



## Implementación de un entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento aleatorio en estudiantes de básica secundaria

Implementation of virtual learning environment for the development of random thinking in high school students

**Anny Leidys Valero Peña**

Universidad de Córdoba, Colombia  
anley0291@gmail.com

**Francisco Antonio Avilez Aguas**

Universidad de Córdoba, Colombia  
franaaa30hotmail.com

**Juana Raquel Robles González**

Universidad de Córdoba, Colombia  
jrobles@correo.unicordoba.edu.co

### Resumen

Esta investigación se enfoca en desarrollar el pensamiento aleatorio en estudiantes de grado octavo de un colegio de carácter privado del municipio de Montería- Córdoba a través de la implementación de un entorno virtual de aprendizaje basado en un modelo de diseño instruccional, el cual, se encuentra conformado por cinco fases, que son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE). El estudio se dio bajo un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, con preprueba, posprueba y grupo control. A los dos grupos se les aplicó el pretest y posttest, pero solo el grupo experimental es intervenido con la estrategia diseñada. El análisis se llevó a cabo mediante el software R-Project versión 4.0.5, mediante las pruebas paramétrica prueba t student y no paramétricas U de Mann Whitney y de Wilcoxon, entre los resultados obtenidos en el pretest se observó un bajo nivel de desempeño en las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas; mientras que en el grupo experimental se evidenció en el posttest que estas competencias mejoraron significativamente ( $p < 0.05$ ). Concluyendo que después de la intervención los estudiantes de esta institución del grupo experimental alcanzaron mejores niveles de desempeño en las competencias matemáticas del pensamiento aleatorio.

**Palabras clave:** Modelo ADDIE, competencias matemáticas, pensamiento aleatorio

**Recepción:** 03-04-2021 | **Aceptación:** 24-05-2021 | **Publicación:** 30-09-2022



## Abstract

This research focuses on developing random thinking in eighth grade students of a private school in the municipality of Montería-Córdoba through the implementation of a virtual learning environment based on an instructional design model, which is found made up of five phases, which are: Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE). The study was carried out under a quantitative approach with a quasi-experimental design, with pre-test, post-test and control group. The pretest and posttest were applied to both groups, but only the experimental group was intervened with the designed strategy. The analysis was carried out using the R-Project software version 4.0.5, using the parametric tests t student and non-parametric tests Mann Whitney and Wilcoxon U, among the results obtained in the pretest, a low level of performance was observed in communication skills, mathematical reasoning and problem solving; while in the experimental group it was evidenced in the post-test that these competencies improved significantly ( $p < 0.05$ ). Concluding that after the intervention the students of this institution in the experimental group achieved better levels of performance in the mathematical skills of random thinking.

**Keywords:** ADDIE model, mathematical competencies, random thinking.

**Received:** 03-04-2021 | **Accepted:** 24-05-2022 | **Published:** 30-09-2022

## Introducción

La aleatoriedad está presente en muchas de las facetas del desarrollo del ser humano, siendo necesario su uso para enfrentar y buscar soluciones a problemáticas en las que no se cuenta con información exacta o hay un grado de incertidumbre. Según Zapata y Rocha (como se citó en Peña, et al., 2020) el pensamiento aleatorio hace énfasis en desarrollar un punto de vista holístico y competencias matemáticas para resolver situaciones, problemáticas que se encuentran en el contexto específico de cada persona, en donde el cálculo y la reducción de la variabilidad son prescindibles. Del mismo modo, se encuentra conformado por nociones, juicios, formas, elaboración de patrones, desarrollo de inferencias, razonamiento y disposiciones, las cuales no se deben encontrar separadas, por el contrario, deben estar inmersas en los procedimientos.

Por otro lado, según Rico (2006) el término competencia matemática hace referencia a las habilidades que se desarrollan en los estudiantes y les permite hacer procesos de análisis, razonamiento y comunicación eficientes para la resolución de problemas presenten en muchas situaciones del contexto. Las competencias matemáticas que son de interés en esta investigación son: la de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas. Según Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2013), define la competencia de comunicación como “la capacidad del estudiante de interpretar y servirse de diferentes tipos de representación propios de las matemáticas” (p. 57), el razonamiento matemático, se comprende como “la capacidad de comprender y justificar estrategias y procedimientos gracias a los cuales se llega a determinada solución de un problema” (p.57) y finalmente la resolución de problemas consiste en “la capacidad de formular problemas en términos matemáticos, de desarrollar y aplicar diferentes estrategias para solucionarlos, y de justificar la elección de ciertos métodos e instrumentos para enfrentarlos”(p. 57).

Lo anterior conlleva a visualizar la transversalidad de este pensamiento con las diferentes áreas del conocimiento, debido que en estas se pueden presentar situaciones de tipo social, político y económico donde el azar, incertidumbre o riesgo hacen parte de ellas. Pinzón, et al. (2015), afirman que “el estudio del azar y lo aleatorio es relevante a tratar en las escuelas porque estos fenómenos indiscutiblemente se encuentran presentes en la realidad” (p.4). En correspondencia a lo anterior, el Ministerio De Educación Nacional (2006) a través de la emisión de los Derechos Básicos De Aprendizaje (DBA) y en la búsqueda de unificar criterios y conceptualizar de manera clara y precisa el pensamiento aleatorio, estipula que:

Este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de

probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. (p.64)

En contraposición a lo expuesto anteriormente, una de las grandes dificultades que se presenta en torno al desarrollo de las competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio, dentro del aula, se centra en la realización de cálculos o en la enseñanza de fórmulas, dejando de lado la obtención de información necesaria para la toma de decisiones acertadas en situaciones correspondientes al desenvolvimiento humano. Es por ello, que Pajares y Tomeo (2009), manifiestan que en la práctica muchas veces no se le da la importancia al estudio del pensamiento aleatorio, iniciando por el orden de los contenidos establecidos en los textos, por la falta de tiempo o en ocasiones es orientada simplemente al aprendizaje de fórmulas. En apoyo a los planteamientos previos, Duque et al. (2013) en sus estudios demuestran que hay una marcada tendencia en los docentes por favorecer en el aula el desarrollo de aprendizajes de manera tradicional y algorítmica, mostrando una inconsistencia entre la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas. Por lo que es necesario proponer estrategias y metodologías innovadoras dentro de las prácticas pedagógicas que permitan desarrollar este tipo de pensamiento en estudiantes de básica secundaria.

Por otra parte, Cuello et al. (2020) y Sierra & Robles (2020, en sus trabajos de investigación logran concluir que existe una fuerte asociación entre la lúdica y el fortalecimiento de los pensamientos matemáticos, por lo cual, es pertinente la implementación de estrategias pedagógicas en el aula de clase logrado así la participación, motivación activa de los estudiantes. En correspondencia con lo anterior, y atendiendo al contexto actual a causa de la emergencia sanitaria que enfrentó el mundo, González (2020) afirma que “la pandemia provocada por el virus del COVID 19 trajo cambios importantes para muchos modelos educativos. La enseñanza presencial se convirtió, de manera brusca e inesperada, en enseñanza en entornos digitales remotos” (p.10), cambios que presentó la institución educativa Liceo Pupo Jiménez, el cual en esta ocasión es el escenario de la investigación en curso, en donde se propone determinar la influencia de un entorno virtual de aprendizaje basado en el modelo de cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) para el desarrollo del pensamiento aleatorio, en estudiantes del grado 8° pertenecientes a esta Institución Educativa. Atendido a esto, se encuentran los planteamientos de Silva (2010) quien manifiesta que:

Las herramientas tecnológicas pueden favorecer la innovación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, en modalidad presencial, virtual y mixta. En efecto, una de las posibilidades emergentes derivada de estas tecnologías es el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), centrados en modelos constructivistas de carácter sociocultural que posibilitan el trabajo colaborativo y potencian la construcción de conocimiento en una comunidad de aprendizaje. (p.164). Del mismo modo, Ramos y Sierra (2018), afirman que la implementación de entornos tecnológicos móviles en los procesos de aprendizaje y

enseñanza en el área de matemáticas son importante en cuanto al apoyo en las prácticas pedagógicas para los docentes y la motivación que despiertan en los estudiantes por llevar a cabo su proceso de aprendizaje. Así mismo Quiroga-Parra et al. (2017) estipulan que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han surgido como una herramienta con gran potencial para la mediación pedagógica. Conscientes de esta realidad, este estudio partió del siguiente interrogante: ¿Cuál es la influencia de la creación y aplicación de un entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento aleatorio, en estudiantes del grado 8° de un colegio del sector privado de la ciudad de Montería?

## Referentes Teóricos

En la búsqueda y revisión de investigaciones relacionadas con el estudio en curso se han encontrado diversos proyectos que implementaron el modelo ADDIE, EVA y pensamiento aleatorio. Entre los hallazgos, ajustes y limitaciones encontrados en la aplicación del modelo, se puede mencionar lo siguiente:

Gros (2004) considera que “un entorno virtual de aprendizaje es la unión de diferentes elementos informáticos para la educación, apoyados en un procedimiento de comunicación a través del computador” (p.4). Profundizando en el concepto anterior Stojanovic (2009) le asigna características primordiales a un EVA, como lo es: la obtención de material de estudio, elementos y recursos relacionados entre sí, con un espacio propio en la Web, es tan amplio su portafolio de características que, a través de actividades, talleres, tareas, entre otros, ofrecen un campo social e interactivo con facilidad de abrir y ser visualizado en cualquier momento, logrando que los usuarios en este caso, el cuerpo estudiantil obtengan una experiencia más amplia en el aprendizaje autónomo por la integración de multivariadas herramientas, en las que se destacan debates, mensajería, calendario, foros de discusión, registro de ingreso y salida, asistencia y duración en el portal, entre otras.

Por otro lado, Acosta et al. (2017) afirman que la implementación de las TIC en el aprendizaje brinda grandes bondades y privilegian el desarrollo de potencialidades, sin embargo, se evidencia un reto sin solucionar con relación a la sistematización, diseño, aplicación y evaluación de actividades intencionales que demuestren el entramado que incorpora la educación formal en la sociedad del conocimiento, es por ello que el uso del modelo ADDIE favorece la creación de ambientes educativos. De este modo define este modelo como: “uno de los modelos comúnmente utilizado en el diseño instruccional, su nombre obedece al acrónimo analize (análisis), designe (diseño), develop (desarrollo), implement (implementación) y evalúate (evaluación); que representan las fases de este modelo, considerado para algunos como un modelo genérico” según Williams et al., s.f.; Maribe (Como se citó en Acosta et al., 2017, p.3).

Zambrano y García (2020), “Los entornos virtuales de aprendizaje constituyen instrumentos de apoyo eficaces para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ofrecen una serie de ventajas y pueden ser usadas en cualquier asignatura y nivel de educación del sistema educativo” (p.241). Por otro lado, Ayil (2018) exterioriza la necesidad de crear y utilizar entornos virtuales de aprendizaje con el propósito de apoyar los procesos de educativos en las matemáticas y dar a los estudiantes herramientas didácticas que desarrollen las habilidades del pensamiento crítico, del mismo modo dinamiza el trabajo grupal, el dominio de las tecnologías y aprendizaje en horarios extracurriculares. En esta misma línea tenemos a Urdiales et al. (2020). quienes manifiestan que la aplicación de un EVA en educación secundaria no sólo fue factible y funcional a lo largo de este estudio, sino que también puede ser implementada en otros procesos educativos. Los EVA no pueden ser dependientes totalmente de las TIC porque el riesgo de la pérdida de conexión a internet en ocasiones puede perjudicar su uso, por lo tanto, es indispensable contar con medios alternos.

Por otro lado, Castellanos y Rocha (2020) afirman que la aplicación de modelos instruccionales como el ADDIE facilita el acceso a contenidos de estudio teórico y pueden ser adoptados puede ser adoptada para cualquier asignatura que busque el aprendizaje del tipo b-learning. En este mismo sentido Eraso et al. (2017) estipulan que “el diseño instruccional da la oportunidad de hacer efectivo el proceso de aprendizaje, ya que nos orienta para planificar adecuadamente y así crear un ambiente de aprendizaje orientado al cumplimiento de objetivos de aprendizaje concretos” (p.6).

Por último, se encontraron algunos estudios centrados en el pensamiento aleatorio, en las que se puede destacar a Pérez et al. (2020) la cual tuvo como objetivo “propiciar el desarrollo del pensamiento aleatorio en un grupo de estudiantes de grado 8° de este Instituto a partir de situaciones problema del contexto”. (p.393). Los investigadores afirman que la aplicación de estrategias pedagógicas en el aula de clase, teniendo en cuenta situaciones problemas del contexto, tuvo un efecto acertado en los estudiantes y logró en ellos motivación e interés en su proceso académico, fortaleciendo la competencia de razonamiento relacionada con el pensamiento aleatorio. En esta misma línea, Flórez (2021) afirma que las nuevas estrategias ofrecen oportunidades para abordar diversas problemáticas académicas relacionadas con los pensamientos matemáticos.

## **Metodología**

La investigación se centra en el paradigma empírico – analítico, enmarcada en enfoque cuantitativo, en la que se juzgan hipótesis que a partir de la recolección, organización, tratamiento y análisis de datos. Hernández et al. (2014).

Dada la característica de la investigación y que la asignación de los estudiantes a los grupos no se hizo de forma aleatoria debido a que los grupos se ya se encontraban

conformados, el diseño metodológico implementado es de tipo cuasiexperimental con preprueba, posprueba y grupo control, este tipo de diseño posee características similares a los diseños experimentales con la diferencia que los sujetos no son asignados de forma aleatoria. Cook y Campbell (como se citó en Bono, 2012) afirman que “los diseños cuasiexperimentales son una opción en aquellas situaciones en las que no se tiene la posibilidad de asignación aleatoria de los individuos, es decir, no se tiene un control total de experimento” (p.2).

Para llevar a cabo la investigación, la población de estudio está constituida por los 342 estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Liceo Pupo Jiménez en el año 2020, de esta población se seleccionó una muestra conformada por los estudiantes de grado 8° que representan el 16% de la población estudiantil y cuyas edades oscilan entre los 13 y 14 años. La asignación del grupo control y experimental, se hizo de forma aleatoria, La elección del grupo experimental y grupo control.

Tanto al grupo control y grupo experimental se les aplicó el pretest y posttest, pero solo el grupo experimental es intervenido con la estrategia diseñada, es decir el entorno virtual de aprendizaje. Los test aplicados a los estudiantes fueron: un cuestionario inicial (pretest) con 15 preguntas asociadas a las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas). Estas preguntas fueron tomadas de los cuadernillos de ICFES (Instituto colombiano para el Fomento de la Educación superior (2012-2015); un cuestionario final (posttest) también con 15 preguntas y similar a la prueba pretest. Es importante aclarar, que los test aplicados tienen un alto grado de consistencia interna, validez (realizada por medio del juicio de tres expertos) y confiabilidad (alfa de Cronbach entre 0,81 y 0,90).

Por otra parte, el programa de intervención tuvo una duración de veinticinco sesiones, las cuales se distribuyeron de la siguiente forma: quince sesiones asincrónicas de cien minutos cada una, a través del ambiente virtual de aprendizaje diseñado y diez sesiones sincrónicas de cincuenta minutos cada una, a través de la plataforma ZOOM durante un periodo de ocho semanas. Como apoyo del proceso de intervención, se crearon las guías de aprendizaje a desarrollar en el grupo experimental, estructuradas en tres etapas: exploración, conceptualización y por último la etapa de práctica y aplicación. Las temáticas usadas en el diseño de las guías correspondieron a los contenidos propios de grado octavo, usados en la Institución Educativa en el cuarto periodo.

Para la realización del entorno virtual de aprendizaje, se utilizó un método de diseño el cual, relaciona la creación de entornos virtuales con estructuras de aprendizaje, este método es conocido como modelo ADDIE. En la primera fase se hace un análisis de la malla curricular de la institución, resultados de las pruebas internas y externas con el propósito de identificar o diagnosticar los vacíos existentes con relación al pensamiento aleatorio, por otra parte, se hace un análisis de los recursos tecnológicos con los que los estudiantes cuentan en su hogar.

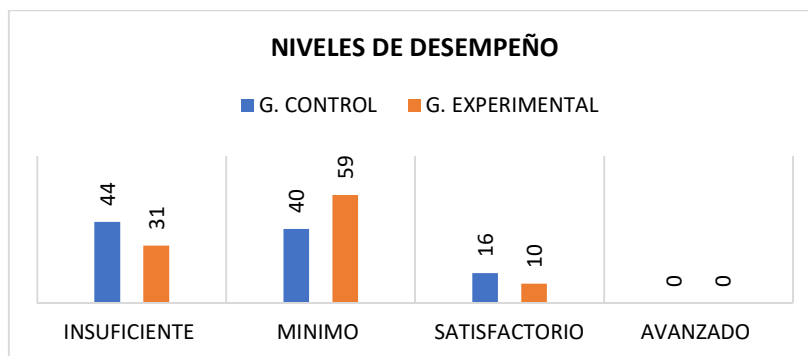
Después del diagnóstico realizado en la fase de análisis, se procede en la segunda fase diseñar el entorno de aprendizaje con base a las competencias e indicadores seleccionados. Una vez se tuvo el diseño, se pasa a la fase de desarrollo, en la cual se hizo necesario contratar a una persona experta en el tema para la creación de la herramienta. Seguido a esto se pasa a las fases de implementación y de evaluación. Esta última se hizo de forma constante con el propósito de mejorar la herramienta según las apreciaciones que tuvieran los estudiantes y expertos. Una vez realizada la aplicación de la intervención a través del entorno virtual de aprendizaje para desarrollar las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas del pensamiento aleatorio, se procede a la tabulación y análisis de los resultados obtenidos en el pretest y postest a través del software estadístico R-Project versión 4.0.5 y Microsoft Excel.

## Resultados

### Comparación del pretest para grupo experimental y control.

La prueba Shapiro Wilk para los resultados del pretest tanto en el grupo control como en el grupo experimental registra un p-valor  $> 0.05$ , indicando que los dos grupos siguen una distribución normal. Al aplicar la prueba de Levene para homogeneidad de varianzas muestra  $p=0.632$  y la t student para igualdad de medias registra  $p=0,275 > 0.05$ , se concluye que no hay diferencia significativa en los niveles de desempeño entre el grupo control y experimental. En el gráfico 1, se observa que el 84% de los estudiantes pertenecientes al grupo control y el 90% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en los niveles Insuficiente y mínimo en el pensamiento aleatorio.

**Gráfico 1.** Niveles de desempeño para el pretest en el grupo control y experimental.



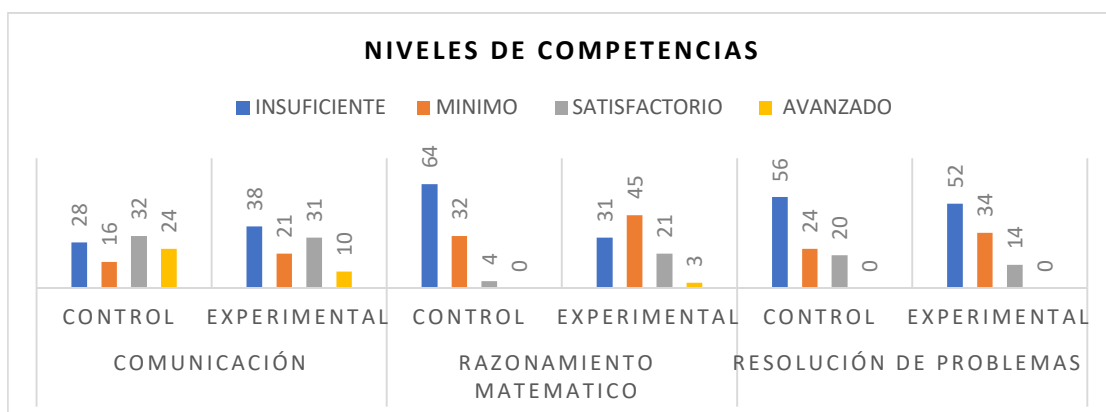
Después de realizar la prueba Shapiro Wilk para normalidad, se tiene que los resultados para cada una de las competencias (comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas) el grupo experimental y grupo control no siguen una distribución normal. Los resultados arrojados de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para las competencias de comunicación ( $p=0.163 > 0,05$ ) y resolución de problema  $p=0.321 > 0,05$ ) no evidencian



diferencias significativas entre el grupo control y experimental, mientras que para la competencia de razonamiento matemático ( $p=0.004<0.05$ ) se evidencia diferencia entre los dos grupos.

En el gráfico 2, se presentan los niveles de desempeño para las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas. Con relación a la competencia de Comunicación, observamos que el 59% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en niveles insuficiente y mínimo, con respecto al grupo control se tiene que el 44% de los estudiantes se encuentran en estos mismos niveles. Por otro lado, para la competencia de razonamiento matemático en el grupo experimental se observa que solo el 24% de los estudiantes se encuentran en el nivel satisfactorio y avanzado lo que conlleva a que el 76% se encuentran en los niveles mínimo e insuficiente, con relación a la competencia de resolución de problemas el 86% de los estudiantes del grupo experimental y el 80% de los estudiantes del grupo control, se encuentran en un desempeño insuficiente y mínimo.

**Gráfico 2.** Niveles de desempeño para cada una de las competencias en el pretest.



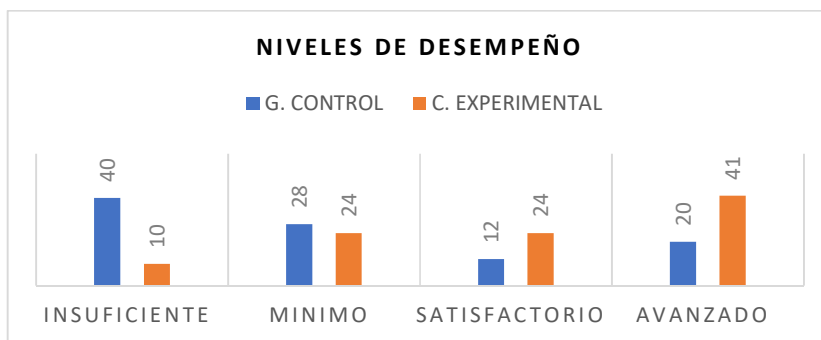
### Comparación posttest para el grupo control y experimental.

La prueba Shapiro Wilk para los resultados del posttest tanto en el grupo control como en el grupo experimental registra un  $p$ -valor  $> 0.05$ , lo cual permite decir que los dos grupos siguen una distribución normal. Para los resultados de una de las competencias matemáticas en cada grupo al aplicar la misma prueba, se registra  $p<0.05$ .

Al aplicar la prueba de Levene para homogeneidad de varianzas muestra  $p=0.940>0.05$  y la  $t$  student para igualdad de medias registra  $p=0,000<0.05$ , se concluye que hay diferencia significativa en los niveles de desempeño entre el grupo control y experimental. En el gráfico 3, podemos observar que el 68% de los estudiantes del grupo control y el 34% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en los niveles Insuficiente y mínimo, mostrándose un aumento y diferencia significativa en el porcentaje de estudiantes en los

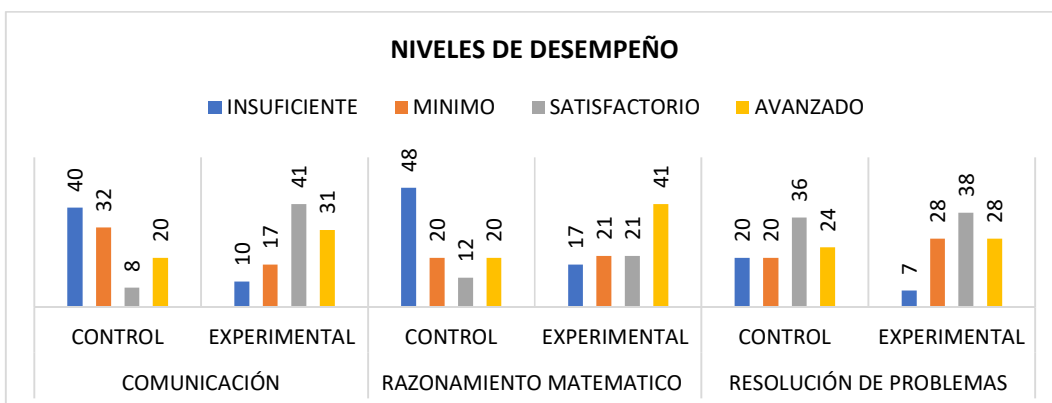
niveles satisfactorio y avanzado para el grupo experimental con relación al grupo control, este porcentaje corresponde al 65%.

**Gráfico 3.** Niveles de desempeño en el postest para el grupo control y experimental.



A partir de postest, se tienen los resultados arrojados de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para las diferencias competencias tanto en el grupo control y experimental, a partir del p-valor se evidencia diferencias significativas en los resultados de las competencias de comunicación ( $p=0.005$ ) y razonamiento matemático ( $p=0.006$ ). Para la competencia de resolución de problemas ( $p=0.480$ ) no se evidencian diferencias significativas entre los dos grupos.

**Gráfico 4.** Niveles de desempeños en cada una de las competencias en el postest.



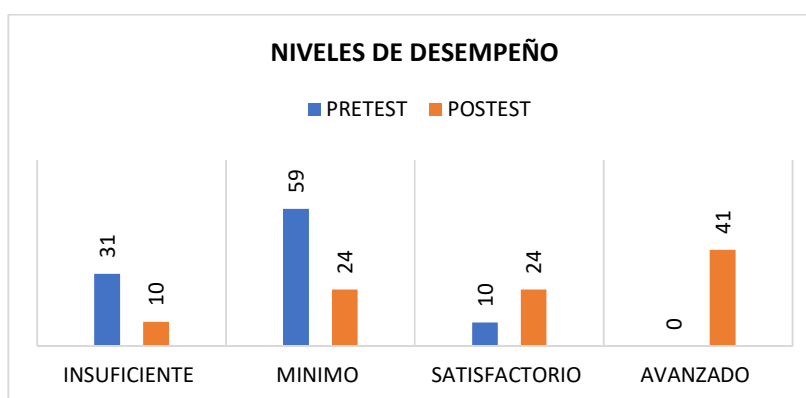
En el gráfico 4, se presentan los niveles de desempeño para las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas con respecto a los resultados de la prueba postest. Con relación a la competencia de comunicación, observamos que solo el 72% de los estudiantes del grupo control se encuentran en niveles insuficiente y mínimo, mientras que el 27% de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental se encuentran en estos mismos niveles. Por otro lado, para la competencia de razonamiento matemático en el grupo experimental se observa que el 62% se encuentran en el nivel satisfactorio y avanzado lo que conlleva que el 38% se encuentran en los niveles mínimo e

insuficiente y con relación a la competencia de resolución de problemas el 40% de los estudiantes del grupo control y el 35% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en un desempeño insuficiente y mínimo.

### Comparación pretest y postest para el grupo experimental

En el gráfico 5 se muestran las diferencias positivas de la prueba postest, donde se observa que el porcentaje de estudiantes en los niveles insuficiente y mínimo disminuyó en un 56% con respecto a los resultados del pretest, evidenciándose un aumento en el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzando en los resultados del postest, pasando de un 10% a un 65%.

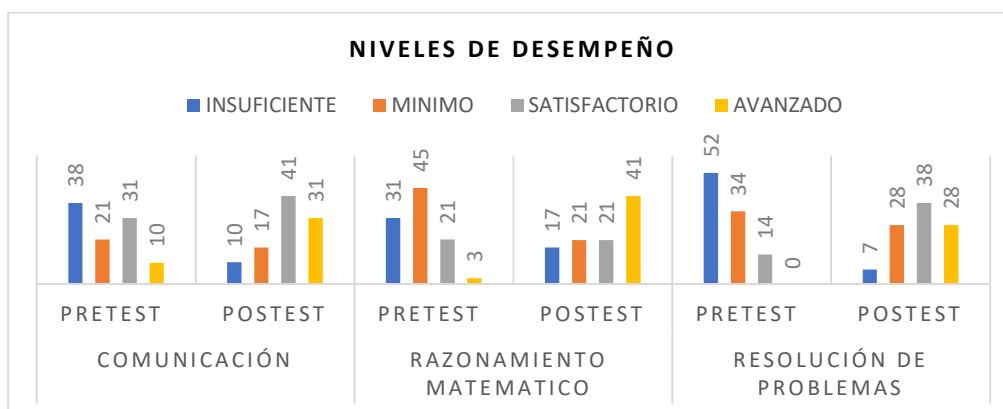
Gráfico 5. Niveles de desempeño para el pretest y postest en el grupo experimental.



Los resultados arrojados de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para las competencias de comunicación ( $p=0.040 < 0,05$ ), razonamiento matemático ( $p=0,012 < 0,05$ ) y resolución de problemas ( $p=0,000 < 0,05$ ) evidencia diferencias significativas entre el pretest y el postest del grupo experimental. Presentando mejores resultados en los niveles de desempeño del postest como se puede ver en el gráfico 6.

En el gráfico 6, se presentan los niveles de desempeño para las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas para el pensamiento aleatorio con respecto a los resultados de pretest y postest para el grupo experimental. Con relación a la competencia de comunicación en el postest, se observa un aumento del 31% en el porcentaje de estudiantes en nivel satisfactorio y avanzado pasando de 41% a 72%. Con respecto a la competencia de razonamiento matemático, en los resultados del postest se observa que el 62% de los estudiantes se encuentran en el nivel satisfactorio y avanzado evidenciado un aumento significativo del 38% con respecto a los resultados del pretest y con relación a los resultados a la competencia de resolución de problemas en la prueba postest se presenta un aumento del 52% en el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado, con respecto a los resultados de la prueba pretest.

Gráfico 6. Niveles de desempeños para las competencias.



## Discusión

El momento crucial que atraviesa el mundo a raíz del confinamiento por la pandemia producida por el COVID-19, ha establecido nuevos retos educativos, dándole un lugar importante a las TIC, pues estas se han convertido en el canal de interacción remoto para poder llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo anterior respaldado por los planteamientos de Quiroga-Parra et al. (2017) quienes afirman que las TIC son una herramienta indispensable, para la mediación didáctica aterrizada al contexto real y actual inmerso en una pandemia mundial.

Después de analizar los resultados obtenidos, con respecto al grupo experimental, se evidencia el aumento en los niveles de desempeño de las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problema en el pensamiento aleatorio, mostrando la eficiencia de la estrategia implementada. Lo anterior va en concordancia, con los resultados obtenidos en sus investigaciones por autores como Ayil (2018); Zambrano y García (2020), quienes concluyeron que los entornos de aprendizaje virtual son apoyos eficaces para llevar a cabo procesos de enseñanza- aprendizaje en cualquier área del conocimiento y nivel educativo (p.242).

Hay que tener en cuenta, además, que el EVA, estuvo basado en el modelo ADDIE, el cual, permitió planificar, diseñar e implementar la estrategia, teniendo en cuenta las cinco fases que se encuentran inmersas en él, es por ello que en respaldo con Castellanos y Rocha (2020) y Eraso et al. (2017) afirman que este modelo es pertinente, amplio y flexible que permite la adaptación para el cumplimiento de los objetivos relacionados a cualquiera área de conocimiento específico mediante la creación de herramientas digitales. A partir de esto se puede evidenciar que la estrategia diseñada e implementada fue una oportunidad para desarrollar las competencias de comunicación, razonamiento matemático y resolución de problemas del pensamiento aleatorio.

## Conclusiones

Los resultados expuestos anteriormente, permitieron verificar los objetivos planteados en el estudio en mención y por otra parte permitió extraer algunas conclusiones respecto a la incidencia de la aplicación del entorno virtual de aprendizaje basado en los modelos ADDIE para el desarrollo del pensamiento aleatorio en estudiantes de básica secundaria. Algunas de las conclusiones más relevantes son:

Para la aplicación de la intervención se tuvo en cuenta los resultados del pretest que permitieron identificar las debilidades de los estudiantes en el pensamiento aleatorio, las cuales, se tomaron como punto de partida para la creación e implementación del entorno virtual de aprendizaje. Es importante agregar que para la creación y aplicación del entorno virtual de aprendizaje se tuvo en cuenta las “cinco fases del modelo ADDIE: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación” (Domínguez et al., 2018, p.2).

Al evidenciarse la existencia de una estrecha relación entre la lúdica y la enseñanza de la matemática, se propició el disfrute de las actividades y se atrajo la atención de los estudiantes, logrando una participación y retroalimentación activa, favoreciendo su convivencia social, mejorando el proceso de aprendizaje, permitiéndoles eliminar la apatía producida por el método tradicional de enseñanza de las matemáticas y hallando vías diferentes que los beneficiaran en su crecimiento personal y en su desarrollo integral. Después de realizar la intervención con la estrategia diseñada, se aplicó el postest al grupo control y al grupo experimental, donde los resultados para el grupo experimental demuestran un incremento significativo en las competencias matemáticas evaluadas en el pensamiento aleatorio en los estudiantes de esta institución.

Finalmente, se logra dar respuesta a la pregunta de investigación concluyendo que la implementación de un entorno virtual de aprendizaje, produjo un cambio positivo en el desarrollo de las competencias de razonamiento matemático, comunicación y resolución de problemas en los estudiantes de secundaria de un colegio privado de Montería, siendo esta un mecanismo de solución ante la eventualidad generada por la pandemia del COVID 19.

## Referencias

- Acosta Pintor, D.C.; Ramírez Aguilar, C. y Oyarvide Martínez, O.D. (2017). Diseño instruccional para la planeación didáctica en una institución de educación superior”, *Revista Tectzapic*, 3 (2). 125 - 135.
- Ayil Carrillo, J. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 6(11), 34- 39.

Bono, R.(s.f.). Diseños cuasiexperimentales y longitudinales. Universidad de Barcelona: *Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento*.

Castellano, H., y Rocha, Everth. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (26), 10-19. doi:10.24215/18509959.26. e1

Cuello Alean, A. M., Mestra Montoya, M. M., y Robles González, J. R. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. *Assensus*, 5(9), 2020. <https://doi.org/10.21897/assensus.2011>

Duque, P., Vallejo, S., y Rodríguez, J. (2013). Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño académico. *Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE*.

Eraso, B., Vela, M., Calderón, S., y Sánchez, M. (2017). Desarrollo de la comprensión lectora a través de un curso en línea Desarrollo de la comprensión lectora a través de un curso en línea. Un modelo ADDIE. *CienciAmerica*, 6 (3).

González Fernández, K. (2020). Del aula presencial a la remota y de regreso: la enseñanza en situaciones de pandemia e incertidumbre. *Revista Panamericana De Pedagogía*, (31). <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i31.2116>.

Gros Salvat, B. (2004). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. Universidad de Barcelona. Disponible en <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/14352/14738>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw Hill Education.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES]. (2012) *¿Cómo es la evaluación en Matemáticas?* Grupo de evaluación de la educación básica y media. Bogotá, Colombia.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES]. (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Alineacion%20examen%20Saber%2011.pdf>

Flórez, L. (2021). Estrategias basadas en la gestión de información para el desarrollo de la competencia comunicación en el componente aleatorio del pensamiento matemático en estudiantes de básica secundaria. *Facultad de Educación y Ciencias Humanas*.

Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2006). *Estándares básicos en competencias matemáticas*. Bogotá: Imprenta nacional de Colombia.

Pajares, A., y Tomeo, V. (2009). Enseñanza de la Estadística y la Probabilidad en Secundaria: experimentos y materiales. Universidad Complutense de Madrid: In Actas de XIII Simposio de la SEIEM.

- Peña, L., Cristancho, D., y Espíndola, J. (2020). Desarrollo del pensamiento aleatorio a través de situaciones problema del contexto. *Revista Espacios*, 41(50), 389-408.
- Pinzón, Y., Poveda O., y Pérez. A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7(1), 1-13.
- Quiroga-Parra, D., Torrent, J., y Murcia, C. (2017). Usos de las TIC en América Latina: una caracterización. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 289-305.
- Ramos, N. P., Sierra, I. A. (2018). Influencia de los entornos tecnológicos móviles en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Assensus*, 3(5), 9-25. 3(5), 2019. <https://doi.org/10.21897/assensus.1608>
- Rico, L. (2009). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación, extraordinario*, 275-294.
- Sierra Llorente, L. J., y Robles González, J. R. (2021). Aprendizaje colaborativo mediado por un ambiente de liderazgo, en el desarrollo del Pensamiento Aleatorio. *Assensus*, 6(10), 2021. <https://doi.org/10.21897/assensus.2208>
- Silva, J. (2010). Enseñar en los espacios virtuales: de "profesor" a "tutor". Chile: *Revista Electrónica Educativos*, (19), 11.
- Stojanovic, L. (2009). Tecnologías de comunicación e información en educación: Referentes para el análisis de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. *Revista de Investigación*, (68). 159-197.
- Urdiales, J., Armijos, L., y Urdiales, D. (2020). Estudiantes de un plantel educativo secundario del sur del Ecuador y un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): Impacto de su implementación. *Universidad Andina Simón Bolívar: Revista Andina de Educación*, 3(2).
- Zambrano, Y., y García-Vera, C. E. (2020). Plan de entornos virtuales de aprendizaje y su aplicación en la asignatura de ciencias sociales en tiempo de pandemia COVID-19 para Estudiantes de bachillerato en Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 232-245.
- Cook, T., y Reichardt, C. (2005). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata.