modifica la realidad vivencial donde la pedagogía sufre una transformación, así como, años después, lo postularía Freire y otros pedagogos críticos (p.3).

La IAP propone una cercanía cultural con lo propio que permite superar el léxico académico limitante; busca ganar el equilibrio con formas combinadas de análisis cualitativo y de investigación colectiva e individual y se propone combinar y acumular selectivamente el conocimiento que proviene tanto de la aplicación de la razón instrumental cartesiana como de la racionalidad cotidiana y del corazón y experiencias de las gentes comunes, para colocar ese conocimiento sentipensante al servicio de los intereses de las clases y grupos mayoritarios explotados, especialmente los del campo que están más atrasados. (Fals Borda: 1994, p.5)

Colmenares (2012) asevera que la IAP es una opción metodológica de mucha riqueza, ya que, permite la expansión del conocimiento, y genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores y co-investigadores cuando deciden abordar una interrogante, temática de interés o situación problemática y desean aportar alguna alternativa de cambio o

transformación, y así lo reconoce Miguel Martínez (2009, p. 28) cuando afirma: “el método de la investigación-acción tan modesto en sus apariencias, esconde e implica una nueva visión de hombre y de la ciencia, más que un proceso con diferentes técnicas”(p.104)

Según Martínez (2009), la investigación-acción ha tomado dos vertientes: una de tipo sociológica y enmarcada en los trabajos realizados por Kurt Lewin, Sol Tax y Fals Borda y la otra vertiente es educativa, inspirada en la ideas y prácticas de Paulo Freire (1974), Hilda Taba (1957), Lawrence Stenhouse (1988), John Elliot (1981, 1990) y otros. Ambas vertientes han sido exitosas en sus aplicaciones (p.240)

Colombia, ocupa uno de los lugares privilegiados dentro de Latinoamérica, en donde se ha desarrollado más esta tendencia educativa; numerosos investigadores y educadores, entre ellos Bernardo Restrepo, María Cristina Salazar, José Federmann Muñoz Giraldo, Josefina Quintero Corzo, Raúl Munévar Molina, de la Universidad de Antioquia, han desarrollado densos trabajos de investigación bajo las orientaciones de la investigación-acción educativa (Colmenares, 2012, p. 105).

Latorre (2007) señala que la investigación-acción se diferencia de otras investigaciones en los siguientes aspectos:

- a) Requiere una acción como parte integrante del mismo proceso de investigación.
- b) El foco reside en los valores del profesional, más que en las consideraciones metodológicas.
- c) Es una investigación sobre la persona, en el sentido de que los profesionales investigan sus propias acciones.

Por otra parte, señala que las metas de la investigación-acción son: mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica, articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación; acercarse a la realidad vinculando el cambio y el conocimiento, además de hacer protagonistas de la investigación al profesorado.

En cuanto a las fases, etapas, pasos o momentos entre otros, Colmenares (2012) señala que, a pesar de que las pautas pueden ser diferentes de acuerdo al investigador, su base es la legada por Kurt Lewin, donde los procesos implican diagnosticar, construcción de planes de acción, ejecución de dichos planes y la reflexión permanente de los involucrados en la investigación, que permite redimensionar, reorientar o replantear nuevas acciones en atención a las reflexiones realizadas (p.107)

En cada proyecto de IAP, según Eizagirre y Zabala, sus tres componentes se combinan en proporciones variables:

- a) La investigación consiste en un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad con una expresa finalidad práctica.
- b) La acción no sólo es la finalidad última de la investigación, sino que ella misma representa una fuente de conocimiento, al tiempo que la propia realización del estudio es en sí una forma de intervención.

- c) La participación significa que en el proceso están involucrados no sólo los investigadores profesionales, sino la comunidad destinataria del proyecto, que no son considerados como simples objetos de investigación sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad (s. f., p. 1)

Es indudable que la IAP, es un gigante que viene pisando fuerte, ha roto las formas tradicionales de investigar, donde el trabajo es mancomunado, se señala una ruta que permite avanzar en la superación de dificultades, donde el aprendizaje es permanente, que incluye a todos los participantes.

### **Proceso de investigación**

Para fortalecer el pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado octavo del Instituto Comunitario Minca, se hace imperativo establecer la ruta que permita el cumplimiento de los objetivos propuestos.

**Fase I:** Puesta en marcha del trabajo de recolección de información a través de la aplicación del taller diagnóstico.

**Fase II:** Se realizará una estructura de la propuesta mediada por las Tic. Este es el objetivo de la investigación acción, se debe realizar un plan de trabajo que conteste básicamente las preguntas ¿qué se va a hacer? ¿Quiénes? ¿Cómo? ¿Con qué? ¿Dónde? ¿Cuándo?

**Fase III:** Implementación de la propuesta para el mejoramiento del pensamiento aleatorio, mediada por las Tic.

**Fase IV:** Alcances y limitaciones de la estrategia didáctica mediada por las Tic

### **Población y muestra**

El Instituto Comunitario Minca del municipio de Floridablanca, Santander (Colombia) queda ubicado en la comuna cuatro, los estudiantes pertenecen a los estratos 1 y 2, condición social relativamente baja en este contexto.

Esta población se caracteriza por ser muy trabajadora, pero en economía informal, las actividades más comunes son zapatería, venta de minutos, construcción, empleadas de servicio doméstico, ventas ambulantes entre otras. Los jóvenes en su gran mayoría colaboran con la economía familiar en las mencionadas labores en la jornada que no asisten al colegio. Por lo general no tienen lugar de residencia fijo ya que viven en cuartos arrendados los cuales deben entregar cuando se les sea solicitado y por ello se convierten prácticamente en nómadas.

La institución cuenta con una población de mil estudiantes desde el preescolar hasta el último grado. Es una entidad oficial favorecida en herramientas tecnológicas para el desarrollo de las clases, cuentan con las tabletas donadas por la Alcaldía municipal, sala de audiovisuales, y proyectores móviles.

El número total de estudiantes de los grados octavos son de 107 y la muestra está compuesta por 39 alumnos, de la sede B “Francisco José de Caldas”, es un grupo de carácter mixto con edades que oscilan entre los 12 y 13 años.

## Resultados y discusión

### La prueba diagnóstica

Después de haber realizado el respectivo análisis de los resultados de las pruebas saber, se hizo necesario realizar una prueba diagnóstica con el objeto de observar el desempeño de los educandos en el componente aleatorio. Las competencias valoradas son las relacionadas con el planteamiento y resolución de problemas, comunicación, comunicación, representación y modelación; razonamiento y argumentación.

Esta prueba fue extraída de las pruebas saber del Icfes y estuvo conformada por quince preguntas de selección múltiple con única respuesta (ver apéndice C). En la tabla 7 se muestra los resultados, los cuales fueron agrupados teniendo en cuenta las competencias y en la figura 5 el porcentaje de efectividad en cada una de las preguntas de la prueba diagnóstica,

Tabla 2.

### Resultados de la prueba diagnóstica

Competencia	Preguntas	Afirmación	Nivel	Porcentaje
Planteamiento y resolución de problemas.	1, 2 y 11	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.  Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe conocer las medidas de tendencia central de manera formal.	Nivel mínimo	El 50% de los educandos respondió acertadamente
Comunicación	3 y 14	Interpretar y transformar información estadística	Nivel avanzado	El 37% de los educandos

Competencia	Preguntas	Afirmación	Nivel	Porcentaje
		presentada en distintos formatos.		respondió acertadamente
Comunicación, representación y modelación	4, 5, 6, 7, 8, 12 y 15	Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertenencia de la representación	Nivel mínimo	El 41% de los educandos respondió acertadamente
Razonamiento y argumentación	9 y 13	Usar diferentes modelos y argumentos combinatorios para analizar experimentos aleatorios	Nivel avanzado	El 29% de los educandos respondió acertadamente

Fuente: Elaboración propia

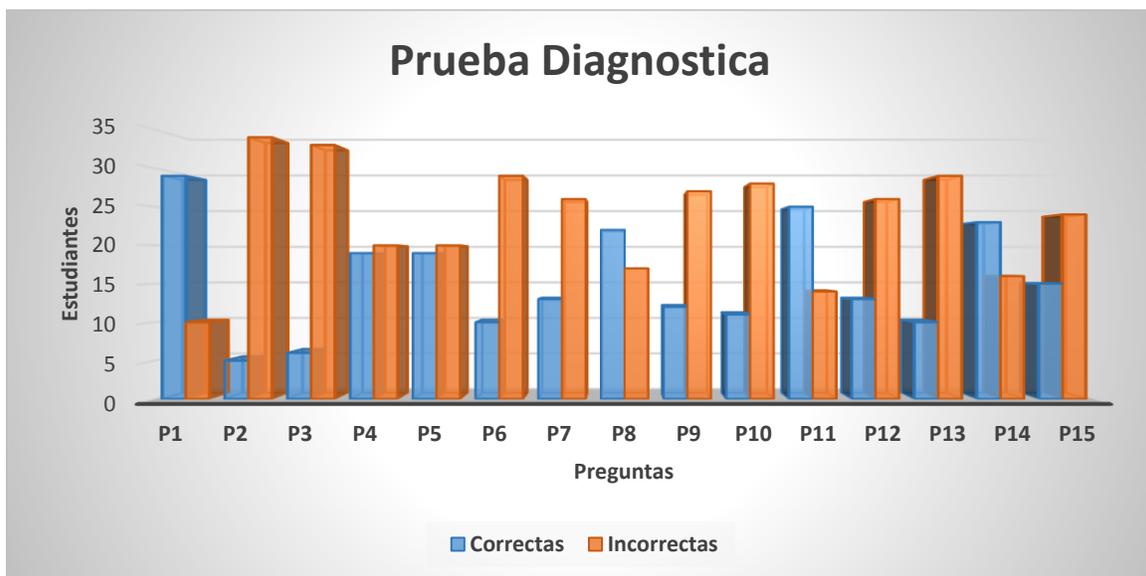


Figura 1. Resultados prueba diagnóstica

Respecto al planteamiento y resolución de los problemas de nivel “mínimo” de los 39 estudiantes, 20 se sitúan en un nivel de competencia bajo, 19 en un nivel medio y 0 en nivel alto, obteniendo el curso un promedio de 50%; en la competencia de comunicación, se encuentra que 24 estudiantes se ubican en el nivel de competencia bajo, 15 en nivel medio y 0 en nivel alto, para promedio del curso de 37%; en cuanto a la competencia comunicación, representación y modelación, 23 estudiantes se ubican en un nivel bajo, 16 en un nivel medio y 0 en un nivel avanzado, para promedio del curso de 41%; finalmente en la competencia de razonamiento y

argumentación, 28 estudiantes en el nivel de competencia bajo, 11 estudiantes en el nivel medio y 0 en nivel alto, para promedio del curso de 29%.

El anterior resultado corrobora lo expresado por el ICFES en cuanto a la prueba SABER noveno y respecto al desarrollo de la competencia resolución de problemas; en la figura 6 que corresponde a los resultados de la prueba saber del año 2016 y en la figura 7, que corresponde a los resultados del año 2017, es notorio el declive y se hace evidente la necesidad de crear ambientes de aprendizaje que atiendan al fortalecimiento de ella.

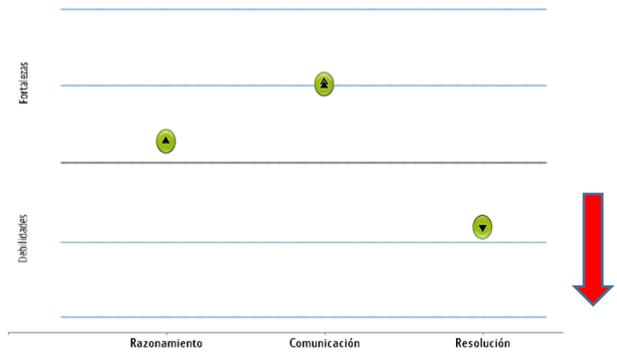


Figura 2. Resultados competencias evaluadas

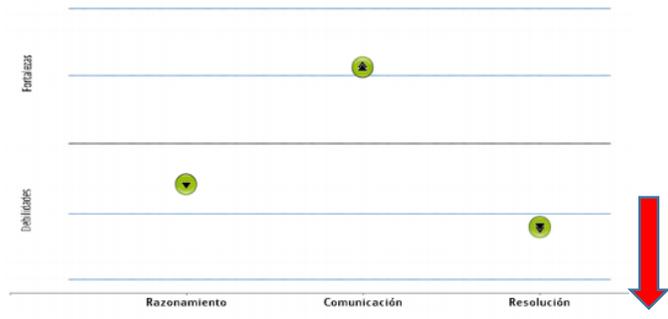


Figura 3. Resultados competencias evaluadas 2017

Por otra parte, y en lo que se refiere a los componentes evaluados, teniendo en cuenta los históricos de que corresponde al año 2016 (ver figura 8) y la correspondiente al año 2017 (ver figura 9), es evidente que el componente aleatorio ha venido en descenso, razón por la cual, se acentúa la necesidad de mejorar el pensamiento aleatorio y sistema de datos, en la población objeto de estudio.

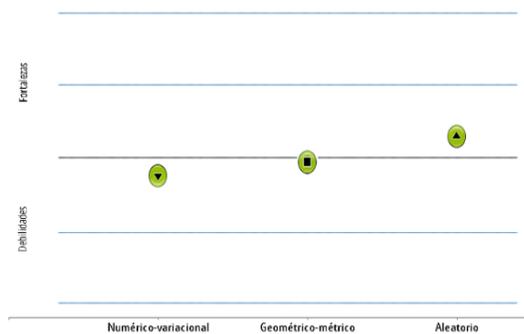


Figura 4. Resultados componentes evaluados 2016

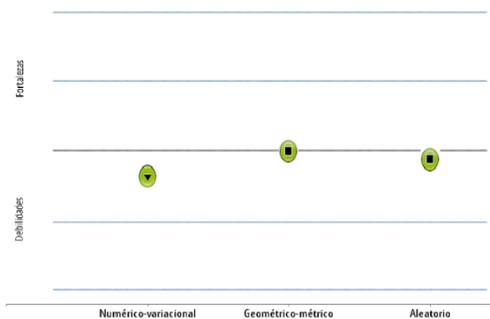


Figura 5. Resultados componentes evaluados 2017

### Resultados y análisis de los talleres aplicados a los estudiantes

Una vez diagnosticado se ve la necesidad de diseñar e implementar unos talleres para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio y sistema de datos, haciendo uso de las Tic. Estas estrategias utilizadas, serán analizadas para responder a lo planteado en el segundo y tercer objetivo específico que expresa “crear el diseño e implementación de una estrategia pedagógica mediada por TIC que permita el fortalecimiento del pensamiento aleatorio en los educandos que hacen parte de la muestra”.

El análisis de los talleres aplicados se realizará desde los datos brindados por los diarios pedagógicos que se ejecutaron, donde se hace una observación y se resalta por categorías de análisis los elementos que permiten precisar lo más fundamental de cada una de las actividades propuestas. Cabe aclarar que, del diario, se tomarán para este aspecto sólo lo que hace referencia a las categorías de desempeño y didáctica, con las subcategorías presentadas en cada taller propuesto.

### Conclusiones

Mejorar el pensamiento aleatorio y sistema de datos en los estudiantes del grado octavo del instituto comunitario MINCA del municipio de Floridablanca a través de estrategias didácticas mediadas por las TIC, implicó un proceso que abarcó los momentos de diagnóstico, diseño, implementación y verificación. En este orden de ideas, se plantea las conclusiones de este trabajo.

Durante el periodo escolar, los protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje son tanto los docentes como los estudiantes, ambos interconectados para un proceso de creación grupal o de equipo, por lo que, año tras año dentro del aula, una de las actividades primordiales es la mejora de los procesos de pensamiento, acción indiscutiblemente primordial para todos los aspectos de la vida. En el contexto de la presente investigación y de acuerdo con el primer objetivo específico, se observó que el pensamiento aleatorio permitió a los estudiantes la decodificación de datos, paso preliminar para el proceso inferencial, en la que ellos interpretaron, a partir de relaciones, datos tomados de los textos y situaciones planteadas en cada taller propuesto, que los llevaron a ordenar datos coherentes y certeros con conceptos claros para elaborar las tablas que permitieron mostrar los resultados. Cabe aclarar que, dentro de todo este

proceso, el diagnóstico jugó un papel importante, por presentar el estado inicial de cada uno de los estudiantes, el cual, se constituye el insumo básico para el inicio de todo proceso de mejora desde el campo de la enseñanza aprendizaje.

Ahora bien, en cuanto al diseño de estrategias didácticas desde la TIC, se puede concluir que, existen multitud de recursos a disposición de profesores y alumnos. La utilización de cada recurso está motivada por unas necesidades concretas. Para que los beneficios sean óptimos es importante escoger el recurso que más se adapte a los objetivos a conseguir, a los alumnos, a los recursos de la Institución, etc. Es decir, que la aplicación de las TIC tenga un objetivo pedagógico y didáctico específico. Eso evitará que los alumnos tengan tiempos muertos y se distraigan con otras funciones del ordenador o de Internet. La utilización de las TIC nunca quita trabajo al profesor, porque inicialmente se requiere de un esfuerzo grande, debido a que, tiene que preparar o buscar nuevos materiales y ensayar lo suficiente para que al ponerlo en “escena” pueda solucionar cualquier problema existente con brevedad. No se puede utilizar un recurso por el solo hecho de usarlo.

Por otra parte, la inmersión de las TIC en las diferentes áreas del conocimiento además de desarrollar competencias básicas de cada área también fortalece las capacidades digitales, con el fin de afrontar el auge tecnológico actual. El hecho de implementar la estrategia didáctica mediada por las TIC hace evidente que la importancia del uso de estas como herramienta pedagógica, permite mayor motivación e interés en los estudiantes, porque facilita la participación en los procesos didácticos, con mejores resultados en el desarrollo del pensamiento aleatorio y el sistema de datos. Sin embargo, la práctica docente ha evidenciado que muchos docentes, se interesan únicamente por los medios tradicionales de enseñanza y para contrarrestar esta realidad, la estrategia didáctica activa y participativa que se realizó a través de los talleres utilizando las TIC, interesó ampliamente a los estudiantes, mostraron creatividad, buscaron la integración y el compañerismo en cada una de las actividades que se trabajaron, además facilitó el aprendizaje en el ejercicio lector de datos para llegar a niveles inferenciales altos.

Teniendo en cuenta el cuarto objetivo específico, que hace referencia al proceso de verificación de la estrategia didáctica implementada, se puede concluir que con el desarrollo de las diferentes actividades en cada uno de los talleres se evidenció la vivencia de valores como: compañerismo, convivencia, respeto, tolerancia, responsabilidad; con los cuales se proyecta mejorar las relaciones interpersonales que contribuyan a una formación integral. La estrategia didáctica favoreció la participación de los alumnos en las actividades de descubrimiento; provocó una actitud de búsqueda en los alumnos obligándoles a pensar en el planteamiento y resolución de los problemas. En las estrategias utilizadas se ha visualizado la potenciación del aprendizaje activo y por descubrimiento. Con esto, se quiere decir que los contenidos que han adquirido los alumnos se afianzaron de forma significativa gracias al aprendizaje realizado en clase. Así se evidencia en los resultados de la prueba de salida, donde el 73% de los estudiantes mejoraron en el componente aleatorio y sistema de datos.

Finalmente, la propuesta planteada fue ambiciosa en la medida que el estudiante accedió al manejo de herramientas TIC que nunca habían utilizado y que permitió abordar los procesos de aprendizaje de una manera más activa, participativa y crítica, allanando el camino para convertirse en un mejor matemático y más competente en el mundo que lo circunda

## Referencias bibliográficas

- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la investigación-acción-participativa* (pp. 171-182). Lumen-Humanitas.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 55-67.
- Arribas, J. (2004). Instrumentos de evaluación utilizados en la formación inicial del profesorado y su coherencia para el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes: visión del alumnado, egresados y profesorado. *Revista Complutense de Educación; Madrid Tomo 27, N.º 1*, 237-255.
- Ausubel, D. (1983). *El desarrollo infantil*. Vol. 1: Teorías: los orígenes del desarrollo. Vol. 2: El desarrollo de la personalidad.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(3).
- Batanero, C. y Serrano, L. (1999): The meaning of randomness for secondary students, *Journal for Research in Mathematics Education*, 27.
- Belfiori, L. (2014). *Enseñanza de estadística con recursos TIC*. . Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Borda, F., & Rodríguez Brandao, C. (1987). *Investigación Participativa*. Montevideo: La Banda Oriental.
- Borovcnik, M., & Peard, R (1996). Probability. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Eds.). *International handbook in mathematics education* (pp. 288). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Brito, M., & Tola, J. (2017). *Uso de las Tic para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación general básica media” (tesis de pregrado)*. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27471/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Cáceres Hernández, J. J. (2007). *Conceptos básicos de estadística para ciencias sociales*.
- Castaño Quintero, M. (s.f.). *Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probabilístico, que favorezca un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 5º3 de la IE El Pedregal del municipio de Medellín*(Doctoral dissertation. Universidad.

- Cendales, L. (1994). *El Procedimiento De La Investigación Participativa En Investigación Acción Participativa*. Santafé de Bogotá: Dimensión Educativa.
- Cisneros, J. W. (2007). *Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos*. Medellín: Artes y Letras Ltda (Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia).
- Colmenares, A. (2012). Una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: . *Revista Latinoamericana de educación*. Vol 3, No 1. ISSN 2215-8421, 102-115.
- DANE. (s.f.). *Informe al Congreso 1978 7979*. Obtenido de [http://biblioteca.dane.gov.co/media/libros/LD\\_369\\_1978\\_1979\\_EJ\\_4.PDF](http://biblioteca.dane.gov.co/media/libros/LD_369_1978_1979_EJ_4.PDF)
- De la Torre Zermeño, F. (2005). *12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México: Alfaomega.
- Del Pino, G., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Díaz Molina, W. (s.f.). *Metodología para la enseñanza del procesamiento estadístico de datos en la IE Juan XXIII en Santiago de Cali (Doctoral dissertation)*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. *Una interpretación constructivista*, 2.
- Eichler, A., & Vogel, M. (2014). Three approaches for modelling situations with randomness. In E. J.Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic thinking. Presenting plural perspectives* (pp.75-99).Berlin, Heidelberg: Springer.
- Eizagirre, M., & Zabala, N. (s. f.). *Investigación-Acción Participativa. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Obtenido de . Recuperado el 10 de mayo 2018 de <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/132>
- El periodico de Aragon. (s.f.). *Nueva generacion adolescentes es digital ecologista familiar*. Obtenido de [http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/sociedad/nueva-generacion-adolescentes-es-digital-ecologista-familiar\\_551774.html](http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/sociedad/nueva-generacion-adolescentes-es-digital-ecologista-familiar_551774.html)
- Elías Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*.

- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Fandos, M., Jiménez, J. M., & González, A. P. (2015). Estrategias Didácticas en el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación”. *Revista Acción Pedagógica. Número 1. Vol. 11*, 28-39.
- Feuerstein, R. (1986). Experiencia de aprendizaje mediado. *Siglo Cero*, 106, 2832.
- Finocchiaro, M. (1997). *Galileo on the World Systems*. Berkeley, California: University of California Press.
- Fischbein, E. (1975). *The Intuitive Sources of Probabilistic Thinking in Children*. Holanda: Reidel.
- Gal, I. (2002). La alfabetización estadística de los adultos: significados, componentes, responsabilidades. *Revisión estadística internacional*, 70 (1), 1-25.
- Galileo didacticos. (2007). *Módulo 5 Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos*. Obtenido de <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/MODULO%205%20PENSAMIENTO%20ALEATORIO.pdf>
- Gamboa, L. M., Melo, E. M., & Moreno, A. J. (2017). Estrategias didácticas mediadas por las Tic. *Boletín OPI*, (15).
- García, C. P., Aristizábal, L. P., & De Las Matemáticas, M. E. (s.f.). *Unidad didáctica para la enseñanza de la estadística en los grados 6 Y 7*.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Dificultades para aprender conceptos básicos en probabilidad y estadística: Implicaciones para la investigación. . *Revista de investigación en Educación Matemática*, 44-63.
- Garzón., J. (2013). *Objeto virtual de aprendizaje para el área de matemáticas. (Tesis de maestría)*. Colombia. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1392/OBJETO%20VIRTUAL%20DE%20APRENDIZAJE%20PARA%20EL%20C3%81REA%20DE%20MATEM%C3%81TICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ghilardi, M. (s.f.). *Historia de la estadística*. Obtenido de <https://red.infed.edu.ar/blog/wp-content/uploads/2014/11/Historia-de-la-estadistica.pdf>
- Green, D. R. (1991). *A longitudinal study of pupil's probability concepts*. Loughborough, UK: University of Loughborough.
- Hardy, V (2010). *La nueva generación de adolescentes es digital, ecologista y familiar*. obtenido de <http://www.publico.es/actualidad/nueva-generacion-adolescentes-digital-ecologista.html>

- IMAFI Instituto de Matemática y Física. (s.f.). *Propuesta de un manual para resolver problemas Capítulo II Los aspectos teóricos que sostienen la investigación*. Obtenido de <http://inst-mat.ualca.cl/~cdelpino/tesis1/capitulos/04-cap2.pdf>
- Jones, G.A.; Langrall, C.W.; Thornton, C.A. y Mogill, A.T. (1999): "Student's probabilistic thinking in instruction", *Journal for Research in Mathematics Education*, 30
- Konold, C. (1995). Confessions of a coin flipper and would-be instructor. *The American Statistician*, 49(2), 203-209.
- Laplace, P. S. (1985). *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*. Madrid: Alianza Editorial (Trabajo original publicado en 1814).
- Lara, A. C. (1954). Desarrollo histórico de la estadística nacional en Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Latorre, A. (2007). *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Grao.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problemsolving research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 660-675.
- Martínez López, G. (2014). *Una propuesta didáctica para fortalecer competencias de lectura y construcción de tablas y gráficos estadísticos*. Obtenido de [repository.usergioarboleda.edu.co](http://repository.usergioarboleda.edu.co)
- Martínez, M. (2009). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Martínez, N. F. (2013). Estrategia didáctica para la formación del pensamiento estadístico en los estudiantes. *Pedagogía Universitaria*, 16(4).
- Mautino, J. M. (2010). *Didáctica de la Educación Tecnológica: ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?*. Buenos Aires: Bonum.
- Ministerio de Educación . (s.f.). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Objetos de aprendizaje virtual*:. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-82739.html>
- Montoya Pulgarín, D. (s.f.). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística descriptiva en el grado 5° de educación básica primaria (Doctoral dissertatine)*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Moreno Ojeda, X. (s.f.). *Propuesta didáctica para el análisis e interpretación de información estadística. Grado sexto (Doctoral dissertation)*. Universidad Nacional de Colombia.
- Perales P., F. J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las Ciencias, 11(2)*, 170-178.
- Pérez Echeverría, M. P. (1990). *Psicología del razonamiento probabilístico*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación-Universidad Autónoma de Madrid.
- Pfannkuch, M., & Ziedins, I. (2014). *A modelling perspective on probability*. In E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic thinking. Presenting plural perspectives* (pp. 101- 116). Berlin: Heidelberg: Springer.
- Piaget, J. E., & Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. París: P.U.F.
- Pinzón Triana, Y. P., Poveda Segura, O., & Pérez Hernández, A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Apertura, 7(1)*.
- Piratova, D. A., Zermeño, M. G., & Sepúlveda, M. G. (2015). Mejora de la enseñanza de la Estadística mediante la implementación de una Comunidad Virtual de Aprendizaje. *Números, 90*.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- Porlán, R., & Martín, J. (1991). *El diario del profesor: un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada Editora.
- Pratt, D. (2000): "Making sense of the total of two dice", *Journal for Research in Mathematics Education* 31
- Real Pérez, M. (2013). *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de eso por competencias, 8*. Obtenido de [http://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](http://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf)
- Ríos Naranjo, J. P. (2014). *Estadística para pequeños estadísticos-construcción de unidades didácticas y material de apoyo (Doctoral dissertation)*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Rivera Velasco, D. C., & Mosquera Fernández, V. D. (2015). *Prototipo funcional basado en agentes pedagógicos para la enseñanza y aprendizaje de la algoritmia básica*.
- Ruffinelli, A. (2002). Modificabilidad cognitiva en el aula reformada. *Revista Electrónica Diálogos Educativos, 2(3)*, 2.

- Ruiz Pérez, R. (1991). *El análisis documental: bases terminológicas, conceptualización y estructura operativa*. . Universidad de Granada: UNESCO.
- Sagarribai-Sesma, M. (2015). *Aprendizaje de estadística y probabilidad en 4º ESO mediante la metodología basada en proyectos*.
- Salinas, J. (1997). “Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información”. *Revista Pensamiento Educativo [artículo en línea] (n.º 20; pág. 81-104)*. PUC de Chile. Obtenido de <http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>
- Santos, M. (1997). *La formulación de problemas para una instrucción y evaluación matemática balanceada*”, en G. Waldegg y D. Block (eds.), *Estudios en Didáctica, Consejo Mexicano de Investigación Educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Savard, A. (2014). Developing probabilistic Thinking: What about people’s conceptions?. In E. J. Chernoff & B. Sriraman (Eds.), *Probabilistic thinking. Presenting plural perspectives* (pp. 283-298). Berlin, Heidelberg: Springer
- Schoenfeld, A. (1992). “*Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*”, en D. A. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, . Nueva York: Macmillan.
- Shaughnessy, J. M. (1992). *Research in probability and statistics*. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*(pp. 465-494). New York,USA: Macmillan.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). “Judgement under uncertainty: Heuristics and Biases”. *Science*, 185, 1124-1131.
- UNESCO. (mayo de 2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>
- Velasco, M., & Mosquera, F. (2008). *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Colaborativo*. Obtenido de [http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_colaborativo.pdf](http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf)
- Watson, J.M.; Collis, K.F. y Moritz,J.B. (1997): “The development of chance measurement”, *Mathematic Education Research Journal*, 9.



