

RECIBIDO EL 12 DE SEPTIEMBRE DE 2021 - ACEPTADO EL 13 DE DICIEMBRE DE 2021

# ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y EQUIDAD DE GÉNERO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO

## DIDACTIC STRATEGY BASED ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND GENDER EQUITY FOR THE DEVELOPMENT OF RANDOM THINKING IN NINTH GRADE STUDENTS

Yaritza Liliana Soto Amado<sup>1</sup>

Mawency Vergel Ortega<sup>2</sup>,

Henry de Jesús Gallardo Pérez<sup>3</sup>

Universidad Francisco de Paula Santander,  
Cúcuta, Colombia

1 Magister en Educación Matemática- Universidad Francisco de Paula Santander, Filiación: Centro Educativo Rural La Angelita, [yarixa.soto@gmail.com](mailto:yarixa.soto@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-8015-491X>

2 Mawency Vergel Ortega. Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. [mawencyvergel@ufps.edu.co](mailto:mawencyvergel@ufps.edu.co) <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

3 Doctor en Educación Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4377-3903henrygallardo@ufps>

### RESUMEN

El propósito del trabajo de investigación es analizar el impacto de una estrategia didáctica basada en las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo del pensamiento aleatorio y su asociación con la equidad de género, en estudiantes de noveno grado, del Centro Educativo Rural la Angelita del municipio del Zulia. En este sentido, el trabajo se enfocó desde una metodología cuantitativa. Para la recolección de información se aplicó un test para reconocer las percepciones que

sobre género tienen los participantes. De igual forma, los educandos fueron evaluados antes de implementar la estrategia pedagógica. Una vez terminada la intervención se volvió a aplicar la misma prueba, de modo de verificar cual fue el impacto de la estrategia aplicada. Para analizar la información recolectada se emplearon técnicas estadísticas, tales como el cálculo de las medidas de tendencia central, las de desviación. Para presentar los resultados se construyeron gráficos estadísticos tanto de barras como diagramas de cajas y bigotes. Además, se aplicaron pruebas de contraste de hipótesis, tales como el test t Student y la prueba de Wilcoxon. Se pudo concluir que, la estrategia pedagógica aplicada produjo mejoras significativas en el desarrollo del pensamiento aleatorio. Además, que si bien no existe una marcada discriminación de género, si existen algunas situaciones que pueden ser consideradas como tal.

**PALABRAS CLAVE:** pensamiento aleatorio, igualdad de género, TIC, objeto virtual de aprendizaje

## ABSTRACT

The purpose of the research work is to analyze the impact of a didactic strategy based on information and communication technologies in the development of random thinking and its association with gender equity in ninth grade students of the La Angelita Rural Educational Center in the municipality of Zulia. In this sense, the work was approached from a quantitative methodology. For the collection of information, a test was applied to recognize the participants' perceptions of gender. Likewise, the students were evaluated before implementing the pedagogical strategy. Once the intervention was completed, the same test was applied again, in order to verify the impact of the applied strategy. Statistical techniques were used to analyze the information collected, such as the calculation of measures of central tendency and deviation.

To present the results, statistical bar charts and box-and-whisker diagrams were constructed. In addition, hypothesis contrast tests were applied, such as the Student's t-test and the Wilcoxon test. It was possible to conclude that the pedagogical strategy applied produced significant improvements in the development of random thinking. Furthermore, although there is no marked gender discrimination, there are some situations that can be considered as such.

**KEYWORDS:** randomized thinking, gender equality, ICTs, virtual learning object

## 1. INTRODUCCIÓN

El pensamiento matemático permite hacer matemáticas, aumentar la complejidad de las ideas y extender la capacidad de comprensión; incluye tanto el pensamiento sobre tópicos matemáticos como procesos avanzados de abstracción, justificación, visualización, estimación y razonamiento [1]. El desarrollo del pensamiento matemático es uno de los pilares de la escuela moderna. Su importancia no solo tiene que ver con el aprendizaje de estrategias para resolver problemas, sino que es una herramienta que contribuye de manera efectiva para que los estudiantes construyan formas de pensamiento superior [2]; en este sentido, es necesario desarrollar en los estudiantes un conjunto de competencias que les permitan comprender y utilizar las matemáticas como herramientas funcionales para el planteamiento y resolución de situaciones, tanto escolares como profesionales [3], no como una disciplina autónoma sino incorporándolas con otras ciencias para alcanzar un buen fundamento matemático [4]

De otro lado, un aspecto que no ha sido atendido suficientemente en la escuela es propender por una verdadera equidad de género, si bien es cierto y aun cuando no existen diferencias significativas en el acceso a la educación inicial y básica, sí la hay en la permanencia y la

finalización de estudios, se encuentran mayores tasas de abandono y reprobación de las niñas de zona rural y comunidades indígenas y en algunos casos los varones abandonan antes la escuela y tienen un menor nivel de desempeño académico, en general, las niñas alcanzan mejores logros en lenguaje y ligeramente menores en matemáticas [5]. Estas desigualdades tienen su base en los principios falócratas de la sociedad colombiana, que han sido permeados a la escuela como conglomerado social [6].

Teniendo en cuenta estas situaciones, se desarrolló el proyecto cuyo propósito es diseñar e implementar una estrategia pedagógica basada en las tecnologías de información y comunicación, con la finalidad de buscar la mejora del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado noveno, pero además que dicha estrategia contribuya a la disminución de las diferencias de género en esta área del conocimiento.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se enmarca en el paradigma cuantitativo [7] con un enfoque descriptivo que pretende evaluar el nivel de apropiación del pensamiento aleatorio en los estudiantes de la institución. Es de tipo cuasi experimental con intervención pedagógica en los estudiantes de grado noveno y los resultados se establecen mediante test aplicados en el mismo grupo, esto es, con autocontroles valorados antes y después de la intervención pedagógica [8,9].

La investigación se desarrolla en la institución educativa La Angelita ubicada en el municipio El Zulia de Norte de Santander. Los estudiantes pertenecen a familias de la región caracterizadas como rural dispersas muy flotantes en razón a las actividades económicas desarrolladas, se categorizan en el estrato uno, el 85% son familias completas y alrededor de la mitad han presentado algún tipo de afectación por desplazamiento, la mayoría de las familias son

disfuncionales. Los estudiantes tienen edades entre 14 y 18 años, 6 son de género femenino y 8 masculino y colaboran con sus padres en las labores del campo en contrajornada.

El trabajo se desarrolla en tres fases. Una primera fase diagnóstica en la cual se aplicó a los estudiantes un test conformado por veinticuatro ítems para evaluar el desarrollo del pensamiento aleatorio y una encuesta sobre equidad de género en el área de matemáticas. El test evalúa los procesos interpretación y representación, formulación y ejecución y argumentación. La encuesta valoró cuatro aspectos relacionados con interacciones en clase, atribuciones, actuar como niño o niña y sesgo de texto. La segunda fase la constituye la intervención educativa, para lo cual se diseñaron y aplicaron tres unidades de instrucción utilizando la aplicación Exelearning con el propósito de buscar el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, teniendo en cuenta la equidad de género. La evaluación del proceso constituye la tercera fase, en ella se aplica una prueba similar en magnitud y dificultad a la inicial con el fin de establecer niveles de desarrollo del pensamiento aleatorio logrados con la intervención pedagógica y establecer comparación de resultados por género.

La intervención educativa se realiza mediante trabajo con objeto virtual de aprendizaje bajo asesoría y acompañamiento del docente e interacción con los compañeros de curso. El propósito general de este trabajo consiste en establecer los principios generales de estadística y probabilidad pretendiendo que el estudiante desarrolle los conceptos básicos de estadística y probabilidad y los aplique correctamente en la solución de situaciones problema identificadas en su entorno socio cultural. El trabajo se realiza de forma tal que permita, no solo desarrollar el pensamiento aleatorio, sino también la equidad de género. Niños y niñas participan activamente en igualdad de condiciones y permite que docente y demás estudiantes del grupo den

igual importancia a los aportes, propuestas y ejecución de alternativas para la solución de situaciones problema planteadas realizadas por estudiantes de los dos géneros.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El test de equidad de género estuvo conformado por 24 ítems, enfocados a identificar la forma como el profesor se dirige hacia los estudiantes y de esta manera detectar si hace un trato equitativo de los educandos.

La mayoría de los estudiantes indicó que el profesor da la palabra por igual a los dos géneros, el tiempo de espera para obtener una respuesta de los alumnos también es similar; sin embargo, la retroalimentación a las respuestas presenta una diferencia significativa indicando cierta discriminación hacia las mujeres en este sentido, no obstante la calidad de la retroalimentación se percibe que es de similar calidad. También se encuentra diferencia en la forma de calificar las tareas y las evaluaciones a hombres y mujeres. No se percibe diferencia en el uso de palabras despectivas al dirigirse a hombres o a mujeres, pero si se percibe que el género influye en la forma como el profesor trata a sus estudiantes, en la forma como los orienta y estimula para resolver problemas matemáticos y en la interpretación de resultados obtenidos por los estudiantes. Ellos perciben que el planteamiento de problemas matemáticos, los ejemplos presentados en clase y los textos de enseñanza utilizados están enfocados sobre temas que difieren en interés para los dos géneros y pueden considerarse discriminatorios,

Para el análisis de resultados de la prueba inicial o pretest se tuvieron en cuenta cuatro aspectos, los resultados generales y cada una de las tres competencias que tienen que ver con el pensamiento matemático: interpretación y representación; formulación y ejecución y la argumentación.

En este sentido, y haciendo referencia a los resultados generales o globales, se encontró que la totalidad de los evaluados se ubicaron en el nivel bajo, es decir, alcanzaron puntajes iguales o inferiores a 14, sobre 24. Siendo la media igual a 6,07 de donde se deduce que en promedio logrado por los estudiantes es apenas del 25%. En un sentido similar la desviación fue de 2,018, lo que muestra que el 68% de los participantes obtuvieron calificaciones que se ubicaron en el intervalo 4,052 y 8,088, de donde se deduce que existen falencias importantes en el desarrollo del pensamiento aleatorio

Asimismo, al revisar la interpretación y representación, se encontró también que todos los evaluados se ubicaron en el nivel bajo, es decir, se alcanzaron valores menores o iguales a 4, sobre 8, con un promedio de 1,93 y una desviación de 0,997, lo que muestra que el 68% de las calificaciones analizadas se ubicaron en el intervalo 0,993 y 2,927, indicando un nivel muy bajo.

De otro lado, en lo que respecta a la formulación y ejecución, los resultados son similares, evaluados se ubicaron en el nivel bajo, con un promedio de 1,79 sobre 8 y una desviación de 1,051, lo que ubicó al 68% de los educandos en el intervalo 0,739 y 2,841 que se encuentran muy lejos del resultado óptimo

Ahora bien, en lo referente a la argumentación, y al igual que en las otras dos competencias, el 100% de los evaluados se ubicó en el nivel bajo. De igual forma, el promedio fue de 1,79 igual que en la formulación y ejecución, pero el nivel de dispersión de los datos es menor puesto que la desviación alcanzó un valor de 0,893, ubicando al 68% de los evaluados en el intervalo 0,897-2,683, cuyo extremo superior se encuentra muy lejos de la calificación máxima.

La estructura de la prueba final es similar a la inicial, y, por lo tanto, esta estuvo conformada por 24 ítems, divididos en tres grupos de ocho, pues se valoraron las tres competencias. Desde esta perspectiva, en primer lugar, se presentan los resultados generales de dicha prueba final, en la que se encontró que el promedio obtenido fue de 12,69, con una desviación de 1,6, ubicando 11 de los trece participantes en el nivel bajo y dos el bajo.

De igual forma, al hacer referencia a la primera de las competencias evaluadas, argumentación e interpretación, se encontró que el promedio de 4,64 sobre 8, con una desviación de 0,766, por lo que 6 de los 13 participantes se ubicaron en el nivel bajo y los 7 restantes en el mínimo.

La segunda competencia evaluada fue formulación y ejecución, en la que se alcanzó un promedio de 4,38 sobre 8 con una desviación de 1,2 lo que deja a 7 estudiantes ubicados en el nivel bajo; 5 en el mínimo y 1 en satisfactorio.

De otro lado en la competencia argumentación, el promedio alcanzado fue de 3,77 con una desviación de 1,09, lo que deja a 11 estudiantes en el nivel bajo y 2 el mínimo, siendo la competencia que tiene resultados más bajos

La comparación de los resultados de las dos pruebas se realizó mediante la prueba de Wilcoxon, encontrándose que el p-valor fue  $0,001 < 0,05$ , se puede decir que hay suficientes evidencias para decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media del pretest y la del posttest, esto es, la estrategia didáctica basada en el uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje mejoró significativamente el nivel de apropiación del pensamiento aleatorio en estudiantes de noveno grado del Centro Educativo Regional La Angelita. De manera similar se pudo establecer que la intervención pedagógica dada por la estrategia didáctica descrita presentó mejoras significativas en el desarrollo de competencias.

#### 4. CONCLUSIONES

La percepción de los estudiantes sobre equidad de género evidencia situaciones en que se presenta algún tipo de discriminación, reflejadas principalmente por la actitud del profesor. El trabajo realizado para desarrollo del pensamiento aleatorio, permitió disipar esta situación, llevando a los estudiantes a una percepción equitativa de género por parte del profesor en el desarrollo del proceso académico.

El trabajo académico realizado con el apoyo y utilización de objetos virtuales de aprendizaje permitió a los estudiantes un avance significativo en el desarrollo de su pensamiento aleatorio y por ende de su pensamiento matemático.

**Conflicto de intereses:** Los autores manifiestan que no hay conflicto de intereses

#### 5. REFERENCIAS BIBLIORÁFICAS

- [1] S. Mendoza, R. González y H. Gallardo, "Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual", *Mundo Fesc*, vol. 10, no. S1, pp. 237-244, 2020
- [2] M. Vergel, H. Gallardo y R. Portal, "Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el fortalecimiento del pensamiento físico matemático", *Revista Aibi*, vol. 8, no. S1, pp. 83-89, 2020.
- [3] E. Cardoso y M. Cerecedo, "El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia", *Revista Iberoamericana de Educación*, no. 47, pp. 5-25, 2008.
- [4] J. Godino, C. Batanero y V. Font, *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*, Granada, Universidad de Granada, 2003

- [5] R. Blanco, "La Equidad y la Inclusión Social: Uno de los Desafíos de la Educación y la Escuela Hoy", *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 4, no. 3, pp. 1-15, 2006
- [6] L. Cabrera, "El Significado Real de que Colombia sea un Estado Social de Derecho", *DIXI*, vol. 20, no. 27, pp. 1-15, 2018
- [7] Hernández, R., Fernández, y P. Baptista, L. (2008). *Metodología de la investigación*. México: Mc. Graw Hill
- [8] H. Gallardo, M. Vergel, y F. Villamizar, "Investigación intervención y enfoque multimétodo en ciencias humanas y educación matemática", *Logos, Ciencia y Tecnología*, vol. 9, no. 2, pp. 85-96, 2017
- [9] E. Bologna, "Tendencias en el análisis estadístico" *Revista Evaluar*, no. 11, pp. 59-84, 2012