

UN MODELO VIRTUAL PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO ALEATORIO. APLICACIÓN EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO

Luis Hernando Tamayo Llanos*

<https://orcid.org/0000-0002-6851-3449>

htamayo@usc.edu.co

Edwin Santiago Sánchez Martínez

<https://orcid.org/0000-0002-9538-0645>

santisanchz7@gmail.com

Colegio San Fernando Rey

Cali, Colombia

Laura Marcela Ortega Galeano

<https://orcid.org/0000-0001-7740-7106>

ortegagaleano@gmail.com

Institución Educativa Llano Verde Sede la Providencia

Patricia Medina Agredo*

<https://orcid.org/0000-0002-5462-4017>

patricia.medina@usc.edu.co

*Universidad Santiago de Cali

Cali, Colombia

Cita este capítulo:

Tamayo Llanos, L. H., Sánchez Martínez, E. S., Ortega Galeano, L. M. & Medina Agredo, P. (2020). Un modelo virtual para fortalecer el pensamiento aleatorio. Aplicación en estudiantes de grado sexto. En: Villota Enríquez, J. A. y González Valencia, H. *Tecnología, Sociedad y Educación: perspectivas interdisciplinarias en torno a las TIC desde el campo social y educativo* (pp. 187-205). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

Un modelo virtual para fortalecer el pensamiento aleatorio. Aplicación en estudiantes de grado sexto

Luis Hernando Tamayo Llanos
Edwin Santiago Sánchez Martínez
Laura Marcela Ortega Galeano
Patricia Medina Agredo

Resumen

El presente documento muestra los resultados en la implementación de una secuencia didáctica para mejorar el aprendizaje del pensamiento aleatorio estadístico por medio de un modelo virtual. La metodología de corte cualitativo tuvo un enfoque basado en la investigación-acción. La implementación tuvo incidencia positiva en el aprendizaje del pensamiento aleatorio, mejorando la identificación de los conceptos básicos de la probabilidad, lo mismo que la identificación de cuando un caso de incertidumbre se relaciona con la probabilidad.

Palabras clave

Pensamiento aleatorio, cultura estadística, razonamiento estadístico, aprendizaje basado en problemas, estrategias didácticas.

Abstract

This document shows the results in the implementation of a didactic sequence to improve the learning of statistical random thinking through a virtual model. The qualitative methodology had an Action-Research based approach. The implementation had a positive impact on the learning of random thinking, improving the identification of the basic concepts of probability, as well as the identification of when a case of uncertainty is related to probability.

Key words

Random thinking, statistical culture, statistical reasoning, problem-based learning, teaching strategies.

Introducción

De acuerdo con Angulo, Castaño & Bernal (2011) se ha considerado importante el poder manejar, almacenar y hacer un tratamiento específico de la información para la interpretación de fenómenos sociales y/o naturales, permitiendo que la estadística tenga cada vez más importancia como rama de las matemáticas. Esto ha conducido a que la estadística entre en la discusión científica sobre su enseñanza a profundidad, guardando las proporciones del desarrollo cognitivo en la educación preescolar y secundaria, para lograr mejorar un afianzamiento de las matemáticas en general. Sin embargo, algunos de los planteamientos sobre esta necesidad de inclusión de la estadística en todos los niveles de educación plantean un reto relacionado con la formación docente en lo académico y lo pedagógico que le permita, por ejemplo, abordar temas como el pensamiento aleatorio para ser trabajados en todas las instituciones educativas públicas y privadas.

Lozano (2015) expone, frente al ejemplo, que, de hecho, en el pensamiento del individuo, el pensamiento aleatorio es una de las formas en las que se logra autonomía intelectual y en donde se pueden modelar situaciones reales porque en ese espacio de aleatoriedad no se tiene conocimiento ni dominio de las variables implicadas. Esto quiere decir que el individuo se enfrenta a situaciones de incertidumbre, un escenario siempre presente en la vida del ser humano (Martínez, 2017). No obstante, estas situaciones de azar e incertidumbre pueden abordarse por medio de leyes probabilísticas en las que el individuo encuentra una manera para comprender las situaciones reales, lo que les permite una comprensión del mundo, a tolerar la incertidumbre y buscar respuestas (Osorio, 2013).

Fischbein y Gazzit (1984, citado en Rocha, 2002), exponen que el pensamiento aleatorio, desde la educación estoica, es tan importante en la vida de los individuos que sin ella no se podría hablar de un razonamiento matemático adecuado, tanto así que a partir de los años 80 del siglo XX la educación estadística empieza a ser una formalidad. La probabilidad y la estadística se han abierto camino como campo didáctico para la enseñanza de las matemáticas a través de la relevancia que se le da a los datos y al contexto en los que está presente la incertidumbre. Como plantean Cruz, Castaño & Bernal (2011), la estadística y la probabilidad son ramas muy importantes para las matemáticas pues permiten un control de la información, en la cual es necesaria su almacenamiento y tratamiento para lograr una certeza en relación a situaciones sociales o naturales, es decir, con el objetivo de encontrar respuestas o conclusiones.

Plantea Castaño (2014) que los ambientes de aprendizaje deben propender por el uso de las herramientas TIC, pues en el siglo XXI sirven como instrumento para la formación educativa, entendiendo que los educandos nacen en este tipo de escenarios donde la tecnología es el motor que mueve lo social y económico. De esta manera, incluir estas herramientas en la enseñanza del pensamiento aleatorio y sistemas de datos (estadística) vislumbra ante toda la comunidad educativa diferentes formas de mostrar contenidos y de interactuar con ellos (Azcarate & Cerdeñoso, 2011).

En suma, este trabajo recoge la experiencia del trabajo de grado “Aplicación de un modelo virtual para fortalecer el pensamiento aleatorio en estudiantes de grado sexto en la Institución Educativa Llano Verde – sede La Providencia”. Investigación que buscó incentivar el pensamiento aleatorio por medio de operaciones matemáticas en resolución de problemas de probabilidad mediadas por un modelo virtual. Esto se construyó sobre la base de los resultados de pruebas de SABER, pues, los estudiantes, a la hora de resolver un problema no sabían analizarlo, ni construirlo. Por ende, el objetivo general la investigación fue el de diseñar e implementar una secuencia didáctica para mejorar el aprendizaje del pensamiento aleatorio estadístico en los estudiantes.

Marco Teórico

En esta sección se tratan los temas concernientes al pensamiento aleatorio, cultura estadística, razonamiento estadístico, aprendizaje basado en problemas, estrategias didácticas.

Pensamiento aleatorio

Inicialmente, aunque la estadística se supone importante para la ciencia y la investigación, todavía se mantiene aislada de los espacios educativos y en donde los docentes, por ejemplo, abordan de una manera somera el tema, por lo que es normal encontrar pocas investigaciones sobre su didáctica (Rojas, 2017). En ese contexto de poco abordaje del pensamiento aleatorio se presenta una oportunidad y una obligatoriedad por parte de las autoridades educativas de permitir la profundización en los diferentes espacios de enseñanza (Salcedo, 2018). Parte de la explicación se relaciona con la inyección de recursos para habilitar un estado ideal de la enseñanza del pensamiento aleatorio con personal calificado, bien sea por el lado de la probabilidad o de la estadística (Sánchez & Berenguer, 2014).

En el caso de Colombia las autoridades educativas no tienen una relación interinstitucional fortalecida que atienda la cualificación de los docentes, pues solo se cualifican los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, entre otros (Olaya, 2018). Estos retos se hacen para transformar la educación tradicional e incluir en la educación actual los cambios requeridos para que los estudiantes los hagan parte de su vida (Rojas, 2017). Para lograrlo, esto debe ser una exigencia desde los planes de área y de estudio de las instituciones educativas, pues resulta fácil cuando el Ministerio de Educación Nacional, MEN, establece lo que debe saber y hacer cada estudiante según el grado cursado, pero a la hora de evaluar se muestran resultados desfavorables pues al analizar dichos planes de estudio de las escuelas y colegios, el pensamiento aleatorio se trabaja de forma casi que en forma excluyente.

Ahora bien, en el caso de los estudiantes, las dificultades en el aprendizaje del pensamiento estadístico y probabilístico están asociadas con el manejo de los conceptos básicos y en la resolución, análisis e interpretación de los objetos matemáticos, el mal uso del lenguaje y la terminología (Salcedo, 2018). En el caso del profesor, se relaciona con la formación del mismo, la forma como trasmite los conceptos y los representa en forma de problemas. Y, por último, los currículos, donde las temáticas no son desglosadas de manera que procuren la enseñanza de los conceptos para complementar paulatinamente su aprendizaje (Ortiz, Batanero & Serrano, 2001, citado en Salcedo, 2018, p. 15)

Frente a la competencia “Pensamiento aleatorio y sistemas de datos”, la Tabla 2 muestra lo que los Estándares Básicos por Competencias en Matemáticas definidos por el MEN para el grado 5º y 6º determinan.

Lo anterior muestra que para todos los niveles escolares en Colombia la enseñanza de la estadística debe lograr que los estudiantes planteen preguntas de investigación y diseñen la recolección de los datos, organicen los datos en tablas, construyan gráficas estadísticas, determinen medidas estadísticas, analicen las tablas, las gráficas, realicen conclusiones y predicciones, razonen sobre la incertidumbre y el azar, y desarrollen la capacidad para comunicar ideas estadísticas. (Rojas, 2017, p. 45)

Con todo lo anterior, se debe poner atención, en términos de la didáctica del pensamiento aleatorio, en cuáles son las principales barreras y vacíos que inciden en la enseñanza del mismo, teniendo en cuenta que el escenario ideal que se espera cuenta con las actividades educativas que se relacionen con las diferentes pruebas de Estado (Lozano, 2015).

Cultura de la estadística

De acuerdo con Batanero (2001), la enseñanza de la estadística, viene ligada al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como herramienta útil en la investigación, la técnica y la vida profesional. (p. 32)

La enseñanza de la estadística se ubica desde dos grandes elementos tales como: los contenidos y las estrategias metodológicas. En el primer elemento, el estudiante debe poder interiorizar y manejar una comprensión sobre gráficos, informes estadísticos, incertidumbre y probabilidad, entre otros (Carranza & Guerrero, 2016). En el segundo, debe hacer que los estudiantes salgan de un contexto de incertidumbre a través de leyes aleatorias (Cano & Zapata, 2016; Pinzón, Poveda & Pérez, 2015).

En esta orientación, la importancia de la cultura estadística fortalece la construcción del pensamiento aleatorio; es el caso en lo referente a la interpretación gráfica, la obtención de informes estadísticos, uso del idioma y de símbolos estadísticos, entre otros.

Por consiguiente, la enseñanza de la estadística tiende al fortalecimiento de las habilidades frente a la comprensión de conceptos, lenguaje y símbolos, lo mismo que de la ordenación datos, la construcción de tablas y gráficas, y de la probabilidad (Rodríguez & Batista, 2013).

Las TIC en la Educación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, las TIC, en el mundo contemporáneo se han convertido en una realidad, pues cada vez se hace más trascendental poder contar, de manera rápida y en cantidades, información valiosa que incida en el desarrollo social, político, cultural, económico (Lugo, Kelly & Schurmann, 2015). En este punto la educación hace parte de esa alianza con las nuevas tecnologías, por lo que ésta debe evitar quedarse en el sistema tradicional donde la enseñanza es mecánica y magistral (Roblizo & Cózar, 2015). De esta manera, la educación y las TIC forman en la actualidad un complemento que debe empezar por la renovación de sus espacios de intervención.

La intervención o integración de las TIC en la educación debe lograr un cambio de actitud en los estudiantes, pues cuando estos encuentran interesantes las clases también se logra un cambio significativo y progresivo sobre lo que representa la

escuela (Hernández, 2017). De esta forma, los docentes tienen a la mano muchas estrategias didácticas desde las TIC que favorecen el cambio de enseñanza, partiendo de dos elementos importantes: la motivación y la voluntad, entendiendo que cada alumno lleva un ritmo de aprendizaje y que cada docente tiene un estilo para la pedagogía (Vygotsky, 1978, citado en Hernández, 2017)

De acuerdo con lo expresado por Hernández (2017), se aprecia tanto en docentes como en estudiantes que la aplicación de las TIC, en la relación pedagógica, genera movilidad de sus actitudes y motivaciones. También se encuentra que los recursos tecnológicos, como lo expresa (Roblizo & Cózar, 2015), se establecen como medios para favorecer el aprendizaje, cumpliendo un papel importante en el análisis y cruce de datos, sus representaciones gráficas, así como que el cálculo de resultados.

Al final, todo se resume en el mejoramiento de las habilidades y destrezas del estudiante, en la cualificación de las instituciones educativas y sus docentes, en el manejo de las TIC como aliadas para potenciar la formación y obtener oportunidades en lo laboral, cultural, social, político y económico (Lugo et al., 2015).

Estrategias y herramientas didácticas

Carrasco (2004, citado en García et al., 2017), expone que las estrategias didácticas son un conjunto de procedimientos previamente pensados y organizados que poseen una finalidad pedagógica concreta, las cuales deben ajustarse tanto a las necesidades de los estudiantes como a su contexto para que resulte un aprendizaje significativo. (p. 21)

El proceso que aplica el docente debe estar siempre orientado a que los estudiantes alcancen los logros o metas establecidos por las instituciones educativas a nivel interno y externo (Delgado & Solano, 2015).

De esta forma, la relación entre estrategia y herramientas didácticas permite la construcción de entornos didácticos; en el caso de herramientas TIC en ambientes virtuales de aprendizaje (Delgado & Solano, 2015).

Un estudiante debe realizar la interpretación de un gráfico estadístico, realizar una traducción entre la realidad y lo representado en el gráfico. Para lograrla, esta interpretación requiere conocimientos. (Martínez, 2017, citando a Arteaga, 2011, p. 26)

Así, estas herramientas disponibles para los educandos deben permitir la formación en conocimientos básicos de lectura, análisis, interpretación y solución de tablas y graficas (Martínez, 2017, p. 29)

Diseño metodológico

Esta investigación es de corte cualitativo con un enfoque basado en la investigación-acción, en el que se aborda el aprendizaje del pensamiento aleatorio basado en la recolección y análisis de información relacionada con una prueba diagnóstica para la identificación del estado actual de los estudiantes y de una prueba control tras la intervención con el modelo virtual aplicado para la enseñanza didáctica del pensamiento aleatorio, es decir, de la probabilidad basada en situaciones-problema.

Hicieron parte de la investigación un total de 33 estudiantes pertenecientes al grado 6^o-1 (grupo Experimental) y 18 estudiantes del grado 6^o-2 (grupo de control). Asimismo, para la recolección de datos se llevó a cabo una encuesta, una prueba diagnóstica y otra de control. En el caso del primero no permitió ser parte del proceso y registrar, con una perspectiva más amplia, los comportamientos, actitudes, reflexiones por parte de los involucrados en un contexto natural (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). En el caso del segundo, la prueba diagnóstica y de control se pusieron en consideración teniendo en cuenta el acercamiento que se hizo con los estudiantes frente a conceptualizaciones sobre temas como: probabilidad, media, tablas de frecuencias, entre otros, utilizando ambientes virtuales para la creación de los conceptos.

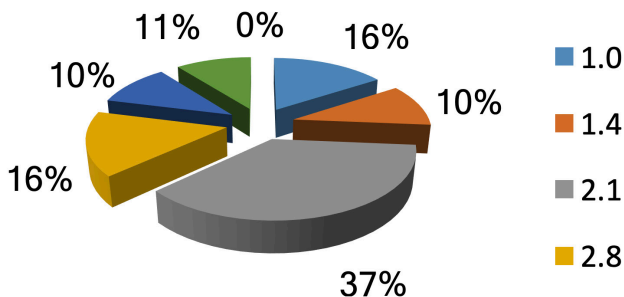
Resultados

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos, en la prueba diagnóstica en el análisis de las encuestas realizadas a docentes de matemáticas, en la aplicación de la secuencia didáctica, y la valuación de la prueba control.

Prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica diseñada arrojó los siguientes resultados:

Ilustración 1. Resultados prueba diagnóstica grado 6^o-1 I.E. Llano Verde, sede La Providencia



Fuente: Elaboración propia (2020)

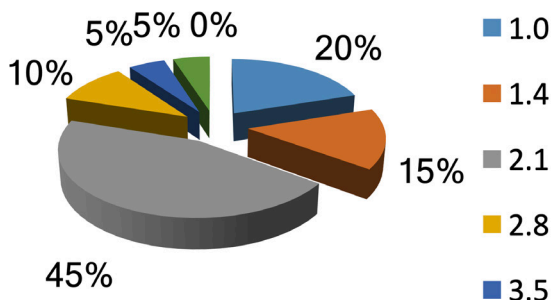
En la ilustración 1 se puede observar que los resultados sobre la prueba diagnóstica los estudiantes tienen conocimientos previos sobre el objeto matemática en diferentes niveles, es decir teniendo como base la escala de valoración de 0-5. Así, únicamente el 10% de los participantes tienen manipulación correcta sobre el objeto matemática mientras que el 90% de los demás participantes aun presentan dificultades en el aprendizaje del contenido matemático.

Tabla 2. Fortalezas y debilidades. Prueba diagnóstica 6^o-1

Fortalezas	Debilidades
Los estudiantes tenían buena actitud de aprendizaje abierta.	Los estudiantes no manejan los conceptos básicos de probabilidad
	Los estudiantes no asocian y se les dificulta la interpretación e desarrollo del azar en su vida cotidiana.
	Los estudiantes muestran dificultad en la interpretación de qué es probabilidad. No reconocen que una situación de incertidumbre se relaciona con probabilidad. Al analizar las respuestas a la pregunta No. 2, en donde se muestra en qué momento de su vida usan la probabilidad, no lo identifican.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Ilustración 2. Resultados prueba diagnóstica grado 6º-2 I.E. Llano Verde, sede La Providencia



Fuente: Elaboración propia (2020)

La ilustración 2 nos muestran los resultados en torno a los resultados obtenidos por los participantes teniendo como base la escala de 0 hasta 5 donde de 0-2.99 se denota un rendimiento académico bajo, mientras que de 3.0-5.0 el rendimiento académico del estudiante es bueno (Excelente, sobresaliente y excelente).

Tabla 3. Fortalezas y Debilidades – Prueba Diagnóstica 6º-2

Fortalezas	Debilidades
Los estudiantes tenían buena actitud de aprendizaje	Los estudiantes no manejan los conceptos básicos de probabilidad
	Los estudiantes no asocian y se les dificultad la interpretación y desarrollo del azar en su vida cotidiana.
	Los estudiantes muestran dificultad en la interpretación de qué es probabilidad. No reconocen que una situación de incertidumbre se relaciona con probabilidad. Al analizar las respuestas a la pregunta No. 2, en donde se muestra en que momento de su vida usan la probabilidad, no lo identifican.

Fuente: Elaboración propia (2020)

De lo anterior se evidencia que hay un déficit en el aprendizaje de la estadística en ambos grados, los cuales requieren de un proceso de intervención y mejora para la generación de una cultura estadística progresiva, proceso que es necesario hacer desde los primeros grados del bachillerato, entendiendo que es un tema ya planteado

por el MEN (2006) por medio de los Estándares Básicos de Competencias”; no se debe desconocer que es un tema que debe trabajarse desde el nivel de formación, capacidades y habilidades en dicho campo. De manera que estos resultados no permiten realizar un trabajo aún más consciente para transformar la situación en la institución educativa.

ANÁLISIS A ENCUESTAS REALIZADAS A DOCENTES DE MATEMÁTICAS

Se realizó una encuesta a los dos profesores de matemáticas del mismo colegio. La encuesta realizada tiene como característica preguntas abiertas que ofrecen un análisis más acertado sobre las respuestas del encuestado, aunque estas exijan mayor rigor y dedicación a la hora de hacer su posterior análisis; se hicieron un total de cuatro preguntas abiertas. A continuación, se muestran los resultados:

De acuerdo con el interrogante, *¿Enuncie las estrategias que implementan en una actividad para su clase, que logre favorecer el aprendizaje en probabilidades, en sus estudiantes?*, los profesores manifiestan que las estrategias empleadas corresponden a “estudios de caso”, “dinámicas dentro del aula” y “juegos didácticos”.

En cuanto al segundo interrogante, *Cuándo trata de construir un concepto de probabilidad, ¿Qué dificultades encuentra en el aprendizaje de sus estudiantes y que solución optas?*, consideran que son los “casos posibles” y la “comprensión de población y muestra” respectivamente.

El tercer interrogante, *¿Identifiquen los medios, ayudas tecnológicas y recursos didácticos que utiliza para la enseñanza e identifiquen como son empleadas en el aula (Modelos, prácticas de laboratorio, demostraciones)?*, consideran los videos, juegos, juegos de mesa (dados, parqués, dominó), canicas y uso del Video Beam.

Por último: *Cuando observa en los estudiantes dificultades en el momento de resolver las actividades de clase, ¿Qué implementaría para motivarlos y lograr el objetivo propuesto?*, consideran que, haciendo ejercicios de retroalimentación mediante videos, ejemplificando con guías de trabajo, realizando trabajo colaborativo dentro del aula y haciendo monitoria con los estudiantes más aventajados.

Con todo lo anterior se puede concluir que los docentes deben tener en cuenta que, para la enseñanza de la probabilidad, y en general de la estadística, es importante el abordaje de las situaciones que viven los estudiantes en su cotidianidad, el uso

de diferentes herramientas tecnológicas, y una estrategia pedagógica a desarrollar que esté claramente preestablecida.

Evaluación de control

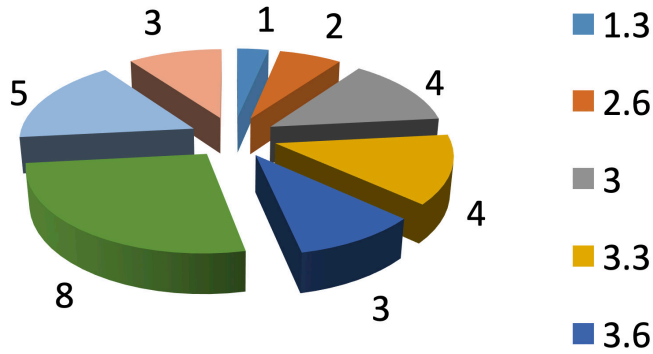
La evaluación de control diseñada para los estudiantes del grado 6^o-1 y 6^o-2, estructurada con un total de 15 preguntas y con una valoración estipulada de la siguiente forma, según respuestas correctas, como lo muestra la Tabla 4:

Tabla 4. Prueba Control o Final – Nota vs Preguntas Acertadas

Preguntas Acertadas	Nota
1	0.33
2	0.66
3	1.0
4	1.3
5	1.6
6	2.0
7	2.3
8	2.6
9	3.0
10	3.3
11	3.6
12	3.9
13	4.2
14	4.6
15	5.0

Fuente: Elaboración propia (2020)

Ilustración 3. Resultados prueba diagnóstica grado 6^o-1 I.E. Llano Verde, sede La Providencia



Fuente: Elaboración propia (2020)

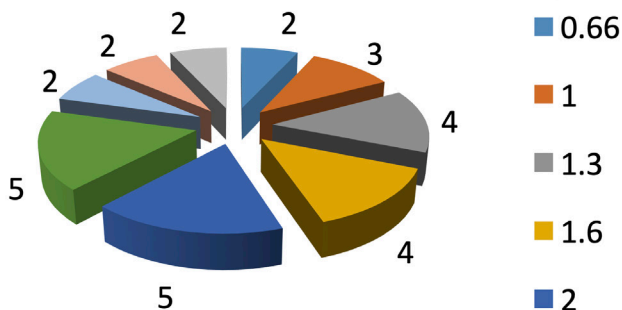
En la ilustración 3 se muestran los resultados en torno a la prueba diagnóstica del grado 6 donde se observa que más del 50% de los participante tienen conocimientos previos sobre la temática a abordar en esta investigación.

Tabla 5. Fortalezas – Evaluación de control – 6^o-1

Fortalezas
Los estudiantes identifican los conceptos básicos de la probabilidad.
Los estudiantes identifican e interpretan que un caso de incertidumbre se relaciona con la probabilidad.
Los estudiantes manejan el concepto del azar y en qué momentos se manifiestan.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Ilustración 4. Resultados prueba diagnóstica grado 6º-2 I.E. Llano Verde, sede La Providencia



Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 6. Debilidades – Evaluación de Control 6º-2

Debilidades
Los estudiantes no manejan los conceptos básicos de probabilidad.
Los estudiantes muestran dificultad en la interpretación de qué es probabilidad. No reconocen que una situación de incertidumbre se relaciona con probabilidad.
Los estudiantes no asocian y se les dificulta la interpretación y desarrollo del azar en su vida cotidiana.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Conclusiones

Teniendo en cuenta todo el trabajo desarrollado por medio del diseño e implementación de una secuencia didáctica para fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio estadístico en los estudiantes a través de un modelo virtual,

especialmente en el grado 6^o-1 (grupo de evaluación) en comparación a un grupo de base (6^o-2) sobre el cual se mantuvo el formato de educación tradicional, se justifica la elección de un modelo virtual como mediador del aprendizaje en el primer grupo mencionado. Asimismo, la secuencia didáctica se construyó teniendo en cuenta la prueba diagnóstica, entendiéndola como un instrumento para generar un aprendizaje significativo en el tema de pensamiento aleatorio estadístico. De hecho, esta secuencia didáctica se ubicó en la necesidad de que los estudiantes pudiesen analizar y establecer soluciones reales y conscientes a problemas contextualizados.

1. En el ejercicio desarrollado con la secuencia didáctica, los resultados obtenidos para el grado 6^o-1 (grupo de evaluación) se logró evidenciar mejoras en la competencia de aprendizaje basado en problemas, definida por el MEN en “Estándares de Competencias Básicas” del año 2006; es decir, permitió incidir en: a) análisis; b) resolución y c) interpretación, entre otros.
Con relación al aprendizaje de los alumnos, este tipo de trabajo favorece el aprendizaje significativo y relevante de los conocimientos de estadística, al proponer una actividad auténtica desde una propuesta de cognición situada que facilita la construcción del conocimiento estadístico, desde actividades concretas vinculadas a situaciones reales. Y, en relación con el profesor, como mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, el proceso permite adaptarse a las necesidades de cada alumno, facilitar la interacción entre alumnos y favorecer la formulación de un conocimiento estadístico útil, que no se quede en la mera actividad de cálculo.
2. La secuencia didáctica implementada brindó elementos al docente, pero especialmente a los estudiantes para desarrollar sus competencias y habilidades e interesarse por el pensamiento aleatorio estadístico que anteriormente se les dificultaba, especialmente los del grupo de evaluación (6^o-1). Esto se convierte también en una muestra para el grupo de base, en la medida que la implementación de modelos virtuales ayuda a cerrar esas falencias en el tema.
3. La secuencia didáctica, utilizando un modelo virtual, tuvo una incidencia positiva, puesto que, desde el inicio se hizo un trabajo de socialización con los alumnos para que entendieran lo que se iba a hacer, el tema a tratar, la forma de evaluar, lo que se esperaba como producto, y los procesos a implementar, tanto teóricos como prácticos. La idea era que también los estudiantes opinaran sobre el trabajo a realizar para modificar algunas cosas en caso de ser necesario, como por ejemplo el uso de algunos recursos para complementar el modelo virtual. Por ende, tal es la importancia del docente que éste debe saber qué tipo de lenguaje implementar, el cual fue tenido en cuenta cuando se utilizó uno sencillo y sin tecnicismos para no confundir a los estudiantes.

4. Una buena operación pedagógica de la enseñanza del pensamiento aleatorio estadístico, en el caso del grupo de evaluación, logró que estos pudiesen descubrir, por sí mismos, las cosas para resolver los problemas planteados, es decir, estos exploraron en el buen sentido de la palabra.

En suma, el trabajo de investigación se desarrolló teniendo en cuenta la intensidad horaria del área de matemáticas en los grados sextos, siendo suficientes para dedicarle tiempo a la implementación de la secuencia por medio del modelo virtual. Igualmente, esta propuesta se proyecta como una forma de laboratorio de estadística básico, entendido como un escenario de trabajo conceptual y experimental, si se quiere, para fortalecer la comprensión y resolución de problemas del pensamiento aleatorio. Así, se puede ir cambiando progresivamente la lógica de la educación tradicional que utiliza los libros de texto, el tablero y el marcador como recursos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística en Colombia; incentivando a la motivación e interés por las matemáticas y, por ende, del pensamiento aleatorio, lo mismo que el trabajo colaborativo.

Referencias bibliográficas

- Angulo, M., Castaño, O. E., & Bernal, J. (2011). Actividades didácticas en enseñanza secundaria para el desarrollo de pensamiento aleatorio. *Scientia et Technica*, 16(49), pp. 158-162. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84922625027>
- Azcarate, P., & Cerdeñoso, J. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Boletim de Educação Matemática*, 24(40), pp. 789-210. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113009.pdf>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Cano, M. I., & Zapata, D. C. (2016). *Análisis del pensamiento aleatorio desde las representaciones semióticas presentes en las pruebas saber grado quinto* (Master's thesis). Medellín. Universidad de Medellín. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/11425/1/Cano2016Analisis.pdf>
- Carranza, M. S., & Guerrero, M. A. (2016). *El pensamiento aleatorio como fundamento para el desarrollo del pensamiento matemático y sus componentes*. Bogotá D.C. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/8877/1/EI_Pensamiento_Aleatorio_Como_Fundamento_

- para_el_Desarrollo_del_Pensamiento_Matem%C3%A1tico_y_sus_Componentes.pdf
- Castaño, M. (2014). *Diseño de una unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento probabilístico, que favorezca un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado 5º3 de la I.E El pedregal del municipio de Medellín* (Master's thesis). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/12321/1/32392859.2014.pdf>
- Cruz, M. A., Castaño, O. E., & Bernal, J. (2011). Actividades didácticas en enseñanza secundaria para el desarrollo de pensamiento aleatorio. *Scientia et Technica*, 16(49), pp. 158-162. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84922625027>
- Delgado, M., & Solano, A. (2015). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, (9), pp. 1-21. Recuperado de: <http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1538/estrategias.pdf?sequence=1>
- García, G. A., Gaviria, A. G., Peralta, A. D.P., & Romero, L. A. (2017). *Resolución de problemas - una estrategia para el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio Paz de Ariporo – Casanare* (Master's thesis). Universidad del Valle. Recuperado de: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21669/MY152222_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), pp. 325-347. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5 ed.). México: McGraw-Hill.
- Lozano, A. (2015). *La enseñanza del pensamiento aleatorio en estudiantes de grado quinto en la Escuela Dulcenombre en Samaná* (Master's thesis). Manizales. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/51373/1/10280954.2015.pdf>
- Lugo, M. T., Kelly, V. E., & Schurmann, S. (2015). Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1: 1. *Campus Virtuales*, 1(1), pp. 31-42. Recuperado de: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/17>
- Martínez, E. A. (2017). *Fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través de la interpretación de gráficos y tablas estadísticas en los estudiantes del grado undécimo de la I.E.T. Olaya Herrera* (Master's thesis). Ibagué. Universidad del Tolima. Recuperado de: <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2253>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-340021_recurso_1.pdf
- Olaya, R. M. (2018). *El pensamiento aleatorio en clave de comprensión de lo estocástico en la sociedad, en estudiantes de grado noveno, de la I. E Tulio Arbeláez Zuluaga, Garzón Huila* (Master's thesis, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia). Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/65135/>
- Osorio, A. (2013). El uso de las situaciones aleatorias en la enseñanza de la probabilidad. Probabilidad condicionada. *Revista de didáctica de la matemática*, (2), pp. 251-256. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194225730010>
- Pinzón, Y. P., Poveda, Omar., Pérez, A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7(1), pp. 1-13. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68838021003>
- Roblizo, M. J., & Cózar, R. (2015). Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 47, pp. 23-39. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45279>
- Rocha, P. G. (2002). Epistemología del pensamiento estadístico y aleatorio y la importancia de su enseñanza en el aula. En Rojas, P. J. (Ed.), *Memorias del 4º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (p. 42). Bogotá: Gaia. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2753/>
- Rojas, A. A. (2017). *Propuesta didáctica para la búsqueda de la apropiación del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Alejandro Obregón, jornada mañana, localidad 18, Rafael Uribe Uribe* (Master's thesis). Bogotá. Universidad Libre. Recuperado de: <https://repository.unilivre.edu.co/handle/10901/11821>
- Salcedo, R. Y. (2018). *Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad medida por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa* (Master's thesis). Duitama. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. Recuperado de: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/05_v31_35/revista_31/documentos_revistas/21062018/1-30.pdf
- Sánchez, A. G., & Berenguer, I. A. (2014). Un sistema de procedimientos didácticos para potenciar la formación del pensamiento estadístico en el nivel universitario. *Revista Órbita Pedagógica*, 1(3), pp. 41-54. Recuperado de: https://www.academia.edu/32707246/UN_SISTEMA_DE_PROCEDIMIENTOS_DIDACTICOS_PARA_POTENCIAR_LA_FORMACION_DEL_PENSAMIENTO_ESTADISTICO_EN_EL_NIVEL_UNIVERSITARIO