

Diseño de una propuesta para enseñar simetría estadística.

Nataly **Mateus** Aguilera

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bogotá, Colombia

lnmateusa@correo.udistrital.edu.co

Asesor

Pedro Rocha Salamanca

Mg. Estadística

Resumen

Esta comunicación se inscribe dentro del campo de la Educación Estadística y tiene como fin principal presentar el diseño de una propuesta llamada “*Enseñanza de la noción de simetría estadística, en las distribuciones de frecuencia para estudiantes de grado once.*”, usando como herramienta de diseño y gestión, la teoría de situaciones didácticas [TSD] (Brousseau, 1986) y como metodología de clase el enfoque de resolución de problemas, atendiendo a la demanda presentada en los documentos normativos que rigen la Educación Estadística colombiana y aportando herramientas para el análisis de datos usando distribuciones de frecuencias presentes en la prensa con relación a la forma y sesgos de las mismas.

Palabras Claves:

Simetría estadística, Educación Estadística, Teoría de Situaciones Didácticas, Resolución de problemas, análisis de gráficos, Didáctica de la Estadística.

Planteamiento del Problema

Actualmente la estadística ha venido tomando importancia en la sociedad, y como Rocha (2007) lo menciona, a pesar de ser necesaria en la formación de ciudadanos no se estudia en los colegios sino en carreras profesionales que tengan énfasis en estadística o en sus diversas temáticas, en parte debido a la poca formación que tienen los docentes como lo evidenció en su investigación López (2005), por lo tanto, la formación de estudiantes y comprensiones al respecto son muy limitadas debido a que no analizan las gráficas estadísticas, ni tienen presente las implicaciones de la distribución y su forma.

Con base en lo anterior y atendiendo a que estamos formándonos como profesores de matemáticas y estadística, esta investigación aportará a la formación de docentes y estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la temática de simetría estadística, mostrando la importancia del análisis de gráficos, pues de ellos se pueden extraer aspectos importantes como “al pasar de una lista de datos desordenada a un histograma, se visualiza la moda y se percibe la simetría o asimetría de la distribución” (Arteaga, Batanero, Díaz, & Contreras, 2009), y que permitirán a los estudiantes realizar análisis de gráficos entre otras inferencias.

Basada en mi experiencia y en la necesidad educativa que plantea la Didáctica de la Estadística, se busca brindar un contexto y entorno para que el aprendizaje y comprensión del

objeto matemático sea efectivo, por lo que propongo un proyecto de aula en donde se diseña, gestiona y valida una secuencia de actividades en torno a la educación estadística que promueva la enseñanza-aprendizaje de la simetría en distribuciones de frecuencia, llevando a los estudiantes a analizar los gráficos estadísticos con respecto a su forma.

Pregunta De Investigación

¿Cómo diseñar una propuesta didáctica que promueva la enseñanza de la noción de simetría estadística, en estudiantes de grado once utilizando el análisis de datos e interpretación de gráficas?

Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica en el campo de la Educación Estadística que desarrolle la noción de simetría en una distribución de datos, utilizando la TSD de Brousseau, el proyecto de aula y metodología de resolución de problemas.

Antecedentes

Antes de diseñar esta propuesta, se hizo necesario abordar investigaciones y artículos alrededor de la temática “La simetría estadística” para generar un conocimiento y estudio profundo del objeto, sin embargo, entre las investigaciones revisadas no se encontraron relacionadas directamente a la temática (cómo enseñar la noción de simetría estadística), pero con base en la red categorial elaborada, se encontraron algunos trabajos que apuntan al pensamiento estadístico, Teoría de Situaciones Didácticas [TSD] y la resolución de problemas como herramientas, y otros aspectos de la normatividad que se consideran importantes.

Con base en lo anterior se destacaron los siguientes trabajos: Salamanca y Sambrano (2004), con su trabajo de grado “Propuesta de actividades en el análisis exploratorio de datos para la comprensión de algunos estadísticos, a través del gráfico de caja, utilizando la metodología de Resolución de Problemas en estudiantes de décimo.” brindan bases con respecto al diseño de una secuencia de actividades y entre sus resultados se destaca la importancia de la resolución de problemas y las preguntas orientadoras para guiar el proceso de comprensión de los estudiantes, además de los cambios que surgen y permiten la re-contextualización de la propuesta para otras poblaciones.

Por otra parte encontramos en la tesis de Garzón (2006), “Representaciones de la distribución de frecuencias construidas por estudiantes de grado noveno, utilizando análisis exploratorio de datos (variable cualitativa)” es un antecedente con respecto a la parte gráfica del pensamiento estadístico y la presentación de la prensa en el aula, además los resultados de la pregunta ¿Cómo representan los estudiantes de noveno grado la distribución de frecuencias (variable cualitativa) y cuáles son algunas de las dificultades para construir las mismas con respecto a la información estadística? destacan algunas influencias que tienen los gráficos presentados por la prensa Colombiana en los estudiantes al momento de graficar con datos de tipo cualitativo, y posteriores errores en los que caen los estudiantes al replicar lo observado; En esta tesis se trabajó con la teoría de situaciones didácticas, validando la propuesta y permitiendo redefinir las categorías emergentes (acciones similares con el planteamiento de esta propuesta) por medio del uso del análisis clúster.

García y Garzón (2008) en su trabajo “Propuesta didáctica para la enseñanza de la probabilidad simple en estudiantes de 6to del colegio cortijo, vianey, aplicación y validación.” mencionan que entre los resultados de la investigación teórica y de los antecedentes se deja ver la

necesidad de reforzar la investigación en educación estocástica en Colombia, además por su pregunta ¿Cómo diseñar, aplicar y validar una propuesta de enseñanza que permita entender y manejar los conceptos probabilísticos experimentales en alumnos de grado sexto? Refleja un trabajo similar al desarrollado por el proyecto de aula, por lo tanto, aporta a la investigación de simetría que se está realizando en cuanto a su estructura.

Artículos y ponencias: En el Acta Latinoamericana de Matemáticas Educativas número 18, año 2005, se encuentran: “Dificultades de comprensión de estocásticos en la educación estocástica” de López (2005), donde habla de lo mal preparados que se encuentran los profesores en educación estocástica y la omisión que se hace en este aspecto en la educación secundaria, con base en una investigación realizada en grado tercero de bachillerato en España en donde se destacan algunas dificultades y errores tanto de los profesores como de los estudiantes.

Frente al análisis de gráficos estadísticos encontramos “El lenguaje de los gráficos estadísticos” de Arteaga, Batanero, Díaz, & Contreras (2009) producto de una investigación realizada sobre la interpretación y construcción de gráficos, en donde se presenta algunos planteamientos de diversos autores para sustentar la importancia del análisis de gráficos en la cultura estadística, elementos y competencias, también se presentan algunos niveles y errores en la lectura de gráficos.

En cuanto a la noción, el artículo de Manzano y Durán (2001) “la comprensión y medida del concepto de simetría” que es producto de una investigación que se realizó sobre el grado de conocimiento que se tiene sobre el concepto de simetría, aborda algunos aspectos de la noción de simetría e implicaciones entre la gráfica y los coeficientes, basado en un estudio realizado con estudiantes de psicología de España, y concluye con la correspondencia biunívoca entre la gráfica y la noción de simetría.

En cuanto a la normatividad en los Estándares de Competencias Básicas de Matemáticas ([MEN], 2006) se proponen indicadores frente a: la resolución y formulación de problemas usando información cotidiana, la interpretación y comparación de resultados estadísticos y de algunas medidas de centralización, la justificación basada en el razonamiento estadístico, y entre otros estándares del pensamiento aleatorio y numérico se menciona una metodología y competencias matemáticas que se pueden alcanzar gracias al uso de ambientes de aprendizaje, dotados de situaciones problema que hagan posible la progresión en los niveles de competencia.

Marco Teórico

La responsabilidad que tenemos como docentes genera un proceso de enseñanza-aprendizaje del objeto estocástico, históricamente construido y culturalmente reconocido, haciendo necesario un conocimiento amplio del saber para realizar una transposición didáctica que dote de significado el objeto estadístico teniendo en cuenta el contexto de la población a intervenir, pues, éste brinda herramientas al estudiante para enfrentarse a un problema y por ende influye en la construcción de la noción.

Para abordar esta monografía (inédita) se destacan algunas de las teorías tenidas en cuenta para el desarrollo del proyecto de aula, en primer lugar, La Didáctica de la Estadística (Batanero, 2001) en donde presentan aspectos epistemológicos entre otros; en segundo lugar el proyecto de aula (Rocha, 2007) acorde a la organización que tendrá la investigación; en tercer lugar, la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) donde se aborda como herramienta para el diseño y gestión del proyecto de aula, destacando la resolución de problemas desde la

perspectiva de Batanero (2001); luego, la comprensión y medida del concepto de simetría (Manzano y Durán, 2001) donde se habla de una investigación realizada con estudiantes de psicología abordando dificultades y relaciones encontradas; y finalmente apartes relacionados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y la estadística en la escuela.

Del libro *Didáctica de la Estadística* de la doctora Carmen Batanero (2001) se destaca para esta investigación, una definición citada de Cabria (1994), en donde se habla de la concepción de la estadística, algunas características y posteriormente se asume la diferenciación entre dos ramas que surgieron con el tiempo, y son la estadística descriptiva y estadística inferencial. Éste trabajo de grado se desarrollará en la rama de la estadística descriptiva, asumiendo ésta como la que presenta resúmenes de un conjunto de datos y sus características, realizándolo desde el análisis de gráficos, aspecto relevante para esta investigación.

También se habla sobre la facilidad otorgada a la construcción de tablas y gráficos y por ende su poco análisis (aspecto que se fortalecerá junto con la lectura crítica de datos en esta monografía), por ende se tendrán en cuenta y los niveles planteados por Curcio (1989, como se cita en Batanero 2001) para la comprensión de gráficos, estos son:

1. "Leer los datos": este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo.
2. "Leer dentro de los datos": incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas.
3. "Leer más allá de los datos": requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.
4. "Leer detrás de los datos" supone valorar la fiabilidad y completitud de los datos.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se presenta un proyecto de aula llamado "*Propuesta de enseñanza de la noción de simetría, enfocada hacia la estadística, en las distribuciones de frecuencia*" atendiendo a lo presentado por Rocha (2006), en donde define el proyecto de aula como "las diferentes acciones de diseño, gestión y evaluación que realiza el profesor para que sus estudiantes se puedan enfrentar a la solución de un problema exitosamente ubicado en un contexto aplicado donde enseñe algún objeto de estudio estocástico" (p. 22) dando solución al problema de la interpretación de gráficos y análisis con respecto a su forma, para ello se contempla el tetraedro didáctico planteado por el grupo Crisálida, y por ende se presenta este marco teórico con dicha organización.

Polo Didáctico (profesor-alumno-saber)

Aborda el diseño y gestión del proyecto, involucrando la relación entre el profesor, el alumno y el saber, desde la Teoría de situaciones Didácticas de Brousseau (1986) partiendo de una situación fundamental a-didáctica (que no tiene por intención directa abordar el conocimiento) y posteriormente la planeación de las fases que conllevaran al estudiante a construir o abordar el conocimiento con el profesor como guía y este diseño se gestionará en el aula, destacando la gestión del profesor al pasar de ser el centro de atención a un ser pasivo, que guía la construcción del saber del estudiante con preguntas orientadoras.

Polo Epistémico (Profesor-entorno-saber)

Con relación a las temáticas estudiadas en la didáctica de la estadística, abordaré: “Los modelos que permiten el diseño de unidades didácticas en probabilidad y estadística que puedan ser desarrolladas en el aula, lo que Chevallard (1982, como se cita en Rocha 2007) denominó Ingeniería didáctica, rutas de estudio y aprendizaje de los estudiantes” (Rocha, 2007, p. 18). Siendo la simetría estadística la temática a abordar en el proyecto de aula cabe destacar la hipótesis de que los estudiantes no tienen conocimientos previos frente a dicha temática, sin embargo, ésta también necesita de la experiencia y como lo menciona Batanero (2001) corroborar que la simetría física implica simetría estadística y posteriormente se puede usar el modelo analítico, aspectos que se esperan destacar.

Entre la búsqueda bibliográfica con respecto al objeto estadístico la simetría, se destacan las observaciones y resultados presentados por Manzano y Durán (2001), en donde la simetría, es un concepto con un peso importante en el análisis de los datos con inferencia, por lo que se sugiere un conocimiento suficiente del concepto de simetría en estudiantes e investigadores y también se destaca la importancia de relacionar la gráfica con el coeficiente a usar, pues algunas veces el coeficiente puede dar simétrico y la gráfica decir lo contrario, por otra parte en ese artículo se presenta uno de los coeficientes para hallar el grado de simetría de la distribución de frecuencias, y es el tercer momento con respecto a la media o índice de asimetría de Fisher:

$$g_1 = \frac{m_3}{s^3} = \frac{\sum_{i=1}^r (x_i - \bar{x})^3 n_i}{s^3}$$

Donde g_1 es el índice de asimetría, S^3 es el cubo de la desviación, n es el número de datos, r es el número de valores, \bar{x} es la media aritmética de la variable x en el conjunto de n datos y f_i es la frecuencia absoluta del valor i -ésimo.

Sin embargo, este índice requiere que los estudiantes tengan como conocimientos previos las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión, dado que los estudiantes con los que se aplique el proyecto de aula tengan esos conocimientos previos se usará dicho coeficiente de lo contrario se usará el coeficiente basado en las medidas de tendencia central (Quispe, 2005), que serán analizadas en relación a la forma de la gráfica y su ubicación en los datos (figura 1).

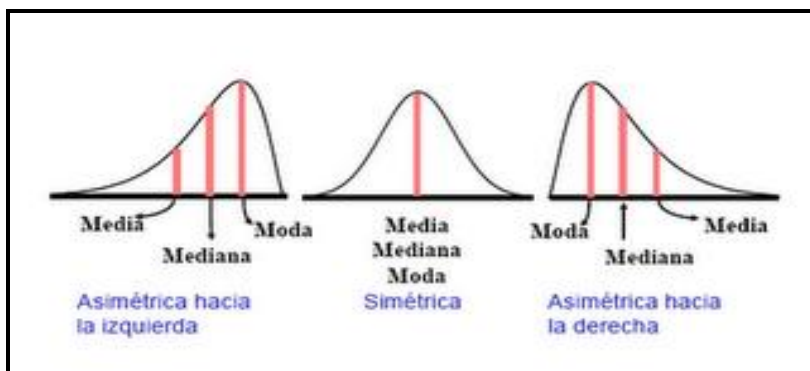


Figura 1. Simetría de una distribución de frecuencias. Esta imagen muestra cuándo la curva de una distribución de frecuencias es simétrica o asimétrica, de acuerdo a las medidas de tendencia central. [En línea]. Descarga el 25 de Enero 2011. Disponible en: <http://edy-moli.blogspot.com/>

Polo Cognitivo (Alumno-entorno-saber)

Se destaca por una parte el aprendizaje esperado y los instrumentos y secuencia que permite llegar al conocimiento, para esto y gracias a las investigaciones realizadas se reconoce desde la formulación de los lineamientos curriculares de matemáticas, el contexto cultural como una base para que el individuo pueda resolver problemas basándose en su conocimiento y experiencia; teniendo en cuenta esto, se presenta la propuesta de trabajar con imágenes y el análisis estadístico de datos presentados día a día, dotando de significado el análisis de datos y descripción de la forma de la distribución, conduciendo a los estudiantes a apropiarse de su conocimiento estadístico y matemático.

También se resalta que la propuesta es basada en la resolución de problemas y en la participación de los estudiantes en la toma de datos e indagación de fenómenos estadísticos a analizar, relacionando los conocimientos previos en numeración, medición y estimación como estrategias para resolver el problema; En un aspecto social se darían herramientas para interpretar datos, criticar, hacer simulaciones y mostrar a los estudiantes que existen riesgos si solo nos basamos en inferencias sin el respaldo de datos.

Polo Ecológico (Alumno-entorno-profesor)

Se tiene en cuenta los roles que deben desempeñar tanto estudiantes como docentes con respecto al entorno y fase del proceso en el que se encuentre, los roles que se presentarán son los que fueron construidos con un colectivo de estudiantes practicantes con respecto a la confrontación teoría-práctica y algunas modificaciones realizadas en el proceso:

Roles estudiante: Desarrollar estrategias que le permitan llegar a una solución acudiendo a sus conocimientos previos (ACCIÓN), Usar un lenguaje compartido para expresar lo alcanzado en el proceso de resolución (COMUNICACIÓN), Argumentar desde la teoría encontrada el proceso desarrollado y su solución (VALIDACIÓN).

Roles del profesor: Ambientar la situación sin hacer evidente la intención del conocimiento (ACCIÓN), Moderar las intervenciones y exposiciones de los estudiantes (COMUNICACIÓN), cuestionar los procesos presentados por los estudiantes promoviendo la formalización de los mismos y constitución del conocimiento (VALIDACIÓN), para finalizar es el encargado de presentar las relaciones y demás faltantes entre los procesos desarrollados por los estudiantes y la teoría, lo que se conoce como el estatus del conocimiento (INSTITUCIONALIZACIÓN).

Otro aspecto a tener en cuenta es la evaluación pues por un lado se tiene en cuenta los aspectos ya mencionados y estipulados como estándares nacionales y por el otro atendiendo a las reformas educativas al sistema de evaluación que presenta el colegio, atendiendo a lo que *sabe*, *sabe hacer*, *sabe ser* y *lo que sabe valorar*, aspectos que se fijan bajo los indicadores de logro con dichos énfasis.

Metodología de la investigación

A continuación se presentará en tres fases los aspectos que se desarrollaran en torno al proyecto de aula, pero entre los que se destacará el diseño y gestión de la propuesta de enseñanza-aprendizaje. Entre los aspectos generales ésta propuesta se enmarca en una investigación de campo, con una perspectiva etnográfica que se aborda como modelo metodológico, debido a que este orienta el trabajo de indagación y nos permite hablar de cómo será desarrollada, el tiempo de aplicación y cómo se recolectarán los resultados.

A pesar de que esta metodología es calificada por algunos investigadores como una técnica sin rigor, se han presentado avances y argumentos de validez frente a la pertinencia y eficacia de

estas investigaciones, en la medida que se tienen en cuenta variables que podrían afectar el conocimiento y comportamiento frente al objeto de estudio. En este sentido y como lo presentan Goetz y Le Compte (1988) se define la etnografía educativa como la literatura de los estudios de campo sobre la enseñanza escolar y otros procesos educativos, el aprendizaje sociocultural y el desarrollo del niño y el adulto, refiriéndose a un procesos heurístico y a un modo de investigar el comportamiento humano. Por ende con esta metodología se logrará la reconstrucción de los ambientes de aprendizaje para recolectar, interpretar, clasificar y calificar la propuesta.

La evaluación del proyecto es por medio de categorías emergentes, para el análisis del sistema didáctico inmerso en la propuesta, destacando aspectos que promuevan o dificulten la gestión en el aula, relaciones con los estudiantes, de éstos con el saber, y con sus compañeros, entre otras implicaciones que faciliten o dificulten el proceso de enseñanza.

Con base en la investigación etnográfica se habla de una muestra de la población y algunos análisis frente a ésta para inferir posibles resultados y aplicaciones a otras poblaciones a las que se podría inmutar la situación, por lo tanto, para finalizar la investigación se deberá evaluar la propuesta, aspecto que se realizará usando dos técnicas, por una parte la emergencia de categorías que permitan clasificar el conocimiento alcanzado por el estudiante y los roles, y por otra parte la que valida la propuesta por medios estadísticos, con los datos producto de la reconstrucción del ambiente de aprendizaje y análisis realizado a los diversos polos del sistema didáctico.

Para triangular la información se usarán diversos métodos, por lo que se realizará una triangulación entre métodos o metodológica, como lo describe Arias (1999), en donde esta triangulación se puede hacer en el diseño o en la recolección de datos y básicamente combina métodos diferentes que tiene una misma finalidad, lo ideal es que por medio de la triangulación se llegue a validar el proyecto de aula para garantizar posteriores aplicaciones.

Diseño y Metodología de la Propuesta

Previo a la aplicación de la propuesta se hace necesario realizar un análisis de la gestión en el aula y los componentes del tetraedro didáctico. Para la gestión de este proyecto se tendrá en cuenta como metodología en el aula, la Teoría de Situaciones Didácticas [TSD] y la resolución de problemas, para que los estudiantes evidencien características o regularidades del objeto estadístico, destacando la importancia de reconocer el objeto gráficamente y posteriormente contextualizarlo y compararlo con la teoría, lo anterior mediante la transposición didáctica estudiada previamente; En cuanto a la actividad del profesor, éste debe permitir que los alumnos representen situaciones desde que se inició el proceso hasta el saber preciso, que será orientado por sus intervenciones.

En este sentido se presentará el proyecto de aula usando las cuatro fases de la TSD, en donde se parte desde la situación fundamental que recoge datos tomados directamente en la población, y con los cuales se busca resolver un problema, para este caso será la caracterización de la población de variables cuantitativas.

Resultados

Luego de realizar un primer acercamiento al grupo de estudiantes con los que se espera aplicar la propuesta y así complementarla, dejó ver que los estudiantes tienen muy presente los contenidos matemáticos abordados en periodos académicos previos, además que es necesario realizar algunas modificaciones sobre el diseño y en sí la organización de la secuencia de

actividades pues a pesar de que se maneja parcialmente un orden secuencial, no promueve el desenlace esperado luego de la aplicación, desviando el eje de interés.

Por lo tanto teniendo en cuenta las investigaciones abordadas y metodología de la investigación a usar, se propone gestionar la propuesta como se presenta a continuación (Tabla1), para garantizar que el desenlace de la parte de enseñanza-aprendizaje sea el esperado y responda a la pregunta de investigación y aprendizaje esperado.

Tabla 1

Matriz de planeación. Estadística. Medida de forma simetría.

Sesión	Temática y actividad	Intencionalidad	Roles	Organización
MEDIDAS DE FORMA: SIMETRÍA.	Acción: Esta actividad busca que los estudiantes construyan las distribuciones de frecuencias de una serie de datos para caracterizar la población y con base en esas gráficas respondan a la pregunta ¿Qué caracteriza a la población del curso?	Con esta actividad se busca que los estudiantes se orienten y destaquen en primer lugar las medidas de tendencia central que me permiten hablar de los rasgos característicos de una población.	Profesor: Moderador, expositor y guía durante el proceso. Estudiante: Investigador y expositor de dudas y estadístico.	Se presentará la situación fundamental y un problema, en este caso referente a la caracterización de la población. Construcción de estrategias para analizar los datos, en este sentido buscando estrategias para indagar sobre la caracterización. Resolución inicial.
	Formulación: En esta actividad los estudiantes expondrán sus hallazgos y realizarán un primer acercamiento hacia las inferencias que se pueden realizar basados en las medidas de tendencia central, para realizar una aproximación a la tendencia de la distribución.	Socializar los datos recogidos y exponerlos de manera clara, haciendo uso de lo consultado y dando una primera impresión sobre los datos.	Profesor: Orientador y moderador de las intervenciones Estudiante: expositor que interrelacionará los conceptos abordados, exteriorizando habilidades y dificultades.	Socialización de las representaciones gráficas y análisis de las mismas desde lo indagado con respecto a algunas medidas descriptivas. Relaciones y primicias sobre la forma de la distribución.
	Validación: En esta actividad se busca que los estudiantes indaguen sobre el coeficiente de simetría y lo apliquen, de esta manera se estará validando que la distribución sea simétrica. Presentar otros problemas para ser analizados.	Generar en los estudiantes la idea de la validación por medio de algoritmos, y con base en eso realizar inferencias. Relacionan la curva simétrica, observada en las imágenes, con las	Profesor: Activo en la sesión, corrigiendo o aclarando dudas Estudiantes: Activos, interviniendo en los argumentos y demás apreciaciones	Investigación sobre el coeficiente de simetría y relaciones con las medidas centrales. Actividad de la idea de simetría en la cotidianidad y relación con la estadística y la respectiva curva.

Sesión	Temática y actividad	Intencionalidad	Roles	Organización
		distribuciones obtenidas.	realizadas por sus compañeros, exponiendo procesos y trabajando en clase.	Aplicación del algoritmo y análisis sobre las gráficas. Inferencias sobre la población con respecto a las gráficas.
	Institucionalización y evaluación: Con esta actividad se busca exponer los coeficientes de simetría usando los algoritmos trabajados y abordándolo desde las medidas de tendencia central. Para finalizar con una inferencia sobre algunos gráficos publicados en la prensa.	Brindar estatus a la medida de forma SIMETRÍA, y mostrar inferencias realizadas.	Profesor: expositor activo, dando la importancia de la simetría al realizar una elección o inferencia. Estudiante: receptor activo para hacer claras sus comprensiones.	Institucionalización de la medida de forma, simetría. Evaluación de las medidas y demás temas abordados en el bloque de actividades. (Gráficos, datos, medidas e inferencias.)

Discusión de Resultados

La secuencia de actividades diseñada se encuentra expuesta superficialmente, sin embargo, con la aplicación de las actividades dispuestas en dicho orden promueven la modelación y comprensión de la noción de simetría porque en primer lugar, permiten un acercamiento a las medidas de tendencia central y representaciones gráficas, en segundo lugar, luego de ubicar dichas medidas se hablaría sobre la tendencia de una característica cuantitativa de la población estudiada, y para finalizar, luego de la indagación ellos identifiquen la noción de simetría estadística.

Cabe resaltar que la secuencia de actividades es idealizada con base en un primer acercamiento a la población con la que se realizará la investigación, lo cual implica que puede haber nuevamente cambios y mejoras, atendiendo a la investigación de corte etnográfico, que nos permite replicar la propuesta con algunas variaciones.

Conclusiones

Con base en este diseño e investigaciones previas, se concluye que la representación gráfica es importante, pues no solo aborda aspectos estadísticos sino a nivel general aspectos gráficos como las escalas en las que se deben trabajar y las relaciones que se observan en los gráficos entre sus ejes, aclarando qué se ubica en cada eje.

Por otra parte se destaca la importancia y relación de diversas nociones y la realidad, pues para hablar de simetría se debe tener en cuenta que la población u objeto de estudio tenga una simetría física, tangible o visual, y desde allí transponer la idea de simetría a lo teórico o experimental.

En cuanto a la resolución de problemas, basada en la experiencia, se destaca su uso luego de que los estudiantes hayan adquirido una primera comprensión del objeto para que al resolver problemas afinen su aprendizaje y posteriormente puedan discernir cuando es simétrica o asimétrica una distribución.

Para el diseño se debe tener en cuenta que se puede modificar de acuerdo a las diversas destrezas de la población, modelo pedagógico que desarrolle el colegio o lugar de aplicación, pues en algunos casos será pertinente abordar problemas: antes de saber que se va a aprender, durante el proceso de aprendizaje y al finalizar el proceso para afinar sus conocimientos, esto varía de acuerdo a la perspectiva del investigador o docente interesado.

Limitaciones Del Estudio

Entre las limitaciones de este diseño se encuentra el manejo de diversas nociones por parte de los estudiantes, pues si no tienen claridades sobre algunos aspectos de las medidas descriptivas y la representación gráfica, no podrá ser aplicada esta secuencia ya que se presentarán dificultades en el proceso y por ende no se logrará que realicen inferencias correctas. Por lo que se recomienda un manejo adecuado de las medidas de tendencia central y de las distribuciones de frecuencias.

Prospectiva

Se espera que esta investigación aporte a diversos aspectos, por una parte a la educación y fomentación de la cultura estadística y análisis de datos desde la forma de la distribución con relación a una población y en segundo lugar, con relación a la importancia de la resolución de problemas para generar la aprehensión de una noción en particular, además de tener presente el manejo de diversas preguntas y de conservar una postura que promueva el desarrollo del estudiante y la construcción colectiva de diversos conocimientos.

Para finalizar lo ideal con este diseño es que se llegue a gestionar y validar usando diversos métodos estadísticos para garantizar la confiabilidad, bajo ciertas condiciones, de esta propuesta.

Referencias y bibliografía

Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C., & Contreras, J. M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos.

UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática, N° 18, pp 93-104. Recuperado de:

http://www.fisem.org/web/union/index.php?option=com_content&view=article&id=20:numero-18-junio-de-2009&catid=30:ano-2009&Itemid=22

Barrantes, M (1998). Construcción y análisis de gráficos estadísticos. En M, Barrantes, *Elementos de Estadística Descriptiva* (pp. 177-235). Editorial: Universidad Estatal a Distancia.

Batanero, C (2001). *Didáctica de la estadística*. Universidad de Granada. [Publicado por: Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática] Universidad de Granada Imprime: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias

Universidad de Granada.

Garzón, J (2006). *Representaciones de la distribución de frecuencias construidas por estudiantes de grado noveno, utilizando análisis exploratorio de datos (variable cualitativa)*. (Monografía)

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

García M, Garzón A. (2008). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la probabilidad simple en estudiantes de 6to del colegio cortijo, vianey, aplicación y validación*. (Monografía) Universidad

Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

Goetz, J. P; Le Compte, M. D (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid:

Ediciones Morata S. A.

Guy Brousseau (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. Universidad de

Burdeos. Publicado con el título, Fundamentos Y Métodos De La Didáctica De Las Matemáticas en

la revista, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, Traducción: Julia Centeno

Pérez, Begoña Melendo Pardos, Jesús Murillo Ramón.

López, M (2005). Dificultades de comprensión en la educación estocástica. *Acta latinoamericana de*

matemática educativa. Volumen (18). PP. 123-130

Manzano, V. Durán, A (2001). Comprensión y medida del concepto de simetría. *Anales de psicología*.

Volumen (17; Nº 2 (Diciembre)). Universidad de Sevilla. España.

Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

En M. E. N., *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. (pp. 46-95). Bogotá: Escribe y Edita.

Quispe, R. (2005). Medidas de dispersión asimetría y curtosis. En R. Quispe, *Estadísticas y métodos*

cuantitativos para administradores de la salud (pp. 47-63). Perú: Calidad en educación.

Rocha, P. (2007). Capitulo 1: Educación Estocástica, la Didáctica de la Probabilidad y Estadística. En c.

P. Rocha, *Educación Estocástica, la Didáctica de la Probabilidad y Estadística* (pp. 4-30). Bogotá, Colombia: Sección de publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Roldán Martínez, A. (sin fecha). *Temas de Estadística Práctica. Tema 2: medidas de tipo paramétrico resumen teórico*. España. [En línea]. Revisado el 24 de marzo del 2010. Disponible en: <http://www.hojamat.es/estadistica/tema2/teoria/teoria2.pdf>

Ruiz, D., & Sánchez, A. M. (2006). Características de una distribución de frecuencias. En D. Ruiz, & A. M. Sánchez, *Apuntes de estadística* (Págs. 8-27). Edición electrónica.

Salamanca José. S; Sambrano Jorge (2004). *Propuesta de actividades en el análisis exploratorio de datos para la comprensión de algunos estadísticos, a través del gráfico de caja, utilizando la metodología de Resolución de Problemas en estudiantes de décimo*. (Monografía) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.