

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL MEDIANTE GEOGEBRA EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO

Mayerlin Ramírez Cuesta¹, Leonardo José Vargas Delgado², Fernando Vásquez Casadiegos³

Resumen

El desarrollo de este trabajo tiene la intención de mejorar los procesos de enseñanzaaprendizaje referentes a las medidas de tendencia central, mediante actividades, en el grado noveno del colegio Americano de Barranquilla. Este material didáctico se estructura teniendo en cuenta el entorno de los alumnos para la aplicación de las guías didácticas, la cual inicia con una prueba diagnóstica, en la que se hace referencia a la escala de Likert y al desarrollo de la prueba de Garfield, con el propósito de categorizar las concepciones correctas e incorrectas del estudiante en cuanto al razonamiento estadístico, seguido con tres actividades y posteriormente una prueba experimental. Esta propuesta permitió observar que hay un aprendizaje significativo cuando a los estudiantes se los motiva, y se les explica mediante una clase contextualizada con la ayuda de guías y del software GeoGebra, además se incita al fortalecimiento de diferentes formas de poder llevar cada situación problema al diario vivir.

Palabras clave: *Aprendizaje, desarrollo, GeoGebra, medidas de tendencia central, pensamiento aleatorio.*

Abstract

This work intends to improve the teaching-learning processes of the measures of the central tendency, through activities, in the ninth grade of the American School of Barranquilla. This didactic material is structured taking into account the environment of the students for the application of the didactic guides, which starts with a diagnostic test, in which it refers to the Likert scale and to the development of the Garfield test, with the purpose of categorizing the correct and incorrect conceptions of the student in terms of statistical reasoning, followed with three activities and then an experimental test. This proposal allows observing that there is a significant learning when the students are motivated, and they are explained through a contextualized class with the help of the GeoGebra guides and software, besides it can be adapted to different ways of being able to take each problem to the daily problem.

Keywords: *development, GeoGebra, measures of central tendency, learning, random thinking.*

¹ Estudiante; Universidad del Atlántico; Colombia; miramirez@mail.uniatlantico.edu.co

² Magister en educación; Universidad del Atlántico; Colombia; ljvargas@mail.uniatlantico.edu.co

³ Estudiante; Universidad del Atlántico; Colombia; fvasquezc@mail.uniatlantico.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

Existen muchas maneras en que a lo largo del tiempo la estadística ha acompañado a ser humano en sus vivencias, por lo que es importante que su enseñanza no sea simplemente definiciones y ejemplos, sino que se relacionen y se interioricen con ella, de tal forma que los conceptos se puedan relacionar unos con otros, para así poder comprender de que no solo se trata de hallar la respuesta correcta, sino más bien de comprender por qué existe una respuesta, si la hay, y por qué dicha respuesta presenta una determinada forma. (Stewart, 1998), así, parte relevante de las matemáticas es la estadística, la cual ha influenciado a la humanidad a realizar cambios para mejorar su calidad de vida desde hace tiempo, ayudando a su desarrollo social, cultural y económico. Esta ciencia permite utilizar diferentes conceptos y temas de gran uso como las medidas de tendencia central en el diario vivir, de tal forma que dichos conceptos se puedan llegar a contextualizar en el medio. Para ello es necesario buscar la forma que los estudiantes asimilen los conocimientos, con la ayuda de su entorno y una metodología que se construya a partir de algunos problemas existentes en la comunidad estudiantil, los cuales serán detectados y analizados por los mismos estudiantes de tal forma que permita tener un mayor impacto en los estudiantes y así un mayor estudio en el concepto de las medidas de tendencia central.

2. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Las medidas de tendencia central en el proceso de formación de los estudiantes

La estadística se puede considerar como un motor en el desarrollo de un país y es por esta razón que se tiene mucho interés por su educación, es por ende que este fenómeno aleatorio tiene una fuerte presencia en nuestra sociedad, tanto así que se ha vuelto cada día una necesidad, (Gal, 2002). Por consiguiente, el aprendizaje de la estadística se logra mejor a partir del trabajo con proyectos o actividades de análisis exploratorios de datos que los alumnos recogen en la clase de esta, (Batanero y Godino, 2005).

2.2 Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las medidas de tendencia central: GeoGebra

La realidad educativa del aula viene formada por un contexto determinado e identificada por ciertas variables que obligan a los docentes a crear estrategias que brinden otra perspectiva, por lo que se hallan pertinentes la utilización de recursos educativos que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje, (UNESCO, 2015), las cuales tienen gran importancia en el ámbito educativo, refiriéndose a la mejora de la calidad del mismo y a los cambios que generan para fortalecer el aprendizaje y el desarrollo participativo del estudiante en su proceso formativo, así mismo implementar las medidas de tendencia central con el software GeoGebra permite que el estudiante además de potenciar el pensamiento aleatorio descubre nuevas concepciones significativas del tema referido, sin dejar de lado aquellas que ya tenía previamente, (Debárbora, 2012).

2.3 Desarrollo del pensamiento aleatorio desde la escuela para la sociedad

El Ministerio de educación Nacional (MEN, 2006), en los Estándares básicos de Competencias, plantea que hablar del pensamiento aleatorio, es hablar de tomar decisiones en situaciones de incertidumbre o de azar, que permite dar soluciones confiables a problemas

mediante la construcción de modelos de fenómenos, utilizando estrategias exploratorias y experimentales.

En consecuencia, es importante tener en cuenta el contexto para crear situaciones problemas que permitan explorar, construir estructuras, plantear preguntas y dar conclusiones, que estimulen nuevas formas de adquisición de conocimientos, (MEN, 1998). Es por esto por lo que, a partir de experiencias reales, la cercanía de los estudiantes con lo que ocurre en el aula al momento de generar el aprendizaje, se concibe de forma más significativa, tanto para ellos como para los docentes, (Del Pino y Estrella, 2012).

3. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este proyecto se utiliza como metodología la Investigación Acción (IA), ya que según Elliott (1993), es definida como el estudio de situaciones sociales para mejorar la calidad de la misma, lo que permite considerarla como un modo de reflexión de las acciones concretas de los estudiantes y docentes para comprender de manera minuciosa los problemas que se presentan a diario en el aprendizaje del tema de estudio o incluso de cualquier otro tema y así poder darles solución, además esta permite indagar y describir una familia de actividades secuenciales, tales como: los problemas o dificultades encontrados, las reflexiones de los mismos, y con base a ellas las acciones de intervención y de comprensión, posteriormente sus resultados y planes de mejora, con el fin de generar cambios educativos, logrando los objetivos propuestos, lo que proporciona autonomía y dominio sobre el proceso investigativo, (Latorre, 2003).

3.1 Población y muestra

De Gialdino (2006), resalta en el proceso de investigación cualitativa la importancia de qué tan inmerso está en la vida cotidiana de los estudiantes la situación problema objeto de estudio, el tener en cuenta las perspectivas de quienes participan en la investigación sobre sus propias concepciones de los temas a tratar, por lo cual, en el Colegio Americano de Barranquilla, de carácter no oficial, dentro de un total de 112 estudiantes de noveno grado, los seleccionados son 36, de 9^ºA de básica secundaria, en edades entre los 13 y 16 años, ya que estos están en una etapa en la que el contexto y lo que aprenden de él influye en su desarrollo, (Lerner, 2000).

3.2 Instrumentos

Entrevista a docente y a estudiantes: La aplicación de este instrumento, para el docente consta de 6 preguntas abiertas sobre la utilización de herramientas tecnológicas, con el fin de obtener información del docente sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de la estadística, para los estudiantes, consta de 6 afirmaciones donde sus respuestas son valoraciones basadas en la Escala de Likert: muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo, la cual a partir de la muestra tomada permite determinar el grado de fiabilidad con la finalidad de conocer la opinión y perspectiva que tienen estos respecto a la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la estadística. Este instrumento fue validado por el juicio de un experto.

Prueba diagnóstica Statistical Reasoning Assessment (SRA) modificada: Es una prueba diseñada por Garfield (2003), la cual consta de entre 10 y 20 preguntas modificables y adaptables al contexto de los estudiantes, de opción múltiple, en la que en cada una se describen situaciones problema relacionado con probabilidad y/o estadística. Cada pregunta dispone de varias opciones de respuesta, en la que una gran parte de ellas incluye afirmaciones de razonamiento para establecer una opción en particular y se complementan con ítems que permiten determinar un razonamiento estadístico correcto y concepciones incorrectas acerca del tema de estudio. Por consiguiente, esta prueba es un instrumento diseñado cuidadosamente para adquirir información acerca de algunos indicadores específicos del razonamiento estadístico de los estudiantes de acuerdo con las habilidades establecidas. (Garfield, 2003).

Diario de campo: Se utiliza el diario de campo para evidenciar lo observado en cada clase, el cual debe incluir actividades propuestas por el investigador, descripción del comportamiento y desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades realizadas cada día y acciones de mejora de estas clases.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron analizados a partir de 4 fases planteadas por Suarez (2005):

Fase 1 - Observación directa: Se pudo observar que la enseñanza de la estadística se aplica una vez por semana en el grado 9^ºA, con un tiempo de 1 hora antes de acabar la jornada escolar, lo cual implica admitir diversos pero muy poco adaptables métodos de enseñanza, ya que juega un papel importante la concentración de los estudiantes, que por consiguiente no favorece al proceso, por la hora establecida entran en desesperación, el nivel de distracción aumenta cada vez más y la comprensión de los temas estudiados disminuye.

Fase 2. Reflexión diagnóstica.	CATEGORIAS	ENTREVISTA (Docente)	ENTREVISTA (Estudiantes)	PRUEBA DIAGNÓSTICA
	<p>Las medidas de tendencia central</p>	<p>El aprendizaje de las medidas de tendencia central debe ser apoyado en herramientas tecnológicas, dado que su cálculo no amerita grandes procedimientos matemáticos, lo cual con la ayuda de las tecnologías se pueden resolver y concentrar los esfuerzos de la clase en la interpretación de esos resultados.</p>	<p>En la entrevista realizada a los estudiantes de acuerdo a la medición de la escala de Likert se determinó sus actitudes y el grado de conformidad con relación a las afirmaciones propuestas, donde para la segunda afirmación, el 47% y el 47% de los estudiantes entrevistados están Muy de acuerdo y de acuerdo respectivamente, con que la creación de tablas y graficas en el tablero permite la comprensión de las medidas de tendencia central sin la utilización de otro tipo de estrategias, el 6% y el 0% se encontraron en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente.</p>	<p>De acuerdo a las concepciones correctas e incorrectas planteadas por Garfield (2003), se encontró en la aplicación de la prueba diagnóstica que solo el 56% de los estudiantes de 9^ºA poseen concepciones correctas acerca de las medidas de tendencia central, esto relacionado a las habilidades de entenderlas y comprenderlas, su ubicación dentro de un conjunto de datos y su utilidad en distintas situaciones establecidas en el razonamiento estadístico.</p>
	<p>Desarrollo del pensamiento aleatorio</p>	<p>Desarrollar el pensamiento aleatorio, implica la aplicación de estrategias didácticas que fortalezcan la enseñanza, las tecnologías propician un mejor ambiente escolar y despierta el interés de los estudiantes, llevándolos a mayor disposición, lo que es un elemento importante en cada clase.</p>	<p>Para la afirmación 1, el 47% de los estudiantes se encontró muy de acuerdo y el 45% estuvieron de acuerdo con que es importante el uso de herramientas tecnológicas como apoyo para el aprendizaje de la estadística, el 8% y el 0% se encontraron en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente. Para la afirmación 3, el 30% y el 50% de los estudiantes entrevistados se encontraron muy de acuerdo y de acuerdo respectivamente con que el uso de la tecnología complementa el aprendizaje de la estadística, el 17% se encontraron en desacuerdo y el 3% totalmente en desacuerdo con esta afirmación.</p>	<p>Con el fin de determinar el desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes, Ben-Zvi y Garfield (2004) plantean 3 niveles que determinan el conocimiento estadístico en ellos, que son la cultura estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento estadístico y por medio de la prueba diagnóstica aplicada se verifican, al constar de 10 preguntas, a partir de 6 respuestas correctas por estudiantes en las que se ven reflejadas los niveles anteriormente mencionados. De este modo, el 56% de los estudiantes poseen un buen nivel de conocimiento aleatorio, mientras que el 44% de los estudiantes se encuentran en un nivel no adecuado del conocimiento aleatorio.</p>
	<p>Herramientas tecnológicas (GeoGebra)</p>	<p>Este Software es muy útil para la enseñanza de la estadística, permite calcular las medidas de tendencia central agregándole datos de dispersión, además de los gráficos que permite establecer.</p>	<p>Para la afirmación 4, el 36% y el 50% de los estudiantes se encontraron muy de acuerdo y de acuerdo con que se hacen más interesantes las clases de estadística con el uso de la tecnología; el 11% y el 3% estuvieron en desacuerdo y totalmente desacuerdo con esta afirmación. Para la afirmación 5, el 33% de los estudiantes se encontraron muy de acuerdo y el 53% de acuerdo con que es sencillo el uso de herramientas tecnológicas; el 14% y el 0% se encontró de acuerdo y totalmente en desacuerdo. Para la 6, el 42% y el 31% se encontraron muy de acuerdo y de acuerdo respectivamente con que Es fundamental utilizar con más frecuencia herramientas tecnológicas en las clases de estadística; el 22% se encontraron en desacuerdo y el 5% totalmente desacuerdo.</p>	

Análisis de la fase3: Implementación.

- Con la actividad “Identifico la moda, la media y la mediana”, los estudiantes en un gran porcentaje tenían concepciones incorrectas sobre las medidas de tendencia central, Con la actividad realizada se pudo notar que de manera lúdica las identificaron, aunque tendían a confundir la media con la mediana.
- Por medio de la actividad “Conozco GeoGebra”, mediada por computadores, video Beam, presentación en PowerPoint y guías entregadas a los estudiantes se hizo un reconocimiento sobre GeoGebra, iniciando con definirla, para qué sirve, su forma de descargar, su aspecto y la forma específica de utilizarla para el aprendizaje de la estadística, puntuando a las medidas de tendencia central.
- En la actividad “Soluciono problemas que involucran las Medidas de tendencia central”, realizada en parejas, los estudiantes hallaron la moda, la media y la mediana, donde se pudo observar que la actividad 1 tuvo un muy buen resultado, las respuestas de ellos fueron acertadas en conjunto con el proceso realizada por cada medida de tendencia central.
- En “Utilizo GeoGebra”, los estudiantes realizaron la actividad 1 y la 3 en el software GeoGebra, el manejo de la hoja de cálculo fue excelente por parte de los estudiantes, algunos presentaron dudas al momento de hallar las medidas de tendencia central en esta herramienta, pero al estar apoyados en el video Beam, lograron sacar adelante la actividad sin inconvenientes, graficaron y sus respuestas fueron acertadas. Al finalizar la actividad, realizaron comentarios acerca de la utilización del software, a lo que en su mayoría respondieron que les pareció muy útil, agradable, de fácil acceso y dominio y que les gustaría utilizarla más de seguido.

Tabla 4. Análisis de la fase 4.

Clases	Actividades propuestas	Descripción del comportamiento y desempeño de los estudiantes	Acciones de mejora
1	Actividad 1: Identifico las medidas de tendencia central.	Al inicio de esta primera actividad, los estudiantes se encontraban confundidos e inquietos, pues no comprendían el porqué de ella, por tal motivo les fue explicado y seguidamente conforme a ello la realizaron de forma gustosa, a pesar de que se encontraban un poco desesperados por salir de la jornada escolar, con su esfuerzo se llevó a cabo con éxito la actividad propuesta.	Es importante tener en cuenta el uso de estrategias que permitan llamar la atención y concentración de los estudiantes en la clase y más cuando están en momento de desesperación, de igual manera aclarar los objetivos y el porqué de la realización de todas las actividades propuestas.
2	Actividad 2: Conozco GeoGebra.	Los estudiantes en esta segunda clase, se encontraron a gusto, ya que fue mediada por el uso de herramientas tecnológicas, se obtuvo plena concentración de ellos, se observó que el dominio de los computadores es excelente, lo que facilitó el dominio del software GeoGebra.	Se debe tomar siempre en consideración todos los aspectos que contextualizan y generan en el estudiante motivación para el proceso de aprendizaje de un tema determinado.
3	Actividad 3: Soluciono problemas que involucran las Medidas de tendencia central.	Para esta clase, en el proceso de la realización de la actividad, los estudiantes preguntaban si tenía algún tipo de calificación en el área de estadística, ya que cabía la posibilidad de que no acertaran al realizarlo, una vez aclarado que no tenía juicio de valor para la parte académica de ellos, no fue impedimento para que sus resultados fueran excelentes.	Es preciso aclarar desde el inicio los fines de la actividad planteada, junto con la forma de evaluarla o de obtener la calificación en ellos y para qué se obtiene, de tal manera que no se generen confusiones al momento de ser aplicada la actividad.
4	Actividad 4: Utilizo GeoGebra.	Al igual que en la segunda clase, los estudiantes se encontraron gustosos y emocionados por aplicar lo realizado en las clase 1 y 2 en el software GeoGebra, por lo que se les generaron inquietudes tales como si se iba a volver a utilizar, que tan seguido se iban a utilizar los computadores y que tan seguido se harían actividades como la primera para luego analizarla en el software.	Los estudiantes con sus comentarios afirmaron que el aprendizaje de las medidas de tendencia central mediado por herramientas tecnológicas fue significativo, por lo cual hay que tener en cuenta su uso de forma frecuente, tanto en este como en los demás temas de estudio.

8. CONCLUSIONES

- La implementación de la propuesta planteada, fue un apoyo para el desarrollo del pensamiento aleatorio en el proceso de aprendizaje de las medidas de tendencia central, ya que a partir de situaciones contextualizadas, los estudiantes de 9^ºA del colegio Americano, aclararon las confusiones que tenían en cuanto a estas medidas, logrando un dominio del conocimiento obtenido, siendo ellos participantes activos de este proceso.
- A través de la prueba diagnóstica se logró determinar un gran porcentaje de los estudiantes que no tenían claro los conceptos independientes de moda, media y mediana, confundiendo más seguidamente las dos últimas, una vez realizada la primera actividad (identifico la moda, la media y la mediana), los estudiantes superaron esta dificultad que presentaron, por lo que al realizar la actividad 3 (Soluciono problemas que involucran las Medidas de tendencia central), se evidenció el buen progreso de la actividad 1, siendo que los resultados fueron exitosos.
- Por medio de la utilización del software GeoGebra, se concretó el aprendizaje obtenido, haciéndolo significativo para ellos, motivador e innovador en el proceso de aprendizaje de las medidas de tendencia central, viéndolo desde perspectivas distintas e intensificando el gusto por la estadística, lo que apunta a la transformación de métodos de enseñanza con distintas estrategias apoyados en la tecnología para fomentar el proceso mencionado.

5. REFERENCIAS

- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística?
- Batanero, C., & Godino, J. (2005). Estocástica y su didáctica para maestros. Universidad de Granada.
- Bueno, C. y Gil, J. J. (coords.) (2007). Las TIC en la Educación.
- Cabero Almenara (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación.
- Cobo y Batanero (2003). Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria.
- Cobb, P y McClain, K. (2004). Principios para el diseño instruccional en el desarrollo de razonamiento estadístico. Países Bajos.
- De Gialdino, I. (2006). La investigación cualitativa. Estrategias de investigación cualitativa.
- Garfield (2003) Statistical Reasoning Assessment (SRA) Instrument.
- Markus Hohenwarter (2008). GeoGebra.

MEN (2004), Los estándares básicos en competencias matemáticas. Bogotá.

Sampieri, Hernandez, & Callado. (2014). Metodología de la Investigación. McGrawHill Edition.

Suárez Pazos, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la Investigación-acción colaboradora en la Educación. Revista Electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol. 1 N° 1. Universidad de Vigo. [Documento en Línea] Disponible: <http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art3.pdf>

UNESCO, (2005). La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos.