



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Propuesta didáctica para el análisis e interpretación de información estadística. Grado sexto.

Ximena Moreno Ojeda

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Bogotá, Colombia
2016

Propuesta didáctica para el análisis e interpretación de información estadística. Grado sexto.

Ximena Moreno Ojeda

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):
Estadístico, M.Sc. Pedro Nel Pacheco Durán

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Bogotá, Colombia
2016

Dedicatoria

A la vida

Resumen

En los últimos años se ha tratado de mejorar la educación en Colombia, proponiendo mayor interés por parte de los profesores que ejercen el trabajo hacia ésta. Este interés debe reflejarse en las aulas de clase, promoviendo con ello un incremento eficiente en el desempeño de los estudiantes respecto a sus conocimientos y los conceptos que van aprendiendo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el propósito de tener resultados positivos en el proceso llevado con los estudiantes de grado sexto de la institución Educativa Distrital José Feliz Restrepo de la jornada de la tarde, se construyó marco teórico, objetivos de enseñanza y lo más importante una propuesta de actividades diseñadas para el desarrollo del pensamiento aleatorio, implementando como metodología de enseñanza la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) propuesta por Brousseau (1986).

Palabras clave: Medidas de tendencia central, Teoría de situaciones Didácticas, Propuesta didáctica.

Abstract

In recent years efforts have been made to improve education in Colombia, proposing greater interest on the part of teachers who work towards it. This interest should be reflected in classrooms, thus promoting an efficient increase in students' performance with respect to their knowledge and the concepts they are learning during the teaching-learning process.

In order to have positive results in the process carried out with the sixth grade students of the José Felix Restrepo District Educational Institution of the afternoon, a theoretical framework, teaching objectives and, most importantly, a sequence of activities designed to The development of random thinking, implementing as teaching methodology the Theory of Didactic Situations (TSD) proposed by Brousseau (1986).

Key words: Measures of central tendency, Theory of Didactic situations, Didactic sequence.

Contenido

<i>Resumen</i>	<i>V</i>
<i>Introducción</i>	<i>9</i>
1. Aspectos Preliminares	10
1.1 Selección y delimitación del tema.....	10
1.2 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	12
2. Objetivos	14
2.1.1 Objetivo General.....	14
2.1.2 Objetivos Específicos	14
3. Marco Referencial	15
3.1 Marco Teórico.....	15
3.2 Marco Conceptual-Disciplinar.....	18
3.3 Marco Legal	22
4. Diseño metodológico: Teoría de las situaciones didácticas - Brousseau (1986)	24
4.1 Instrumento de recolección de información.....	30
5. Propuesta Didáctica	32
5.1 Descripción de las actividades	32
5.2 Matriz de evaluación.....	37
5.3 Protocolos y Análisis de la Intervención	44
6. Conclusiones y Recomendaciones	78
6.1 Conclusiones.....	78
6.2 Recomendaciones.....	80

Referencias 81

1. Anexo: Diseño de la secuencia de actividades..... 84

Introducción

Esta investigación está dirigida a los niños y las niñas que cursan el grado sexto de la básica secundaria; está basada en una situación a-didáctica, la cual implica que el maestro debe proponer un contexto de aprendizaje basado en preguntas, que le permita al estudiante apropiar y comprender conceptos. Así, esta situación a-didáctica es el referente metodológico desde el cual se desarrolla este trabajo de investigación.

Esta propuesta da cuenta del diseño de una propuesta estadística que trabaja las medidas de tendencia central: media aritmética, moda y mediana. Este documento, presenta la estructura y planeación de acuerdo a la teoría de las situaciones didácticas propuesta por Brousseau en 1986; la cual está trazada por cuatro situaciones: acción, formulación, validación, e institucionalización, así mismo se considera un marco didáctico, metodológico, histórico y político. Se presentan además los cronogramas de actividades diseñadas y con ello una matriz de evaluación en donde cada una de las fases contiene los indicadores de evaluación que se tendrán en cuenta en cada sesión.

Finalmente, se presentan los diseños de las actividades que se construyeron para cada fase propuesta en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) creada por Brousseau, destacando de esta manera los correspondientes protocolos de clase, en los cuales se evidencian análisis de tipo cualitativo y cuantitativo en cada una de las actividades, de modo que proporcione un espacio de reflexión y apoyo para aquellos elementos conceptuales y metodológicos que no hayan sido aún comprendidos y apropiados por los niños y las niñas y requieran ser reforzados. Finalmente se presentan las conclusiones con base en los resultados de la implementación de la propuesta didáctica.

1. Aspectos Preliminares

1.1 Selección y delimitación del tema

La Institución Educativa Distrital José Feliz Restrepo sede A se encuentra ubicada en la localidad 4 de San Cristóbal en una zona urbana, cuenta con tres niveles educativos: básica primaria, básica secundaria y media, además es reconocida por su trabajo de inclusión social dado que sus programas tienen en cuenta a población con discapacidad visual y auditiva en aula.

Esta propuesta didáctica está dirigida a los niños y las niñas de grado sexto de la básica secundaria, dado que en el ejercicio profesional de la práctica educativa llevada a cabo por la autora de esta investigación, se encontró que los estudiantes, tomados como población a la cual se dirige esta investigación, no reconocían la estadística descriptiva como campo que se trabaja desde los pensamientos aleatorio y sistemas de datos en el ciclo III de acuerdo a la organización de los Estándares Básicos de Competencias EBC.

Los EBC, son entendidos como aquellos que traducen la calidad educativa del país en términos de un saber y un saber hacer, están estructurados por grupos de grados que constituyen un ciclo educativo y que a su vez están organizados de acuerdo a las competencias que en cada uno de esos ciclos los niños y las niñas deben poder apropiar. Teniendo en cuenta esto, se resolvió diseñar esta propuesta didáctica que implicara una situación a-didáctica en la que se articularan elementos propios de la estadística.

1.2 Planteamiento del problema

Esta propuesta didáctica toma como base elementos teóricos de la estadística descriptiva tales como: las variables y las representaciones, la recolección y ordenación de datos, las medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y moda (en datos no agrupados). Para su desarrollo se utilizó como metodología la teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Brousseau estructurada bajo una situación a-didáctica dirigida a niños y niñas de sexto grado de la básica secundaria de la Institución Educativa Distrital José Feliz Restrepo.

Para determinar el nivel en el cual se encontraban los estudiantes respecto al manejo de las medidas de tendencia central y su interpretación, fue necesario aplicar una actividad diagnóstica que permitiera evidenciar las nociones previas de los estudiantes.

La actividad arrojó como resultado que la mayoría de los estudiantes no reconocían la mediana ni su propósito, es decir, no la asimilaban como una medida que indica el dato central de una serie de información estadística previamente ordenada; en el caso de la media aritmética, la mayoría la reconoce como promedio y los errores frecuentes se evidenciaron al aplicar una operación distinta a la división una vez sumados todos los datos; finalmente, la moda fue la medida que presentó mayor comprensión entre los estudiantes, pues en efecto la reconocen como la frecuencia que más veces se repite,, sin embargo, se presentan confusiones al existir más de una moda en un conjunto de datos, pues se cree que éste debe ser único como las dos medidas de centralización mencionadas.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados de la actividad diagnóstica, se hizo necesario plantear una propuesta didáctica que permitiera desarrollar un avance tanto cognitivo como procesual de aquellos conceptos que se debían reforzar y los nuevos conceptos que están ligados a dichos saberes preliminares. Para llevar esto a cabo, se requirió plantear una pregunta a los niños y las niñas que tuviera como horizonte el que los estudiantes recolectaran información cuantitativa, hicieran un proceso de ordenación y por último de clasificación.

Según la teoría de Brousseau, el planteamiento de esta pregunta debe incitar a la competencia entre los estudiantes por resolverla de la mejor manera y correctamente, además, esta pregunta debe poder generar datos cuantitativos para su posterior recolección, ordenación y clasificación.

Por ello, se plantea la siguiente pregunta que orienta la situación a-didáctica:

SI TUVIERA QUE APOSTAR, QUÉ SEXO TARDA EL MENOR TIEMPO EN RECORRER DETERMINADO ESPACIO. ¿A QUIÉN LE APOSTARÍA? ¿POR QUÉ?

Esta pregunta pretende que los estudiantes de grado Sexto de la Institución Educativa Distrital José Félix Restrepo, definan distintos objetos de investigación de tipo cuantitativo, de manera que puedan aplicarse los principios de la estadística descriptiva, con el fin de analizar y describir la información a su vez que construyen un informe detallado del proceso del análisis de los datos.

1.2 Justificación

La estadística descriptiva tiene un papel fundamental en el contexto social, cultural y educativo, pues a través de la constante descripción y análisis de información por medio de encuestas y sondeos de opinión, muestran a la sociedad diferentes caminos para tomar decisiones en situaciones de incertidumbre. Es por esto que la implementación de la estadística descriptiva, debería ser un área del conocimiento obligatoria en las instituciones educativas, implementando situaciones que obliguen al estudiante a recurrir a la toma, recolección y ordenación de los datos como primera medida para después hacer análisis con base en la interpretación que se le dé a las medidas de tendencia central

Ahora bien dentro de esta rama de las matemáticas se tomara la enseñanza de las medidas de tendencia central, retomando todo lo referente a las frecuencias, variables y su respectiva graficación para el análisis de datos, además se pretende ampliar éste instrumento, para la interpretación de informes estadísticos y elaboración de conclusiones críticas.

Por otra parte el proceso de enseñanza – aprendizaje por resolución de problemas, se ha convertido en el eje fundamental de la educación matemática, puesto que se pueden generar situaciones que sean de interés para los estudiantes, y por tanto lo conlleven a la construcción del saber, por tal motivo se determina la metodología propuesta por Brousseau para la presente propuesta de actividades, enfocada en la realización de una situación fundamental que permita la adquisición de los conocimientos matemáticos que se pretendan enseñar.

Es por ello que la situación fundamental que se llevará a cabo enmarcará todo un análisis estadístico descriptivo e interpretativo de la recolección de datos, brindando la oportunidad al estudiante de ser generador de la construcción del conocimiento, donde el maestro solo será una guía que orientara su trabajo, además será el encargado de evaluar constantemente los procesos llevados a cabo.

2. Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica para grado sexto centrada en el planteamiento y la resolución de problemas, con base en una situación fundamental que requiera la interpretación y análisis de información estadística descriptiva.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar las respuestas que los estudiantes realicen sobre la recolección de datos.
- Establecer las diferentes formas de representación gráfica de las medidas de tendencia central.
- Implementar el modelo de procesos de aprendizaje planteado por Brousseau (1986), en búsqueda de la construcción conceptual de las medidas de tendencia central.

3.Marco Referencial

A continuación se da a conocer el Marco histórico, Marco Teórico, Marco Conceptual-Disciplinar, y Marco Legal.

3.1 Marco Teórico

La estadística es una de las ciencias más importantes de la sociedad, la necesidad de dar resultados concretos a ciertas características de la población u objetos, hacen que cada día cobre más prioridad, como lo señala Nortes (1991) “es una ciencia como lo pueden ser las matemáticas, la química o la biología y como toda ciencia está formada por un cuerpo de doctrina metódicamente ordenado y que constituye un ramo particular de los conocimientos humanos”(P. 18), es catalogada como lenguaje universal, y aunque muchas veces se deje de lado su enseñanza en la escuela, es ella quien brinda la posibilidad inmensa de describir situaciones, analizarlas, interpretarlas, lograr conclusiones, entre otras.

La estadística está dividida en dos ramas: la inductiva y la descriptiva, siendo esta última la que se quiere tratar a lo largo de esta propuesta investigativa. Según Nortes (1991) la estadística descriptiva “tiene como objeto la recogida, recopilación de datos a unas pocas medidas descriptivas, permitiendo conocer las características existentes en un conjunto de datos” (P. 19), por lo anterior se tomara esta rama de la estadística ya que los Estándares Básicos de Competencias de matemáticas correspondientes al ciclo III en grado Sexto

señalan que los estudiantes deben usar comprensivamente algunas medidas de centralización y, según los resultados por la actividad diagnóstico antes mencionada, los estudiantes de este grado no manejan estas medidas.

Dentro de la estadística descriptiva se puede destacar la importancia de la población objeto de estudio de acuerdo a la información obtenida, por ello es necesario partir de bases confiables para llevar a cabo un adecuado proceso, tales como: una situación bien definida, la recolección de datos, la sistematización de los mismos, representaciones y conclusiones

Según Freud (1992), “el empleo de métodos estadísticos, permite obtener la información precisa de los datos, los cuales incluyen: definir cuidadosamente la situación, recolectar datos, resumir con precisión los datos, obtener y comunicar conclusiones importantes”(P. 92), y es ello precisamente lo que se quiere trabajar con los estudiantes, identificar en las medidas de tendencia central y las representaciones gráficas, con el fin de hacer inferencias a partir del análisis e interpretación de datos.

Para lograr que los estudiantes adquieran dichos conocimientos estadísticos Azcárate, 1996 (citado por Rocha, 2007) determina tres aspectos básicos que los profesores y futuros profesores deben reconocer y reflexionar si desean afrontar ciertas garantías de éxito, en la enseñanza del conocimiento estadístico:

- El propio campo conceptual y sus características
- Los aspectos del desarrollo cognitivo y del aprendizaje
- Las peculiaridades de su enseñanza

En este orden de ideas Rocha (2007) propone que el profesor debe proponer un lenguaje estadístico usual como también debe generar formas argumentativas validas en el lenguaje estadístico usual generando reflexiones, argumentaciones y conocimientos sobre la situación en este caso fundamental, así se lograra que:

- Todos los estudiantes tengan herramientas suficientes para abordar los enunciados, e interés por hacerlo.
- Afloren diferentes puntos de vista respecto de un enunciado específico

Así el proceso de enseñanza - aprendizaje de la estadística se convierte en un método fundamental que favorece el aprendizaje de los estudiantes, por esto es importante señalar que la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (1986), brindan un soporte teórico y práctico que facilitan dicho proceso.

Una situación didáctica, Brousseau la define como:

Un conjunto de relaciones establecida explícita o implícitamente entre el alumno o un grupo de alumnos, un medio, (comprendiendo eventualmente instrumento u objetos) y un sistema educativo (el docente) con el fin de que los alumnos se apropien de un saber constituido o en vía de constituirse. (Citado por Doaudy, 1993, pág.-78)

3.2 Marco Conceptual-Disciplinar

En lo referente al pensamiento aleatorio y sistema de datos, desde los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas se proponen la enseñanza de algunos temas como las medidas de centralización, lo que hace necesario involucrar conocimientos matemáticos que hacen referencia a dichos temas (medidas), a continuación se mostrarán algunos de ellos según (Simón, 1992):

Población: colección completa o individuos de interés para el recolector de la muestra

La muestra se define como el subconjunto de la población

La variable: característica de interés sobre cada elemento individual de una población o muestra.

Dato: valor de la variable asociada a una población o muestra

Experimento: actividad planeada, cuyos resultados produce un conjunto de datos.

Teniendo claros estos conceptos básicos, se proseguirá con la recopilación de los datos, para esto es importante la distribución de frecuencias, ya que permite sistematizarlos, y realizar un análisis detallado. Nortes (1991) establece que en la tabla de frecuencias se encuentran varios componentes como:

Frecuencia absoluta: el número de veces que aparece un determinado valor de un estudio estadístico.

Frecuencia acumulada: es la suma de las frecuencias absolutas de todos los valores inferiores o iguales al valor considerado.

Frecuencia relativa: es el cociente entre la frecuencia absoluta de un determinado valor y el número total de sus datos. Puede expresarse en porcentaje.

Frecuencia relativa acumulada: es el cociente entre la frecuencia acumulada de un determinado valor y el número total de datos. Puede expresarse en porcentaje.

A partir de los datos recolectados y sistematizados, inicia un proceso esencial dentro de la estadística descriptiva como lo es la interpretación de los gráficos, según Nortes (1991), para que un estudiante pueda alcanzar la interpretación gráfica debe estar en la capacidad de realizar un lenguaje escrito de lo observado en un gráfico de sectores, pasando de una gráfica a otra, es decir trasladar a lenguaje escrito el análisis de las frecuencias relativas. De esta manera se puede considerar que el propósito de los gráficos acelera la captación visual de las características esenciales de los datos sin distorsiones de ningún tipo.

Por lo anterior dentro de la propuesta didáctica se trabajaran algunas representaciones gráficas que permitan la representación de variables cuantitativas, como el diagrama de barras y las tablas de frecuencias.

Ahora bien el estudiante deberá escribir y reconocer las formulas correspondientes, es decir, calcular las medidas de tendencia central (media moda y mediana) de una serie de valores desordenados, también estará en la capacidad de reconocerlas y calcularlas a partir de gráficos, y tablas. Batanero (1986) afirma que “las medidas de posición son aquellas que nos ayudan a saber dónde están los datos pero sin indicar como se distribuyen”, y debido a su esencial importancia en la interpretación de los datos, se debe realizar una enseñanza adecuada de las medidas implícitas en ella. A continuación se muestran las medidas de tendencia central que se abordaran en el aula.

Primero se establecerá la enseñanza de la media aritmética para datos no agrupados, definida como el número obtenido al dividir la suma de todos los valores de la variable

entre el número total de observaciones. Expresándola de forma más intuitiva, podemos decir que la media (aritmética) es la cantidad total de la variable distribuida a partes iguales entre cada observación.

Batanero (1986) destaca algunos inconvenientes y ventajas de esta medida, como ventaja propone que está postulada en las mismas expresiones de una variable. En su cálculo intervienen algunos valores de la distribución, es el centro de gravedad de toda distribución; pero como desventaja señala que se ve afectada por valores extremadamente pequeños o extremadamente grandes. Por lo anterior se hace referencia que la desventaja no afectara en la intervención del maestro en el aula puesto que los datos encontrados serán valores intermedios. Según Batanero (1986) éstas son algunas Consideraciones sobre la media aritmética:

- La media se puede hallar sólo para variables cuantitativas.
- La media es independiente de las amplitudes de los intervalos.
- La media es muy sensible a las puntuaciones extremas. Lo que impide en muchas ocasiones ser una medida que represente un conjunto de datos, dado que el resultado de elementos sumados se caracteriza por no ser homogéneos, lo cual arroja un dato que no es el mejor para representar la muestra.
- La media no se puede calcular si hay un intervalo con una amplitud indeterminada. En este caso no es posible hallar la media porque no podemos calcular la marca de clase de último intervalo.

La mediana (m_e) definida como el valor que ocupa el punto central cuando la serie numérica esta ordenada creciente o decrecientemente, además, cuando el número de datos es par se toma como la semisuma de los dos valores centrales y se dividen entre dos y cuando es impar se toma el valor del centro, según Nortes (1991) “es un valor que deja por debajo el 50 por 100 y por encima otro 50 por 100 de los valores de la variable”.

Para datos pares y para datos impares se deben ordenar los datos y escoger el dato central, pero cuando estos son muy amplios se recurre a la frecuencia absoluta acumulada y se calcula de la siguiente manera: $n/2$.

Por último dentro de las medidas de tenencia central se encuentra la moda como el valor de la variable que tiene mayor frecuencia, en una distribución puede haber más de una moda; si existe una sola moda se llama unimodal, si existen dos bimodal, si hay más de dos se llamará multimodal.

Batanero y Godino (2001), destacan que se debe calcular la moda en variables numéricas cualitativas o discretas, hallando en la tabla de frecuencias el valor de la variable que presenta la frecuencia máxima, además señala algunas limitaciones de la misma:

Si las frecuencias se condensan fuertemente en algunos valores de la variable, la moda no es una medida eficaz de tendencia central.

Una misma distribución con los valores agrupados en clases distintas, puede dar distinta moda, en el cálculo aproximado. (p.39)

Limitaciones importantes que se deben tener en cuenta al momento de enseñarla a los estudiantes, puesto que se hace necesario que tengan presentes, los inconvenientes o el grado de confiabilidad que puede presentar.

Ahora bien teniendo claros los conceptos que se van a llevar al aula de clase, también es importante la forma en la cual se evaluará el proceso de los estudiantes, para ello se tomara el estudio realizado por Giménez (1997) en su artículo evaluación en matemáticas: "Evaluación en matemáticas, una integración de perspectivas" donde propone que evaluación, está definida por agentes, reconoce variedad de contenidos,

permite la renovación constante del diseño y planeación creada por el maestro, de modo que dé cuenta de los procesos, necesidades y capacidades de los estudiantes.

En tanto la evaluación, está regida por un proceso, del cual, se define su organización, la postulación de objetivos, la observación, el análisis de la observación y la valoración a lo largo del proceso educativo. Dentro de la evaluación, inciden variables didácticas, psicológicas, y de interacción social

3.3 Marco Legal

Esta propuesta didáctica toma como referente la política educativa publicada por el Ministerio de Educación Nacional, a partir de los Estándares Básicos de Competencias. Para el caso del área de matemáticas, son reflejado en cinco pensamientos, de los cuales, esta investigación toma como referente el pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

Cabe resaltar, que los pensamientos indican lo que estudiantes de poder aprender en términos de un saber y un saber hacer, esto implica, que los saberes traducidos en términos de competencias, no buscan aprender un contenido teórico, sino que por el contrario, buscan que los estudiantes puedan apropiar competencias a partir de las acciones de pensamiento que están en los EBC.

A su vez, para los maestros se convierte en un reto planear metodológicamente cómo se van a apropiar estas competencias, dado que a pesar que los EBC tienen una lógica estructural, solo dan algunos elementos metodológicos para que el maestro profundice y elabore dentro de su planeación una ruta que permita que efectivamente los niños y las niñas apropien un saber y puedan poner en contexto de manera procedimental este saber, es decir, que el saber conceptual y teórico tenga una apropiación en el contexto de los niños y las niñas.

Teniendo como referente los pensamientos a trabajar, es importante mencionar que éstos contemplan temáticas tales como: las variables y las diferentes representaciones, la recolección y ordenación de datos, el análisis de datos respecto a la interpretación gráfica que se elabore de los mismos y las medidas de tendencia central.

Las acciones de pensamiento que se van a tomar en cuenta son:

“Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.” Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006, p 85)

Se establecen estas acciones, dado que, para la población objetivo ubicada en el ciclo III de la básica secundaria, los estudiantes deben estar relacionados con la recolección de datos y con la organización de un conjunto de datos en cualquier representación y desde allí hacer inferencias de acuerdo a las medidas de tendencia central (moda, media, mediana).

4. Diseño metodológico: Teoría de las situaciones didácticas - Brousseau (1986)

De acuerdo a lo planeado, se hará uso de la teoría de las situaciones didácticas propuestas por Brousseau, como método de enseñanza en el desarrollo de la presente propuesta; por lo que retomando la modelación del conocimiento matemático, se define el “saber matemáticas”, como la intervención del alumno en una actividad matemática, de modo que éste sea capaz de precisar las herramientas necesarias que le permitirán abordar el problema; donde él mismo, provoque la formulación y construcción de modelos, que designen un lenguaje y que además, permita la interacción con los demás.

Lograr lo anterior, es lo que Brousseau denominaría “enseñar un conocimiento matemático concreto”, dado que es el profesor quien diseña y plantea dicho problema en búsqueda de construir en el alumno un momento de tensión, de manera que genere apropiación y sentido al problema mismo, el cual implique búsqueda e indagación. Este tipo de dificultad, debe plantearse sobre una situación matemática específica de un conocimiento, lo que implica, que dicha situación, pueda comunicarse, y además, de la cual puedan concertarse diferentes estrategias que optimicen la solución al problema. Dicha situación se denomina situación a-didáctica, dado que permite informar por sí misma al estudiante que la estrategia que tenía pensada para la resolución del problema, no es suficiente, y se vea forzado a encontrar una que se acomode y que además sea suficiente y justifique la resolución al problema.

Es importante mencionar que en dicha situación se hacen presentes variables, las cuales son denominadas: “variables didácticas”, que son las que puede manipular el profesor, de manera que genere suficientes situaciones a-didácticas con el fin de construir

conocimiento, este conjunto de situaciones a-didácticas, es lo que se denomina como situación fundamental; dado que si el estudiante se ha adaptado a cada una de las situaciones a-didácticas propuestas por el maestro, finalmente se ha construido conocimiento matemático.

Brousseau plantea que una vez comprendido lo anterior, es importante que dentro de las situaciones a didácticas, se presente un medio o instrumentos, con los cuales el estudiante interactúe y además su uso sea pertinente en el sentido que represente un camino para lograr el objetivo de construir conocimiento matemático. Dicho instrumento debe caracterizarse por ser llamativo, manipulativo y además debe ser pertinente, dado que éste debe contribuir con que el estudiante se apropie del problema, lo que causará una devolución. En este sentido, la devolución en una situación a-didáctica, da cuenta de la adaptación y apropiación que el estudiante sostuvo frente a la situación a-didáctica propuesta por el profesor.

Una vez se han hecho presentes diferentes estrategias de solución al problema en cuestión, y se han validado cada una de las anteriores, el docente entra a formalizar los conceptos, de manera que es el encargado de dar a conocer las características en común que tienen cada una de las estrategias propuestas, con el fin de concertar el por qué cada una de las anteriores es válida.

Para este proceso de enseñanza-aprendizaje, se tuvo en cuenta las fases expuestas por Brousseau, donde se inicia con una fase de acción, la cual hace referencia a que el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico) que se refleja en el momento de proponerle un problema el cual no es de solución rápida, donde la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos. La siguiente fase es la de formulación, donde los estudiantes se organizan en grupos con el fin de desarrollar el problema estipulado, comunicar las ideas o estrategias pensadas por cada uno y, de este modo, comenzar a construir el conocimiento en torno es esta situación. Prosiguiendo con la fase validación se quiere que los estudiantes expongan las ideas a todo el grupo del salón demostrando lo hecho, y de esta manera planteen argumentos, que representen el

proceso de reflexión de los estudiantes frente a la situación planteada. Por último se sigue la fase de institucionalización, la cual indica que el estudiante ha comprendido los conceptos y situaciones problémicas planteadas. Las anteriores fases se tuvieron en cuenta para llevar a cabo cada una de las actividades.

Para finalizar, es importante mencionar lo que Brousseau denominó como obstáculos, dentro de las situaciones didácticas. Dichos obstáculos, se presentan cuando las variables didácticas que había determinado el docente en la planeación de una actividad matemática, no arroja los resultados que ha considerado necesarios para que se presente la construcción del conocimiento matemático. Por lo que debe recurrir a la implantación de nuevas estrategias que contribuyan con la apropiación del problema por parte del estudiante.

La implementación de actividades que tuvieran una situación a-didáctica y por tanto una situación fundamental, permite desarrollar la metodología llevada a cabo dentro del aula de clase, es decir: La Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) con la cual se va a llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde el profesor elige un conjunto de actividades estructuradas para que el alumno interactúe con el medio para que le ayude a construir un conocimiento por adaptación a la situación. Es así como modelizar una situación de enseñanza consiste en producir un juego específico del saber pretendido, entre diferentes contextos que rodeen al estudiante: el contexto educativo, familiar, el medio ambiente circundante, entre otros.

En este sentido, en el desarrollo de esta propuesta didáctica (planeación, gestión y análisis), se tienen en cuenta aspectos mencionados por la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau 1986); entre los que se encuentra el rol del profesor y del estudiante, de este primero se puede decir que consiste en plantear una re contextualización y una re personalización de los conocimientos, teniendo en cuenta que cada conocimiento de cada estudiante debe emerger de la adaptación en una situación específica, además de esto como menciona Brousseau (1986, p 39):

“los dos tipos de juegos principales del maestro son la devolución, y la institucionalización. En la devolución, el maestro pone al alumno en situación a-didáctica o pseudo a-didáctica. En la institucionalización, define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones “libres” del alumno, con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una “lectura” de estas actividades y les da un estatuto”.

Ahora bien, respecto al rol del estudiante, este se ve ligado a la situación o el problema elegido por el docente, ya que como nos dice Brousseau, (1986. P15): “el maestro busca devolver al alumno una situación a-didáctica que provoque en él una interacción lo más independiente y lo más fecunda posible. Para ello, comunica o se abstiene de comunicar, según el caso, informaciones, preguntas, métodos de aprendizaje, heurísticas” lo cual hace que el estudiante se encuentre implicado en un juego, en donde tenga que interactuar con los problemas que el docente le ha planteado creando el conocimiento por sí mismo, surgiendo así relaciones del alumno con la situación fundamental planteada. (Brousseau, 1986), las clasifica en tres categorías:

- Los intercambios de opinión.
- Los intercambios de informaciones codificadas en un lenguaje.
- Los intercambios de informaciones no codificadas o sin lenguaje: las acciones y las decisiones que actúan directamente sobre el otro protagonista. Brousseau (1986, p 44)

Sin embargo, los roles se ven desarrollados a través de varias sesiones, en las cuales se plantean tres tipos diferentes de situaciones a-didácticas; en donde el rol del estudiante en cada una de estas situaciones se ve envuelto en tres tipos de producciones, las cuales son denominadas:

- el primero como “acciones”, sobreentendiendo que no comprenden las formulaciones o las declaraciones de validez que pueden acompañarlas.
- el segundo como “formulaciones”, sobreentendiendo sin debates de prueba.
- el tercero -el término no es muy acertado, pero es utilizado desde hace 14 años- como “validación”. Brousseau, (1986, p 45).

Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue la implementación de juegos entre grupos de estudiantes, para que por medio de estos juegos, los estudiantes sintieran motivación de acción y de éste modo fueran construyendo el conocimiento que era requerido por el juego. Centeno, J. (1990) menciona que para que las actividades sean interesantes deben motivar y estimular la acción de los estudiantes, llevándolos al placer de investigar, de trabajar y de descubrir juntos. Esto permite que los estudiantes estimulen la creatividad de cada uno de los miembros del grupo de trabajo.

A continuación se muestra un mapa que reúne las ideas principales de acuerdo a las fases metodológicas previstas teniendo en cuenta la Teoría de las Situaciones Didácticas por Brousseau (1986).

4.1 Instrumento de recolección de información

Los instrumentos para la recolección y categorización de la información fueron: la planeación diseñada para la propuesta de acuerdo a las fases estipuladas por la Teoría de Situaciones Didáctica siendo la metodología adoptada y una matriz de evaluación, protocolos de clase y el diseño de cada una de las actividades realizadas.

La planeación cuenta con la descripción de cada una de las actividades la cual está subdividida por fases (diagnóstico, situación A - didáctica, acción, formulación, Institucionalización y Evaluación). Por cada fase se describe la intención de la fase, los roles de alumno y profesor y los niveles de evaluación.

Cada una de las actividades cuenta con un diseño metodológico en el cual se presenta en principio información general: el nombre de la actividad, el número de la sesión, la fase, y el curso. A continuación se dan a conocer los objetivos generales y específicos de la actividad, la temática a desarrollar, la descripción de cómo se ha pensado distribuir los tiempos de clase para dar cuenta de los objetivos propuestos para la misma y además lo que se espera que realice el estudiante y el profesor en cada uno de esos momentos, seguido a ello se dan a conocer las hipótesis de la situación fundamental, es decir que se proponen algunos escenarios que se pueden presentar al completar la actividad.

Una vez se ha logrado lo anterior, se dan a conocer los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad, su función y la hipótesis de aprendizaje, la cual indica de qué forma incide en el desarrollo en el estudiante y su aprendizaje

Se cuenta también con una matriz de evaluación en la que se consideran cuatro posibles niveles esperados por cada fase en cuanto a indicadores cognitivos, procesuales y actitudinales. Con base en esta información es que se logran identificar dificultades, fortalezas, y avances de cada estudiante. Finalmente se presenta la bibliografía revisada. Para efectos de organización se presentarán los formatos de cada actividad en el Anexo 1. En la descripción de actividades del capítulo 5 (Propuesta didáctica) se dan a conocer los datos más relevantes del diseño de cada actividad.

En los protocolos de clase se analizan las acciones de los niños en las actividades, donde se hace un contraste teórico con lo práctico, se reflexiona sobre la pertinencia de cada uno de los recursos usados y se hace uso tanto de la evaluación cualitativa como cuantitativa, para reconocer el avance del curso. Además cada uno de los conceptos trabajados, son justificados con un marco teórico que permite el reconocimiento de la parte didáctica, matemática, metodológica y política del trabajo realizado. También se presentan conclusiones y recomendaciones para futuras actividades.

5. Propuesta Didáctica

5.1 Descripción de las actividades

FASE		DESCRIPCIÓN
DIAGNÓSTICO	TEMÁTICA	Saberes previos de las medidas de tendencia central.
	INTENSIÓN	Se diseña esta actividad, con el fin de identificar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes con respecto a temas ya vistos, (según los Estándares Básicos de Competencias matemáticas), principalmente relacionados con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, temas centrados en el reconocimiento e interpretación de las distribuciones de frecuencia y medidas de tendencia central, la noción de media aritmética, mediana, moda. Todo ello con el propósito de analizar los resultados obtenidos, con lo cual podremos fortalecer o transformar la planeación para poder brindarle a los estudiantes un aprendizaje relacionado con la estadística descriptiva.
	ROLES	DOCENTE: Estará encargado de suministrar el material que dará cuenta de los conocimientos previos de los estudiantes, además, de resolver las dudas que surjan acerca de esta. ALUMNO: Tendrá la responsabilidad de resolver la prueba de forma individual.
	NIVELES DE	Determina las medidas de tendencia central a partir de

	EVALUACIÓN	diferentes análisis, empleando representaciones gráficas, para justificar el proceso de descripción de la información
SITUACIÓN A- DIDÁCTICA	TEMÁTICA	confrontación de conocimientos
	INTENSIÓN	Se dispondrá de este tiempo para la creación de estrategias para la resolución de la situación a-didáctica propuesta, el desarrollo de preguntas, inquietudes y dudas en torno a la situación fundamental.
	ROLES	DOCENTE: No interviene en esta situación, puesto que será un ente pasivo que lleve a cabo exclusivamente el método de observación hacia la postura de los estudiantes. ALUMNO: El alumno buscara diferentes maneras de resolver el problema, dándose cuenta que los conocimientos ya adquiridos no son suficientes para su resolución.
	NIVELES DE EVALUACIÓN	crea estrategias para la resolución del problema, el desarrollo de preguntas, inquietudes, dudas en torno a la situación fundamental
ACCIÓN	TEMÁTICA	Hipótesis, recolección, ordenación y representación gráfica de datos
	INTENSIÓN	Se recolectarán los datos una vez planteado el objeto de investigación; se contará con la participación total de los estudiantes; definiendo la organización del trabajo, por lo que cada estudiante cumplirá un papel de tanto recolector como participante. Una vez finalizada la etapa de recolección de datos, se llevará a cabo la ordenación de los mismos. De manera que todos los estudiantes cuenten con la misma cantidad de datos. Además se creará el instrumento de recolección de datos, (cuestionario), como recurso de recolección para este proyecto. Se formalizará una primera exploración grafica que permita al

		estudiante un acercamiento a los datos observados.
	ROLES	<p>DOCENTE</p> <p>será el responsable de estimular a los estudiantes a la formulación de conjeturas, opiniones, ideas, preguntas etc. que permitan un acercamiento a la solución del problema, además dará la oportunidad al estudiante juzgar el resultado de su acción</p> <p>ALUMNO</p> <p>Dará a conocer las variables que intervienen en la situación fundamental, propiciando hipótesis, utilizando algún método de recolección de datos, además se espera que haga un acercamiento grafico</p>
	NIVELES DE EVALUACIÓN	Recoge los datos por medio de una encuesta, y expresa una primera exploración grafica que permita un acercamiento a los datos observados.
FORMULACIÓN	TEMÁTICA	<p>Ordenación de datos en una tabla de distribución de frecuencias.</p> <p>Determinación de medidas de tendencial central</p>
	INTENSIÓN	<p>Para el desarrollo de esta actividad, se forman subgrupos donde cada cual, contará con la totalidad de datos recogidos, de acuerdo a su respectivo género.</p> <p>De manera que sustenten por medio de un informe el análisis y descripción de los mismos. En esta ocasión, nos centraremos en la presentación de los datos a partir de una tabla de distribución de frecuencias.</p> <p>Una vez los datos ordenados, se realizará un primer análisis, de cada una de las hipótesis planteadas, que propiciará una discusión de las mismas, en donde se llegara a un acuerdo común. Además, se pedirá que hagan uso de gráficos de los datos, de manera que puedan interpretar por medio de la</p>

		observación, las principales medidas de centralización.
	ROLES	<p>DOCENTE: Debe mediar las discusiones que se presenten frente a las conjeturas y preguntas realizadas, además se encargará de estimular un lenguaje tanto verbal como escrito presentado por los estudiantes al referirse a la situación fundamental, por ultimo será un ente que permita el intercambio de información. (Rocha, 2007).</p> <p>ALUMNO: Deberá realizar cálculos estadísticos, y una representación gráfica que lo oriente a la resolución de la pregunta, observando la utilidad de la información suministrada, dando paso a la fomentación de discusiones, con el fin de encontrar una idea defendible por parte de la totalidad del grupo</p>
	NIVELES DE EVALUACIÓN	Ordena datos en una tabla de frecuencias, y determina algunas medidas de tendencia central.
INSTITUCIONALIZACIÓN	TEMÁTICA	Medidas de Tendencia Central.
	INTENSIÓN	Esta es la fase en la que el docente intervine dando formalidad a lo registrado por los estudiantes, validando y discutiendo los resultados obtenidos, identificando los conocimientos estadísticos que han construido los estudiantes a lo largo del proceso.
	ROLES	<p>DOCENTE: Dará la formalidad matemática del tema propuesto, además de analizar las diferentes comprensiones que los estudiantes adquirieron sobre las medidas de tendencia central.</p> <p>ALUMNO: Asume la significación establecida sobre las medidas de tendencia central en concordancia con lo trabajado en las situaciones anteriores.</p>
	NIVELES DE EVALUACIÓN	Identificar los conocimientos estadísticos que han construido los estudiantes a lo largo del proceso.

EVALUACIÓN	TEMÁTICA	Conocimientos de las medidas de centralización.
	INTENSIÓN	Se propondrá un ejercicio, en el cual, se presenten una serie de datos que deben ser organizados, y analizados a partir de las medidas de tendencia central vistas, además se espera un análisis sobre la información arrojada por la descripción de los datos.
	ROLES	DOCENTE: Será el encargado de suministrar la prueba, generando un rol pasivo, puesto que no intervendrá en la resolución de la misma. ALUMNO: Deberá desarrollar la prueba reflejando los conocimientos adquiridos durante la práctica.
	NIVELES DE EVALUACIÓN	Demuestra por medio de la argumentación descripción y representación de la recolección de datos, las medidas de tendencia central

5.2 Matriz de evaluación

ESTÁNDAR: Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar Comportamiento de un conjunto de datos.					
FASE	INDICADORES	Niveles	INDICADORES COGNITIVOS	INDICADORES PROCEDIMENTALES	INDICADORES ACTITUDINALES
DIAGNÓSTICO	Determina las medidas de tendencia central a partir de diferentes análisis, empleando representaciones gráficas, para justificar el proceso de descripción de la información.	1	Se abstiene de dar respuesta a las preguntas, o las que propone, no presentan justificación alguna.	El estudiante tiene conocimientos previos pero no desarrolla estrategias que lo lleven a avanzar en su proceso cognitivo.	El estudiante se muestra interesado en el desarrollo de la actividad, y la calidad de su trabajo, tanto colectivo como individual, es significativa.
		2	El estudiante describe y argumenta la respuesta a las preguntas planteadas, haciendo uso de la tabla de frecuencias generada. Solo para datos pares.	El estudiante aplica algunas estrategias pero no continua con su proceso cognitivo.	
		3	El estudiante explica por medio de representaciones gráficas, la descripción de los datos, dando solución a las preguntas. Para datos pares e impares.	El estudiante aplica estrategias en la solución de una situación pero confunde los conocimientos previos, respecto a la distribución de frecuencias.	Sin embargo, se puede presentar desinterés, a lo largo de la actividad.

		4	<p>Determina e interpreta las medidas de tendencia central, a partir de la resolución de preguntas donde implícitamente, se cuestiona sobre los conceptos propuestos.</p> <p>Con base a representaciones graficas (al menos, la tabla de frecuencias)</p>	El estudiante utiliza sus conocimientos previos formulando estrategias de posible solución	
Situación A- didáctica	<p>crea estrategias para la resolución del problema, el desarrollo de preguntas, inquietudes, dudas en torno a la situación fundamental</p>	1	Analiza el problema, pero no encuentra ninguna forma de solución	Intenta proponer una solución el problema, pero no encuentra ninguna argumentación fuerte para defenderla.	<p>Asume el reto como suyo para la solución del problema propuesto, interesándose por el mismo, así fomentara su participación dentro</p>
		2	Analiza e Interpreta el enunciado del problema, pero no encuentra ninguna forma de solución	Propone una manera de solución al problema.	
		3	Identifica algunos conceptos estadísticos que pueden estar implícitos en el problema	Pregunta si los conceptos que cree tiene el problema, son correctos o no	

		4	Confronta sus conocimientos con la situación planteada.	Crea estrategias que lo lleven a la resolución del problema de acuerdo a sus conocimientos	del curso
Situación Acción	Recoge los datos, por medio de una encuesta, y expresa. una primera exploración grafica que permita un acercamiento a los datos observados	1	Interpreta la situación planteada en el contexto dado, sin dar importancia a la recolección de datos	Expresa las estrategias que tiene para la resolución del problema	participa en la invención de preguntas y conjeturas que den paso a la resolución del problema
		2	Interpreta la situación planteada en el contexto dado, dando importancia a la recolección de datos	Establece un instrumento que dificulta la recolección de datos.	
		3	Encuentra la manera de recolectar la información a través de un recurso que le facilite evidenciar la información	Establece un instrumento que facilita la recolección de datos.	
		4	Propone hipótesis y da respuesta a la misma.	Argumenta la formulación de sus hipótesis	

Situación Formulación	Ordena datos en una tabla de frecuencias, y determina las medidas de tendencia central.	1	Clasifica los diferentes datos en una tabla de frecuencias	Ordena los datos en una tabla de frecuencias	Presenta una actitud favorable para el desarrollo de la actividad, dando a conocer el trabajo realizado en el transcurso de la misma.
		2	Encuentra una representación gráfica de los datos recolectados.	Analiza diferentes representaciones graficas como: barras, torta, líneas entre otros.	
		3	Analiza las diferentes medidas de centralización que ayudaran a la resolución del problema	Diferencia las distintas medidas de centralización	
		4	Explora e interpreta la los datos estadísticos, a partir de las medidas de tendencia central.	Aplica las medidas de tendencia central.	
Validación	Valida las hipótesis planteadas en la formulación, a partir de la descripción de los datos	1	Describe la información (textual y verbalmente) que aporta la recolección de datos, pero no la interpreta a modo de dar solución a la situación fundamental	Genera características de la información, pero no cualifica la misma.	Comunica la interpretación que le ha dado a la información, y escucha las

estadísticos, respecto a las medidas de tendencia central, y su análisis, contribuye en la resolución de la situación fundamental.	2	Describe e interpreta la información (textual, verbal y grafica), pero propone soluciones a la situación fundamental sin ninguna argumentación.	Relaciona las características de la información, pero presenta dificultad al momento de argumentar la validación o no de las hipótesis planteadas.	hipótesis y argumentaciones de sus demás compañeros.
	3	Describe e interpreta la información (textual, verbal y grafica), y propone solución a la situación fundamental, pero no está seguro de las argumentaciones que ofrece.	Plantea características de la información y las asocia. Sin embargo, aun supone, mas no afirma las soluciones que propone a la situación fundamental.	
	4	Describe, clasifica, representa e interpreta las diversas medidas de tendencia central, haciendo uso de la información recolectada para argumentar la solución a la situación.	Demuestra que la hipótesis planteada en la acción y/o formulación da respuesta a la situación por medio de las medidas de tendencia central o por el contrario la refuta, y diseña una nueva solución dando respuesta a la situación fundamental.	

Institucionalización	Identificar los conocimientos estadísticos que han construido los estudiantes a lo largo del proceso.	1	Presenta dificultades para describir la información.	Clasifica y ordena datos, presentando irregularidades en la descripción de lo hallado.	Muestra interés y participación, frente a la actividad.
		2	Presenta confusión en el análisis de la descripción de la información.	Plantea una descripción de la información dada por la recolección y ordenación de los datos, pero no la relaciona.	
		3	Describe y analiza los datos pero no interpreta.	Plantea una descripción y relación de la información dada por la recolección y ordenación de los datos, presentando dificultades al defender la hipótesis generada a partir de lo analizado.	
		4	Reconoce, describe e implementa las medidas de tendencia central, frente a un sistema de datos.	Aplica, organiza y clasifica.	
Evaluación	Demuestra por medio de la argumentación	1	Desarrolla un proceso de recolección, presentando organización y representación de datos.	Genera una tabla de frecuencias, en la cual organiza la información de datos.	Comunica lo aprendido.

descripción y representación de la recolección de datos, las medidas de tendencia central.	2	Desarrolla un proceso de recolección, organización, representación y descripción de los datos.	Genera una tabla de frecuencias en la cual organiza datos; además, representa por medio de otro gráfico, lo presentado en la tabla de frecuencias. Y hace uso de los mismos, para describir lo encontrado.
	3	Desarrolla un proceso de recolección, organización, representación y descripción y análisis de los datos.	Demuestra a través de representaciones de la ordenación de los datos, características, que a su vez asocia.
	4	Analiza e interpreta los cálculos estadísticos y su representación gráfica, permitiendo entrever la utilización de las medidas de tendencia central.	Relaciona las medidas de tendencia central con cualquier situación problema que requiere de una descripción del análisis estadístico.

5.3 Protocolos y Análisis de la Intervención

PROTOCOLO N° 1 ACTIVIDAD DIAGNÓSTICO

SESIÓN N° 1

FASE: Diagnóstico

GRADO 6A

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN

La clase da inicio con la presentación del proyecto a los estudiantes, contándoles el propósito de reconocer las medidas de tendencia central a través de un estudio estadístico, a continuación se negociaron los porcentajes de evaluación, respecto a tres componentes, de los que se acordó: Producto de cada una de las actividades – 60%, Trabajo final – 20% y Evaluación final – 20%. Una vez finalizada la discusión, se desarrolla la sesión de clase en dos momentos:

Recolección de datos

Se formaron seis grupos de cuatro personas y uno de tres, a quienes se le hizo entrega a cada uno de una hoja y por grupo de un metro. Entre ellos se tomaron las medidas de las estaturas, formulando estrategias para facilitar la recopilación de datos, tales como demarcar a un metro de altura de la pared desde el suelo, a su vez indicar la medida de cada uno de los integrantes, y con base a el metro ya señalado, determinaban las estaturas de los integrantes del grupo.

Una vez finalizada esta fase, cada grupo publicó a los demás las estaturas de cada uno de los integrantes de su grupo. Para un total de 27 medidas.

En esta fase la docente regulaba el tiempo y observaba el comportamiento y diferentes estrategias que formulaban los estudiantes.

Resolución de preguntas

En esta fase, se formularon una serie de preguntas en las que implícitamente se preguntaba por las medidas de tendencia central, entre ellas: la media, moda, mediana, frecuencia absoluta, frecuencia absoluta acumulada. El trabajo era de manera individual, para ello, se destinó 30 minutos de clase. Mientras se desarrollaba esta fase, la docente resolvía dudas y

estaba pendiente que el trabajo se realizara de manera individual. Finaliza la clase con la entrega del material y las hojas de cada uno.

ANÁLISIS DIDÁCTICO

En cuanto a los objetivos: el objetivo general que se propuso, era el de identificar los conocimientos que tienen los estudiantes de grado Sexto respecto a las medidas de tendencia central. Ello con el fin de introducir conceptos relacionados con las medidas de centralización. Por lo que a partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar que el nivel de conocimiento respecto a las medidas de tendencia central, a nivel general por parte de los estudiantes es básico, dado que en su mayoría determinan la moda y algunas frecuencias; en lo que no se evidenció conocimiento fue con respecto a la media aritmética y la mediana. Además en su mayoría hacen uso de representaciones gráficas, sobretodo el diagrama de barras o la tabla de frecuencias, sobre la cual se basaron para dar respuesta a las preguntas. Frente al análisis y justificación de las respuestas, hubo algunos que se apoyaron sobre un gráfico y otros que hicieron un conteo sobre la recolección de datos; por lo que es evidente que aún falta trabajar respecto a la apropiación de representaciones gráficas para describir y argumentar la información.

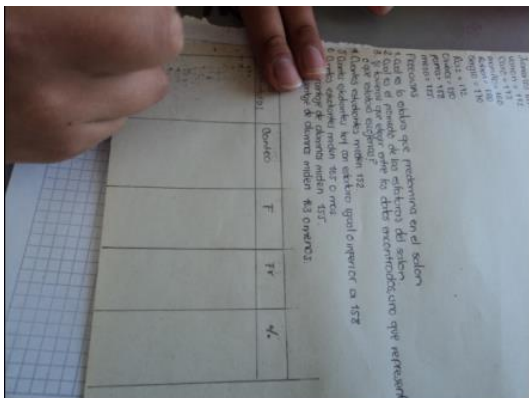
A modo de conclusión, considero que se puede continuar con la secuencia de actividades que se tiene planeada, dado que es apropiada, pues existe una base sobre la cual esperábamos tener para dar inicio al trabajo construido para la enseñanza de las medidas de centralización.

Rol del profesor: en un principio, se negoció con los estudiantes sobre los indicadores de evaluación y sus respectivos porcentajes; por lo que el papel del docente fue netamente mediador frente a las propuestas. Pese a los contratiempos, se redistribuyó el tiempo, de modo que se lograra completar la actividad. El grupo atendió respetuosa y amablemente a las instrucciones dadas; por lo que la comunicación fluyó y el desarrollo de la actividad fue agradable.

En cuanto al rol del estudiante: durante todo el desarrollo de la actividad, todos los estudiantes, mostraron disposición por participar de la actividad, cada uno cumplía un papel tanto en la parte grupal, como en la individual. Lo que permitió una buena comunicación, gracias a la buena disciplina que caracteriza al grupo. Es por lo anterior, que se consideró pertinente el diseño de la actividad, dado que arrojó resultados muy positivos.

En cuanto al desarrollo del contenido: como se mencionó con anterioridad, la mayoría de los

estudiantes recurren a la construcción de tablas de frecuencia, a representaciones de diagramas de barras, o de tallo y hojas e incluso algunos se basan sobre la información recogida para dar respuesta a las preguntas.



De los pocos que reconocen las medidas de centralización, hacen uso de las representaciones gráficas para determinar la media, la moda, entre otras.

Eso demuestra un gran avance descriptivo de la información.

Análisis de las producciones de los estudiantes:

Tallo (Decenas)	hojas (unidades)	datos
1.50	2, 5, 5, 9, 6	5
1.60	0, 5, 2, 0, 3, 3, 0, 3, 9, 8, 1, 0, 6, 1	14 +
1.70	0, 3, 4, 9, 0, 0, 1	7
1.80	2	1
		<hr/> 27

Respuesta: " los estudiantes que miden 1.65 o más son 3 dado que el intervalo $14, \in [1.60 -$

$1.69]$ " Nivel procedimental: 2. Nivel cognitivo: 2

En este caso, la estudiante, se apoya sobre un diagrama de tallo y hoja para dar respuesta a las preguntas planteadas. Uno de los errores que se puede evidenciar, es al momento de interpretar el grafico al dar respuesta a: ¿Cuántos estudiantes miden 1.65 o más? Dado que ella solo cuenta la cantidad de datos del intervalo en el que se encuentra la medida mencionada. Curcio (1989, P. 4) menciona que "*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.

Pregunta:

¿Cuál es el promedio de las estaturas del salón?

Respuesta:

Rta // la q mas predomina es 1.60
 Rta // 1.82 es el promedio del salon 1102
 Rta // 4 son los estudiantes que miden 1.60

Nivel procedimental: 1. Nivel cognitivo: 1

En esta ocasión, se puede observar que se está entendiendo la media aritmética como el dato que sobresale en medio de todos los datos recolectados; dado que en esta ocasión escogen que el promedio de la totalidad de datos, corresponde a la mayor estatura. Russell y Mokros 1988 (citado en Batanero, C et.al s.f, p. 6) mencionan que este tipo de concepciones, con las que confunden a la media, está relacionado con el “valor razonable”; es decir, que no es precisamente el que más se repite, sino es que más resalta la información

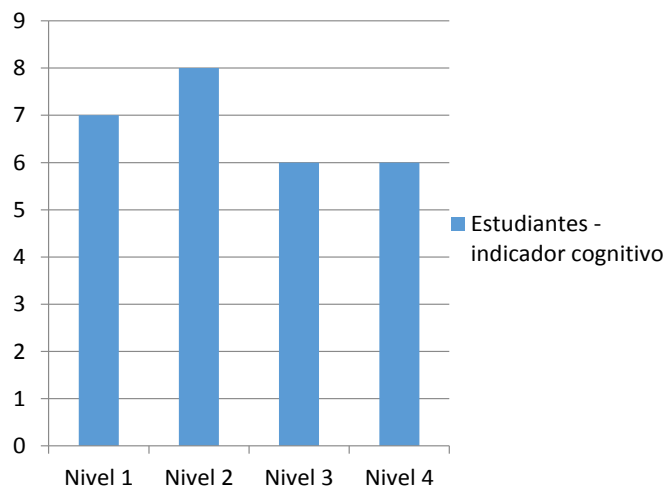
7) del 100% hay un 1% que mide 1.52 o mas x
 8) del 100% hay un 65% que mide 1.63 o menos x

Nivel procedimental: 2. Nivel cognitivo: 1

Se puede observar la dificultad que se presenta al describir datos a manera de porcentajes. Lo cual es una dificultad de tipo más logarítmico.

EVALUACIÓN

A nivel Cognitivo



Nivel 1: no da respuesta a la totalidad de preguntas, y las que propone, presentan poca justificación.

Nivel 2: el estudiante relaciona las respuestas, haciendo uso de algún esquema de representación, pero sus argumentos son escasos.

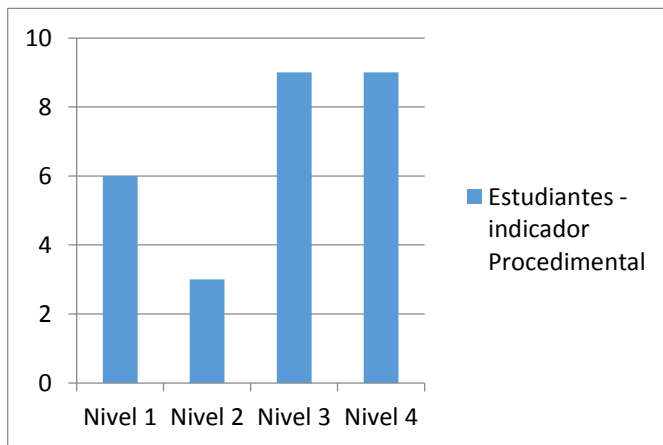
Nivel 3: el estudiante explica por medio de representaciones gráficas, las medidas de tendencia central.

Nivel 4: determina e interpreta las medidas de tendencia central, a partir de la resolución de preguntas donde implícitamente se pregunta sobre los conceptos propuestos. Haciendo uso de representaciones gráficas.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede inferir el estado de conocimiento que tienen la mayoría de los estudiantes; del que se puede decir:

- Algunos tienen noción de cómo determinar las medidas de tendencia central, a partir de la recolección de datos.
- Hacen uso de representaciones gráficas, para organizar y describir la información.
- No presentan suficiente habilidad al momento de justificar el método de solución al problema.

Procedimental



Nivel 1: El estudiante tiene conocimientos previos, pero no desarrolla estrategias para la organización de datos.

Nivel 2: El estudiante aplica algunas estrategias, pero no justifica ninguna de las mencionadas.

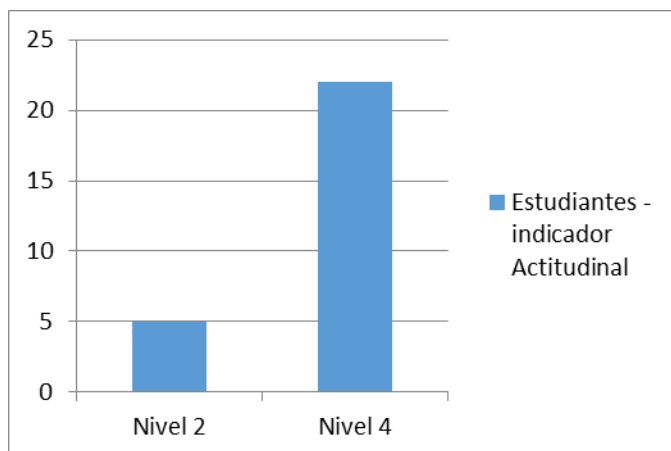
Nivel 3: El estudiante aplica estrategias en la solución una situación, pero confunde los conocimientos previos, respecto a la distribución de frecuencias.

Nivel 4: el estudiante utiliza sus conocimientos previos formulando estrategias con su respectiva justificación.

Frente a lo procedimental, se puede inferir que muy pocos estudiantes, presenta dificultades, o no hace uso de las representaciones gráficas, buscando solución al problema al que se enfrentan. Por lo que se puede destacar:

- El 22.2 % de los estudiantes aun no desarrollan estrategias para la organización de datos. Es decir, que retoman cada uno de los datos obtenidos con el fin de dar respuesta a las preguntas.
- El 11.1%, aunque hace uso de algún medio de organización de datos, no justifica el método por el cual da solución a la pregunta.
- El 33.3% de los estudiantes, organizan datos, y a su vez argumentan lo que encuentran, pero presentan confusión al definir con exactitud lo que representa el resultado obtenido.
- El 33.4% de los estudiantes, hacen uso de la representación gráfica para describir datos estadísticos.

Actitudinal



Nivel 2: Demuestra interés por la actividad, pero no se evidencia trabajo autónomo.

Nivel 4: el estudiante se muestra interesado en el desarrollo de la actividad, y la calidad de su trabajo, tanto colectivo como individual es significativo.

A nivel Actitudinal, se puede inferir que los estudiantes son responsables, puesto que disponen del tiempo de la clase, para lo asignado a la misma, y no se dedican a hacer otras actividades. Frente a lo que respecta a trabajo autónomo, se presentan dificultades mínimas, que son difíciles de controlar, dado que los estudiantes comparten mesa de trabajo. Por lo que su comunicación en medio de un trabajo individual, se facilita; lo que es difícil de controlar.

Conclusiones y recomendaciones: en la aplicación de la prueba diagnóstica, se evidencian dificultades y errores menores y mayores que se presentan de acuerdo al estudiante. Sin embargo, considero que fue una prueba pertinente, dado que permitió desarrollar los objetivos propuestos. Además fue fundamental para decidir si se replanteaba o no la secuencia didáctica construida.

BATANERO,C ET.AL (s.f) Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Recuperado del sitio web el 20/03/2016: https://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf

PROTOCOLO No 2

SESIÓN N° 2

FASE: a- didáctica

GRADO 6A

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN

En esta sesión se les presenta a los estudiantes la situación fundamental: “si tuviera que apostar, qué sexo tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué? De la cual surgen confusiones respecto al término “género”, donde es entendido finalmente como femenino – masculino. A continuación, se desarrolla la sesión de clase en cuatro momentos:

FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS INDIVIDUALMENTE

Cada estudiante, propuso una solución a la situación expuesta por la docente. De manera que se dieran las razones por las que decidía dicha solución.

En esta fase la docente regulaba el tiempo, respondía inquietudes, observaba el comportamiento y las diferentes hipótesis que formulaban los estudiantes.

EXPOSICIÓN DE HIPÓTESIS INDIVIDUALES, ENTRE GRUPOS

En esta fase, se forman siete grupos de a cuatro personas, en donde cada uno expone a sus demás compañeros la solución que había propuesto. Ello con el ánimo de posibilitar herramientas de las que su otro compañero hace uso, y a este se le hacen importantes utilizar, pero que no había considerado.

PLENARIA

Una vez expuestas las soluciones, se elige al azar dos integrantes de cada grupo, quienes cuentan a todos sus compañeros la solución que brindó alguno de sus compañeros de mesa, y a su vez, definen si están o no de acuerdo con la misma y por qué. (formulación)

En esta fase, la docente es quien organiza y escoge al estudiante que debe exponer al grupo en general, la solución que brindó alguno de sus compañeros; indicando su opinión frente a la misma.

REFORMULACIÓN DE HIPÓTESIS INICIALES

Una vez finalizada la plenaria, se indica de nuevo trabajo autónomo, de modo que se replantearán las hipótesis propuestas, teniendo en cuenta las apreciaciones que se obtuvieron en la plenaria.

ANÁLISIS DIDÁCTICO

En cuanto a los objetivos: El objetivo general que se propuso, era el de dar a conocer a los estudiantes la situación fundamental diseñada con el fin de dar paso a la interiorización de conceptos relacionados con la estadística descriptiva (medidas de tendencia central), con ella a su vez, se pretendía generar en los estudiantes motivación al momento de dar respuesta a su

pregunta de modo que no pudieran definir una única solución, y establecieran relaciones entre las mismas, determinando qué solución sería la indicada; sin estar muy seguro en dejar a un lado las otras soluciones encontradas; generando de esa manera: inquietud .

Por lo que a partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar, que cada estudiante definía un género en particular, pero en la justificación de sus ideas, no se evidenciaba convencimiento total por la misma. Lo cual indica que los objetivos propuestos se alcanzaron dado que se generó curiosidad, lo cual indica, disposición por determinar la verdadera solución.

A su vez, la plenaria, contribuyó como una herramienta más, de modo que los estudiantes refutaran o no su hipótesis, de acuerdo a lo sustentado por sus demás compañeros.

A modo de conclusión, considero que una vez implantada la necesidad de hallar solución a la situación fundamental, la secuencia de actividades planeada continúa siendo apropiada, dado que el grupo ha respondido muy bien frente a las actividades hasta ahora propuestas.

Rol del profesor: a lo largo de la actividad, se caracterizó por ser un agente netamente mediador; dado que, solucionaba dudas y estaba pendiente que se formularan y reformularan las hipótesis de manera individual, y en la fase de la plenaria, regulaba la participación y organización. El grupo, en esta sesión de clase presentó un poco de indisciplina, por lo que en ocasiones, se tornaba difícil la comunicación, dado que entre los integrantes de cada mesa, se discutía respecto a la solución de cada cual (esto en el caso de la plenaria), y no se permitía la exposición de las demás soluciones.

En cuanto a lo metodológico: siendo esta fase a – didáctica, (propuesta como un momento de aprendizaje, según Brousseau), se presentaron a lo largo del desarrollo de la actividad, características que definen a la misma; entre ellas: el trabajo autónomo, la apropiación de la situación, la interacción con el medio, el encuentro de relaciones entre las soluciones posibles, a modo de brindar un resultado; entre otras. Por lo anterior, es pertinente mencionar, que esta actividad, fue adecuada para esta fase en especial.

En cuanto al rol del estudiante: durante todo el desarrollo de la actividad, todos los estudiantes, mostraron disposición por participar, cada uno demostró apropiación de la actividad tanto en el momento grupal, como individual.

En cuanto al desarrollo del contenido: como se mencionó con anterioridad, los estudiantes proponen hipótesis de solución a la pregunta, pero no presenta justificaciones suficientes, y tampoco las presentan en relación a la estadística o a lo matemático. Solo un estudiante plantea su hipótesis inicial, haciendo uso de términos matemáticos.

Análisis de las producciones de los estudiantes: es importante mencionar, que en este caso no se indicó la observación de que dichas hipótesis debían ser sobre datos estadísticos, dado que se pretende que ellos evidencien en la fase de acción, que la estadística es una herramienta de la cual se puede hacer uso para formular ese tipo de hipótesis, buscando un mejor acercamiento a la solución.

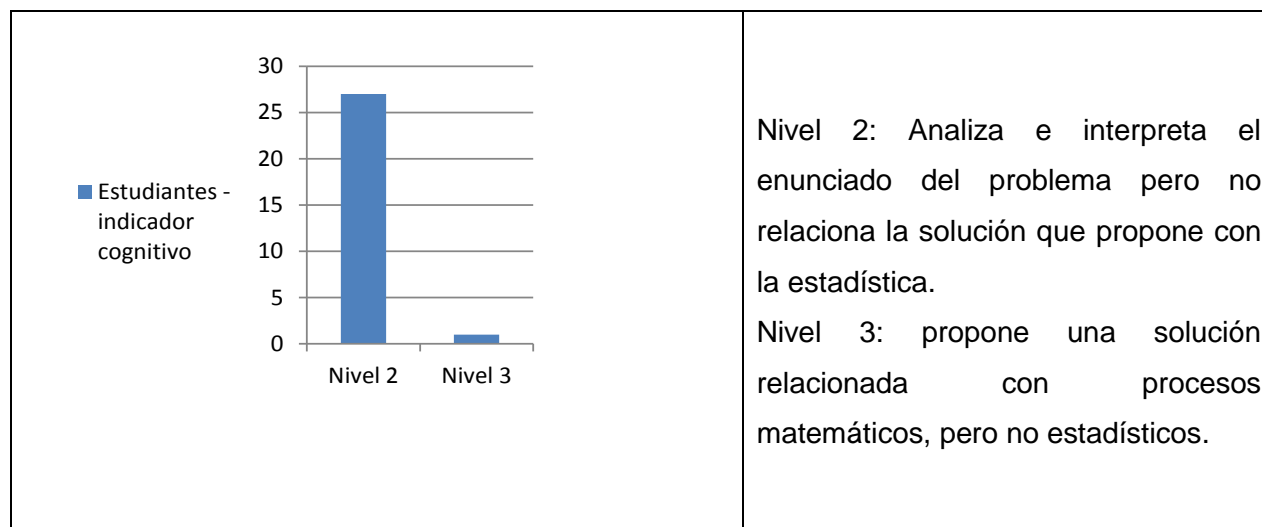
A continuación, se presentan algunos ejemplos de hipótesis que plantearon los estudiantes. Es importante mencionar que se puede observar la hipótesis inicial y la reformulada.

	<p>En este caso, la estudiante, propone una hipótesis con base a creencias, pero no fundamenta, ni justifica refiriendo elementos estadísticos la solución que propone.</p> <p><i>Nivel procedimental: 1. Nivel cognitivo:1</i></p>
	<p>En este caso, se puede observar que apuestan a la mujer, dado que su contextura física, por lo general es más liviana que la del hombre, por lo cual le permite ser más ligera y por lo tanto más rápida.</p> <p>Se observa la inclusión de variables cualitativas, más no cuantitativas.</p> <p><i>Nivel procedimental: 1. Nivel cognitivo:1</i></p>

<p>R: Le apostaría al masculino por que en esta tardaría menos tiempo en recorrer un espacio determinado, por que tiene mayor masa corporal y muscular y por eso ganaría o tendría mas resistencia en el trayecto.</p> <p>Replanteamiento de las preguntas: teniendo mas resistencia y según lo que respaldieran mis compañeros si o no en la posición que ganaría el género masculino por su mayor resistencia y su masa corporal.</p>	<p>Se apuesta por el sexo masculino, dado que este tiene mejores condiciones físicas; por lo tanto, ello indica que los hombres son más veloces que las mujeres.</p> <p><i>Nivel procedimental: 1. Nivel cognitivo:1</i></p>
<p>1) MAS RÁPIDO PORQUE SEGUN LA SOLA DE SU ZAPATO "EN" ES EL DIAMETRO DE LOS PASOS NO DEPENDE DEL GANERO SI LO POR MEDIDAS Y RESISTENCIA</p>	<p>Este estudiante, fue el único que relacionó variables cuantitativas con la solución. Ya que su hipótesis inicial se fundamenta sobre la altura, la medida y lo que él llama diámetro del zapato, lo cual determinaría pasos más largos, por lo tanto entre pasos más largos más rápido llega a la meta.</p> <p><i>Nivel procedimental: 2. Nivel cognitivo:2</i></p>

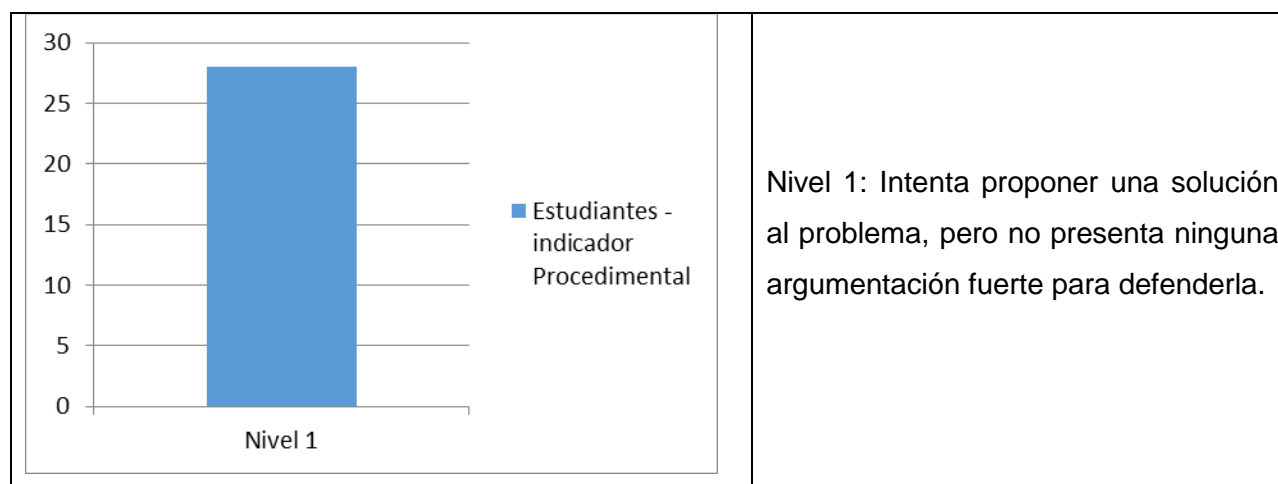
EVALUACIÓN

A nivel Cognitivo



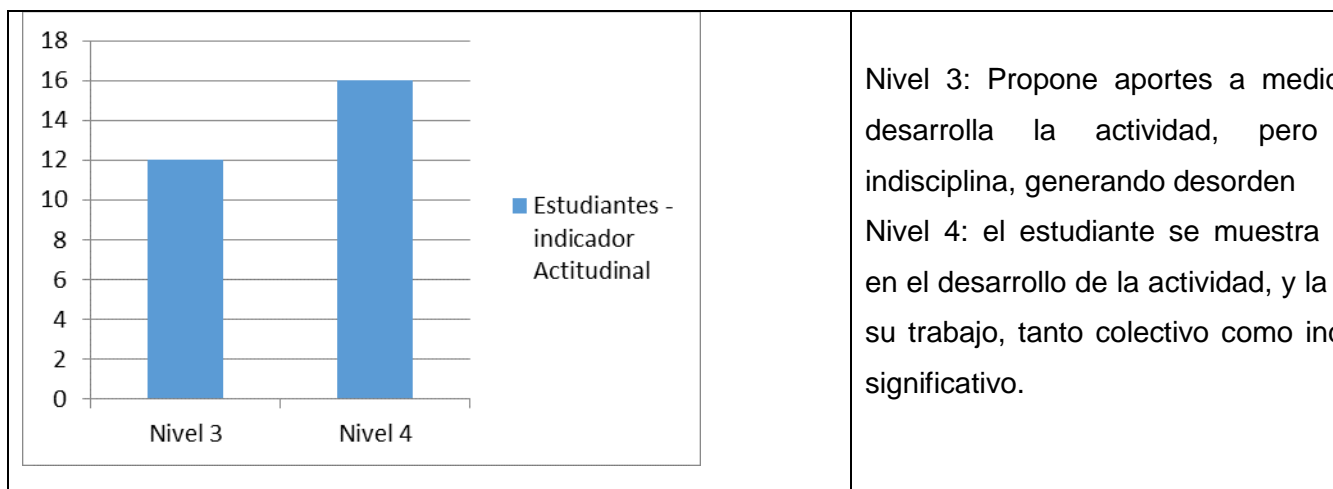
De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede inferir el estado de conocimiento que tienen la mayoría de los estudiantes; del que se puede decir: La totalidad de los estudiantes, menos uno no hacen uso de variables cuantitativas, para plantear hipótesis de carácter cuantitativo; sino que se basa sobre lo que ha observado.

Procedimental



Ningún estudiante encuentra una justificación suficiente a la solución propuesta.

Actitudinal



Se puede inferir que los estudiantes, al momento de entrar en discusión, no respetan en muchas ocasiones la palabra del otro; sin embargo, es un grupo con el cual se puede llegar a acuerdos, respecto a métodos de participación, y colaboran con la implementación del mismo.

Conclusiones y recomendaciones: se puede concluir que los estudiantes no tienen en cuenta la estadística como recurso o herramienta que permita hacer parte de la solución de la situación fundamental propuesta, sin embargo, la situación creó expectativas de solución, dado que a nivel general, quedo la inquietud de solución.

Bibliografía: Esbozo de la teoría de situaciones didácticas. (Yves Chevallard, Marianna Bosh y Joshep Gascón

PROTOCOLO No 3

SESIÓN N° 3

FASE: Acción

GRADO 6A

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN

En esta sesión, se discute sobre un método que permitirá dar respuesta a la situación fundamental planteada en la sesión pasada: *“si tuviera que apostar, qué género tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué?”*.

Entre las propuestas de los estudiantes, se destacan:

- Elegir una muestra del salón (un grupo que represente al género femenino y otro grupo que represente el masculino); de modo que se enfrenten en medio de una carrera, la cual se caracterice por presentar la misma distancia, y a cada uno de los integrantes del grupo, se les tome el tiempo correspondiente que tardó en recorrer el espacio destinado.

Esta propuesta fue re direccionada por la docente, dado que en la misma, no intervenían todos los integrantes del salón; lo cual no es viable puesto que el objetivo principal es la participación de todo el grupo en la búsqueda de dar respuesta a la pregunta; por lo que se manifestó la siguiente propuesta:

- Una carrera en la que participaran todos los integrantes del grupo 6A, de modo que a cada uno de ellos se les tomara el tiempo; teniendo en cuenta su género. Una vez determinado ello, se podría proponer por medio de datos estadísticos, una respuesta a la situación fundamental.

Esta última propuesta fue bien acogida por el grupo en general, dado que a partir de la misma, primero: participaban todos los integrantes del salón, y segundo: porque dicho método permitía ejecutar un análisis estadístico. A continuación, se llegó a un acuerdo sobre el tipo de recorrido y el espacio en el cual se iría a ejecutar el mismo; por lo cual se decidió que se haría un recorrido de ida y vuelta, a lo largo de una de las canchas ubicadas en la parte posterior del colegio.

Además se manifestó por parte de la docente, que dicha recolección de datos, se haría por parejas, formando un total de trece parejas y un grupo de tres (por lo que son 29 estudiantes); además, cada una de las parejas, debía hacer una propia recolección de datos, lo anterior, adoptándolo como estrategia, con el fin de evitar copia al momento de hacer entrega del proyecto final. Es decir que cada grupo de trabajo, contará con diferentes datos. Godino (1989, p.65), afirma que *“Será necesario que el profesor organice la recogida de datos, la representación gráfica de los resultados y la discusión de los mismos. Se animará a los alumnos a expresar sus creencias previas sobre los fenómenos aleatorios y a contrastarlas con los resultados experimentales. La recogida de datos, organización en tablas y representación gráfica permite*

conectar este tema con la estadística”.

Una vez finalizada la discusión, se procede a ejecutar la propuesta final; a continuación, se describen los tres diferentes momentos que se presentaron a lo largo de la sesión de clase.

Organización de grupos de trabajo e instrucciones para llevar a cabo la actividad: En esta fase, se forman trece parejas, y queda un estudiante solo. Para un total de 27 estudiantes; dado que dos de ellos no asistieron a clase, por lo que se observó la descompensación de los grupos; en donde cada uno de los ausentes hace parte de dos grupos diferentes.

La docente, da algunas observaciones necesarias para que el trabajo de recolección sea óptimo, por lo cual manifiesta:

- La importancia del comportamiento por parte de los estudiantes; de modo que quedara claro que la asistencia a las canchas, no indicaba juego, sino trabajo, además se fue muy enfático en expresar consecuencias, si se observaba evasión de clase por alguno de los estudiantes.
- Un mecanismo que facilitaría la recolección de los datos; el cual consiste en marcar con una M (masculino) y una F (de femenino), según corresponda, de modo que evite escribir el nombre completo de la persona participante y de esa manera ahorrar tiempo.
- La importancia de que cada grupo contara con los recursos necesarios para llevar a cabo una recolección óptima de los datos; por lo que se confirmó que cada grupo contara con: lápiz, papel y cronometro.

Seguido a ello, se vuelve a indicar el recorrido, determinando como punto de partida, una de, las paredes del colegio, que colinda con el salón de 6A, y como trayecto, lo largo de una de las canchas de micro; cada estudiante debía tocar una de las baldosas blancas que se encuentran al final de la cancha, con el fin de garantizar igualdad de recorridos para todos; una vez tocada la baldosa blanca, se regresaban y finalizan el recorrido, tocando la pared de la que partieron. A continuación se da inicio a la recogida de datos, en donde todos los estudiantes participaron.

En esta fase, la docente fue un agente observador, coordinador de tiempos y moderador a lo largo del desarrollo de este momento de la actividad.

Una vez recolectados los datos, se regresa al salón de clase, y se verifica la recolección de datos de cada uno de los grupos, teniendo en cuenta que cada grupo debía tener un total de 27 elementos, en

donde 15 correspondían a hombre y 12 a mujeres. Además se comprobó la participación de la totalidad de grupos al momento de tomar el tiempo de cada uno de sus compañeros, teniendo en cuenta que el primer dato de cada uno de los grupos, en un principio, debía ser diferente en la totalidad de los mismos, (o al menos en la mayoría), y además debía oscilar entre 11 y doce segundos; lo cual se dio en todos los casos, por lo cual, sí se presentó conciencia al momento de tomar los tiempos

Mientras se verificaba lo anteriormente mencionado, los demás estudiantes, iban organizando los datos en una tabla de frecuencias que estuviera compuesta por la variable (es decir, el tiempo en segundos), y la frecuencia de cada una de esas variables (la cantidad de personas que duraron en recorrer el mismo espacio en el mismo tiempo).

Para lograr este tipo de organización, se les indicó que no tuvieran en cuenta las milésimas de segundos, sino únicamente los segundos recorridos por cada personaje. Se finaliza la clase, comprobando la creación en todos los grupos, de las tablas de frecuencias correspondientes.

ANÁLISIS DIDÁCTICO

En cuanto a los objetivos: el objetivo general que se propuso, era el de reconocer los grupos de trabajo e identificar las posibles propuestas que planteaban los estudiantes, frente a la resolución de la situación fundamental; además de establecer alguna de las anteriores, de modo que se adoptara como método de solución a la situación formulada. Seguido a ello, se esperaba que se realizara la ejecución de la propuesta por la cual se iba a fundamentar el trabajo estadístico y se hiciera una recolección y ordenación de los datos encontrados.

A partir de lo mencionado en la descripción, se puede afirmar que en efecto, se cumplieron con los objetivos propuestos en el diseño de esta actividad, logrando terminar la misma, gracias al comportamiento, interés y colaboración que prestaron los estudiantes frente a la actividad.

A modo de conclusión, considero que se puede continuar con la secuencia de actividades que se tiene planeada, dado que se identifica participación, e interés por parte de los estudiantes por llevar a cabo con juicio las actividades futuras; además, ya se tiene una base de datos sobre la cual podremos dar comienzo a la descripción estadística de los datos, a partir de la introducción de los procesos de recolección y ordenación para dar paso a las medidas de centralización.

Rol del profesor: en un principio, fue coordinador, y mediador entre las diferentes propuestas que se daban a conocer; siendo un ente pasivo, el cual garantizaba la participación de los estudiantes ayudándoles a llegar a acuerdos, entre ellos, por medio de la votación se definieron cosas tales como: el lugar, el recurso necesario para llevar a cabo el método propuesto, y la distancia que se destinaba a recorrer; una vez

finalizada esta parte, la docente, desempeño a lo largo de la recolección de datos como un agente moderador de partidas y llegadas de cada estudiante; siendo coordinador de tiempos. Finalmente la docente fue la encargada de dar instrucciones precisas para dar inicio a la ordenación de los datos por género (masculino y femenino), creando a partir de los mismos una tabla de frecuencias, que a causa del tiempo solo estaría compuesta por las variables y la frecuencia de cada una de las mismas (ello se hacía por cada género)

En cuanto a lo metodológico: siendo esta fase de acción, (Propuesta como un momento de aprendizaje, según Brousseau), permite al estudiante aprobar el resultado que obtuvo del problema; de manera tal que pueda modificarlo, con ayuda del medio didáctico que interviene en la situación, si es que no se está de acuerdo con que el resultado obtenido de solución al problema. Se presentaron a lo largo del desarrollo de la actividad, características que definen a la misma; entre ellas: el trabajo autónomo, la apropiación de la situación, la interacción con el medio, el encuentro de relaciones entre las soluciones posibles, a modo de brindar un resultado; entre otras. Por lo anterior, es pertinente mencionar, que esta actividad, fue adecuada para esta fase.

En cuanto al rol del estudiante: durante toda la actividad, todos los estudiantes, mostraron disposición por participar; tanto en el momento de definición de un método que permitiera dar respuesta a la situación, como en la parte de recolección y organización de los datos. Es importante resaltar la buena disciplina por la que se caracterizaron todos los estudiantes frente a la actividad.

En cuanto al desarrollo del contenido: como se mencionó con anterioridad, la totalidad de los estudiantes, hicieron parte de la construcción de la base de datos siendo ellos mismos los encargados de proponer un método que proporcione elementos que permitan solucionar la situación fundamental.

Todos los estudiantes asistentes, participaron en la recolección, y organización de los datos en una tabla de frecuencia que tenía dos elementos: la variable (tiempo), y la frecuencia de cada uno de esos tiempos. Se crearon dos tablas uno para el género femenino, y otra para el género masculino, con el fin de proporcionar una comparación y análisis sobre los datos encontrados, de cada una de las tablas construidas, con el fin de proporcionar una respuesta

Análisis de las producciones de los estudiantes:

de marca
masculino

M	1	12
M	2	3
M	3	1
M	4	1
M	5	10
M	6	5
M	7	13
M	8	2
M	9	4
M	10	4
M	11	7
M	12	16
M	13	8
M	14	2
M	15	2
M	16	2
M	17	4
M	18	4
M	19	2
M	20	4
M	21	4
M	22	4
M	23	4
M	24	4

En este caso, la estudiante, presenta la recogida de los datos; en donde hizo uso de la observación y recopilación de datos, con ayuda de un instrumento de medición de tiempo, como lo es el cronómetro; Curcio (1989, P. 4) menciona que *"Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno"*.

Nivel procedimental: 1. Nivel cognitivo:1

F	M
00:11:35	00:00:00
00:12:00	00:01:00
00:12:15	00:02:00
00:12:30	00:03:00
00:12:45	00:04:00
00:13:00	00:05:00
00:13:15	00:06:00
00:13:30	00:07:00
00:13:45	00:08:00
00:14:00	00:09:00
00:14:15	00:10:00
00:14:30	00:11:00
00:14:45	00:12:00
00:15:00	00:13:00
00:15:15	00:14:00
00:15:30	00:15:00
00:15:45	00:16:00
00:16:00	00:17:00
00:16:15	00:18:00
00:16:30	00:19:00
00:16:45	00:20:00
00:17:00	00:21:00
00:17:15	00:22:00
00:17:30	00:23:00
00:17:45	00:24:00
00:18:00	00:25:00
00:18:15	00:26:00
00:18:30	00:27:00
00:18:45	00:28:00
00:19:00	00:29:00
00:19:15	00:30:00
00:19:30	00:31:00
00:19:45	00:32:00
00:20:00	00:33:00
00:20:15	00:34:00
00:20:30	00:35:00
00:20:45	00:36:00
00:21:00	00:37:00
00:21:15	00:38:00
00:21:30	00:39:00
00:21:45	00:40:00

MASCULINO	
Variable	Frecuencia
09	5
10	6
11	3
12	1

FEMENINO	
Variable	Frecuencia
09	1
10	1
11	1
12	1
13	2
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1

En esta ocasión se puede observar la organización de los datos, en dos tablas de frecuencia, en la que una especifica el tiempo que tarda el género masculino, y la otra el tiempo (en segundos) que tarda el género femenino.

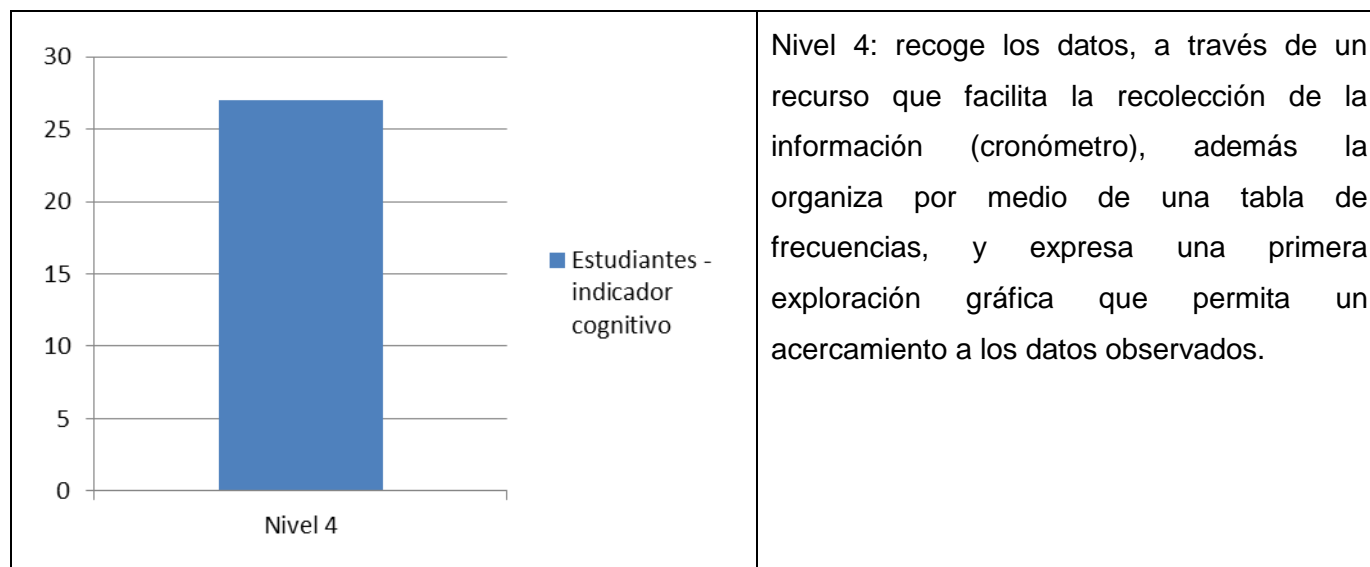
"Organizar la recogida de datos de experimentación de modo que los alumnos tengan posibilidad de contrastar sus predicciones con los resultados producidos y revisar sus creencias en función de los resultados". (Godino 1989, P 64)

Nivel procedimental: 2. Nivel cognitivo:2

"La recogida, organización y presentación de datos, así como la interpretación y las posibles predicciones basadas en los mismos, son conocimientos que tienen cada vez más importancia en nuestro medio social lo que hace deseable su aprendizaje y utilización. Las sencillas actividades estadísticas pueden representar para los alumnos de estas edades aplicaciones de las matemáticas al medio real, prestando significado al mismo, haciéndolo más inteligible". (Godino 1989, P.28)

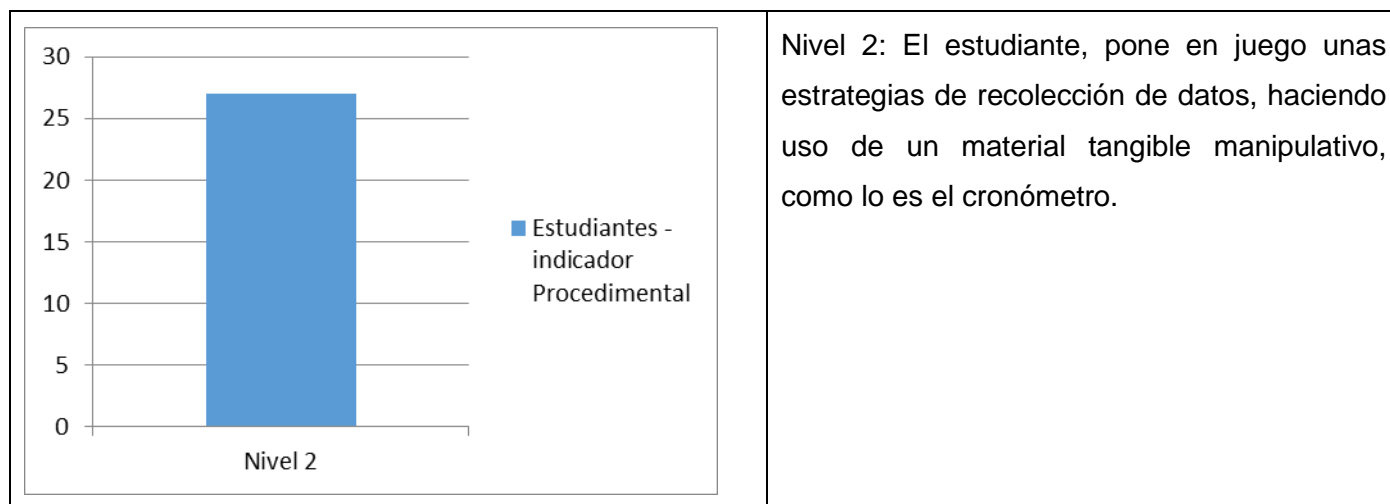
EVALUACIÓN

A nivel Cognitivo



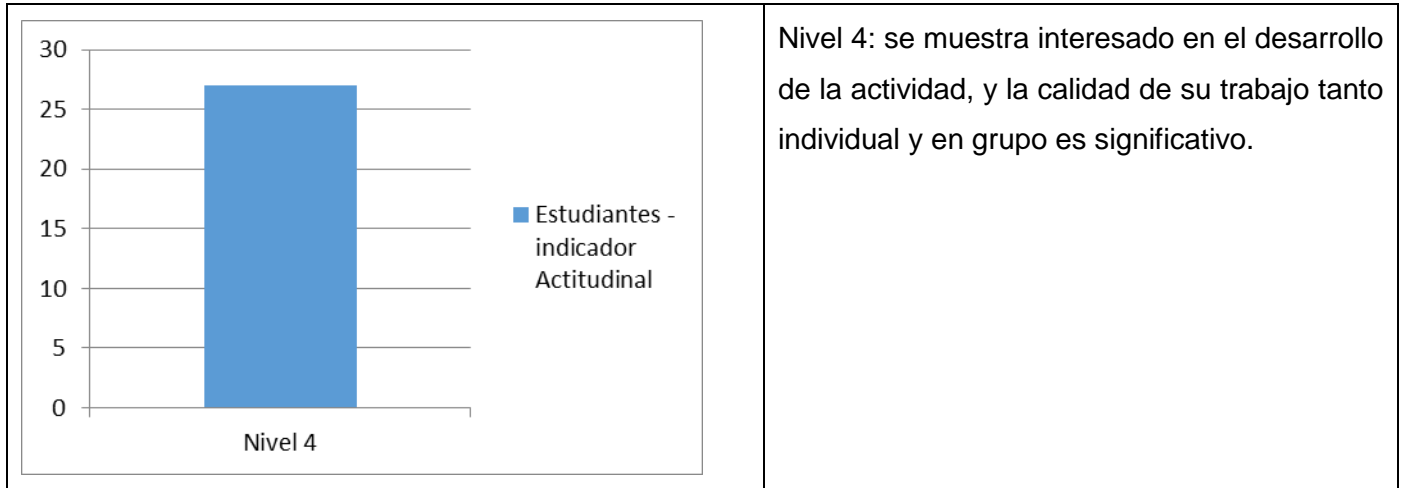
De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede inferir que la totalidad de los estudiantes, participó en la recogida de datos; gracias a que hicieron uso del medio tanto físico, como eran el espacio en el que se corrió, y además hizo uso de un recurso tal como lo es el cronómetro como instrumento que proporcionaba la información.

Procedimental



Frente a lo procedimental, se puede inferir que el 100% de los estudiantes (entre parejas), hacían uso del cronómetro como herramienta fundamental en la recolección de datos.

Actitudinal



Nivel 4: se muestra interesado en el desarrollo de la actividad, y la calidad de su trabajo tanto individual y en grupo es significativo.

A nivel Actitudinal, se puede inferir que los estudiantes son responsables, puesto que disponen del tiempo de la clase, para lo asignado a la misma, y no se dedican a hacer otras actividades.

Conclusiones y recomendaciones: en esta actividad, se presentaron diferentes momentos, en diferentes espacios del colegio; de los que se puede destacar un buen manejo de tiempos, y una buena actitud y participación por parte de los estudiantes, quienes abordaron el problema como suyo; por lo que se dedicaron en todo momento a cumplir con las indicaciones necesarias para dar fin con lo planeado para esta sesión. Lo anterior, me llamó mucho la atención, dado que fue muy agradable la actitud y el desempeño de los estudiantes frente a la actividad. La culminación de esta actividad, garantiza la continuación de las próximas actividades, sin contratiempos.

Bibliografía:

Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales (C. Batanero, J. D. Godino, D. R. Green, P. Holmes y A. Vallecillos)

PROTOCOLO N° 4

SESIÓN N° 4 FASE FORMULACIÓN

GRADO 6A

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN

Se indica la organización de las parejas de trabajo conformadas en la sesión pasada, y se comenta rápidamente lo que se va a trabajar en clase; entre ello, se indica una primera parte de resolución de preguntas que van a ayudarnos a completar la tabla de frecuencias, y con ayuda de la misma se determinarán una serie de gráficos que describirán los datos encontrados. Una vez finalizada esta parte introductoria, se desarrolla la sesión de clases en dos momentos:

Resolución de preguntas

En esta fase, se le presenta al grupo una serie de preguntas,:

¿Cuántos estudiantes duraron dos minutos en recorrer las canchas del colegio? ¿Qué sexo?

¿Cuántas niñas gastaron dos minutos o menos?

¿Cuántos niños gastaron dos minutos o menos?

¿Qué porcentaje de niñas se demoraron un minuto o más?

¿Qué porcentaje de niños se demoraron un minuto o más?

¿Qué porcentaje de niños se demoraron un minuto y treinta segundos?

¿Qué porcentaje de niños se demoraron dos minutos y treinta segundos?

(los tiempos mostrados serán modificables dependiendo de los datos obtenidos)

Diseñadas con el fin de que las relacionen con cada uno de los componentes de la tabla de frecuencias y los datos encontrados; es por ello, que se reúnen en parejas de trabajo, para tal fin. Para ello se destinan quince minutos. Entre tanto, la docente iba solucionando dudas que se presentaban en el transcurso en el que iban respondiendo las preguntas.

Construcción de la tabla de frecuencias

En esta fase, se dio a conocer, por parte de la docente el modelo de la tabla de frecuencias

variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada	relativa
----------	---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	----------

A su vez, se relacionó cada una de las preguntas propuestas con cada uno de los componentes de la tabla de frecuencias; es decir, una de las preguntas que se indicaron fue:

“¿cuántas niñas tardaron en recorrer el trayecto en diez segundos o menos?”

Para dar respuesta a esta pregunta, los estudiantes tienen que hacer un proceso de conteo de la cantidad de niñas que tardaron diez o menos de diez segundos en recorrer el trayecto demarcado; por lo cual dicha respuesta se relaciona directamente con la frecuencia acumulada. Este mismo mecanismo, se realizó con el resto de las preguntas relacionándolas con cada uno de los componentes de la tabla de frecuencias.

Es importante indicar, que la construcción de tablas se dio para cada uno de los géneros; dado que es fundamental hacer un análisis descriptivo estadísticamente para dar solución a la situación fundamental

En esta sesión de clase, no se respetaron adecuadamente los tiempos considerados en el diseño de esta actividad, por lo que algunos alumnos tardaron un poco más de tiempo en asociar el trabajo que se estaba realizando con los datos que se habían organizado desde la sesión pasada, es por ello que queda pendiente la definición con sus propias palabras de que es lo que entendieron por cada uno de los componentes de una distribución de frecuencias, además de la representación gráfica de las mismas.

ANÁLISIS DIDÁCTICO

En cuanto a los objetivos: el objetivo general que se propuso, era el de brindar a los estudiantes elementos necesarios, sobre los cuales lograran comprender los conceptos básicos de la estadística; y además que realizaran una representación gráfica que demostrara el comportamiento de los datos. Tal como se mencionó, se brindaron herramientas que permitieron relacionar los componentes de la tabla de frecuencias con los datos; de manera que no se determinaran a partir de la memorización del proceso, sino que fuera observable lo que demostraba cada uno de los resultados de los datos que conformaban la tabla. Sin embargo, cabe destacar que no se logró en esta sesión de clase, representar gráficamente los resultados obtenidos por la construcción de las tablas de frecuencia, debido a que el tiempo destinado para ello, se utilizó para la construcción y relación de las tablas de frecuencia, con cada uno de los componentes de la misma.

A su vez, se habían determinado como objetivos específicos, dar a conocer a los estudiantes por medio de preguntas clave, la relación de las mismas con los componentes de la tabla de frecuencias, donde cada grupo debía construir el propio significado de cada componente. Objetivo que no se logró en esta sesión, dado que se destinó este tiempo para reforzar dificultades que se presentaron a nivel general en los momentos anteriores.

Rol del profesor: en un principio, dio a conocer lo que se trabajaría en clase, por lo que fue promotor de la organización de los equipos de trabajo. Además durante la sesión de clase, cumplió un papel orientador; dado que brindaba atención y respuestas a los estudiantes, de manera que contribuyera con la búsqueda de una solución. Es importante indicar, que se consideró pertinente dedicar más tiempo en los primeros momentos de la actividad, puesto que se presentaron muchas dudas e inconvenientes.

En cuanto al rol del estudiante: durante el desarrollo de la actividad, se presentaron constantes momentos de discusión, que fomentaban el un poco desorden y el ruido; sin embargo, los grupos de trabajo, presentaron resultados.

En cuanto a lo metodológico: siendo esta fase de formulación, propuesta como un momento de aprendizaje según Brousseau ofrece la posibilidad al estudiante de comunicar lo que considera pertinente en la resolución del problema, de manera que dicha exposición, pueda ser retroalimentada con la opinión de los demás. De manera tal que pueda modificarlo y/o justificar lo encontrado, con ayuda del medio didáctico propuesto en la actividad.

Se presentaron a lo largo del desarrollo de la actividad, características que definen a la misma, entre ellas: la apropiación de la situación, la interacción con el medio, el encuentro de relaciones entre las soluciones posibles a modo de brindar un resultado, y sobre todo el trabajo en equipo definiendo, formulando, concretando, justificando y definiendo ideas que se presentan en las diferentes intervenciones que se presentan a modo de concretar una solución a la problemática planteada.

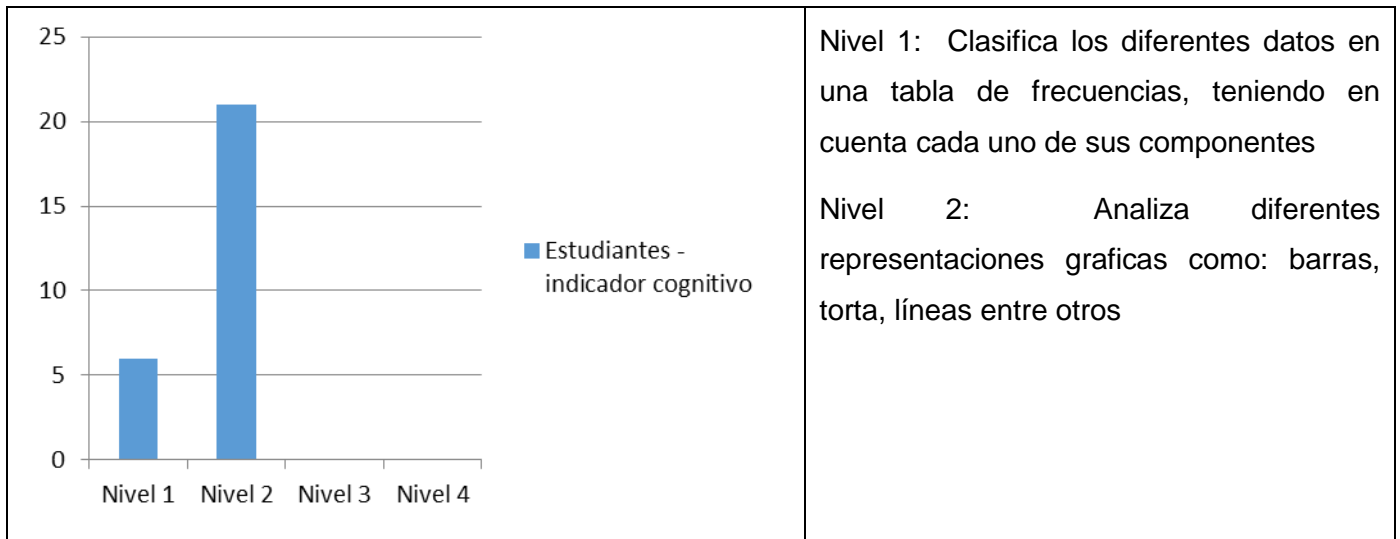
En cuanto al desarrollo del contenido: como se mencionó con anterioridad, la mayoría de los estudiantes, tienen conocimiento acerca de la construcción de la distribución de frecuencias, sin embargo no son

conscientes de su significado; por lo que se trabajó sobre ello, a partir de la relación entre las preguntas y los contenidos de la tabla de frecuencia.

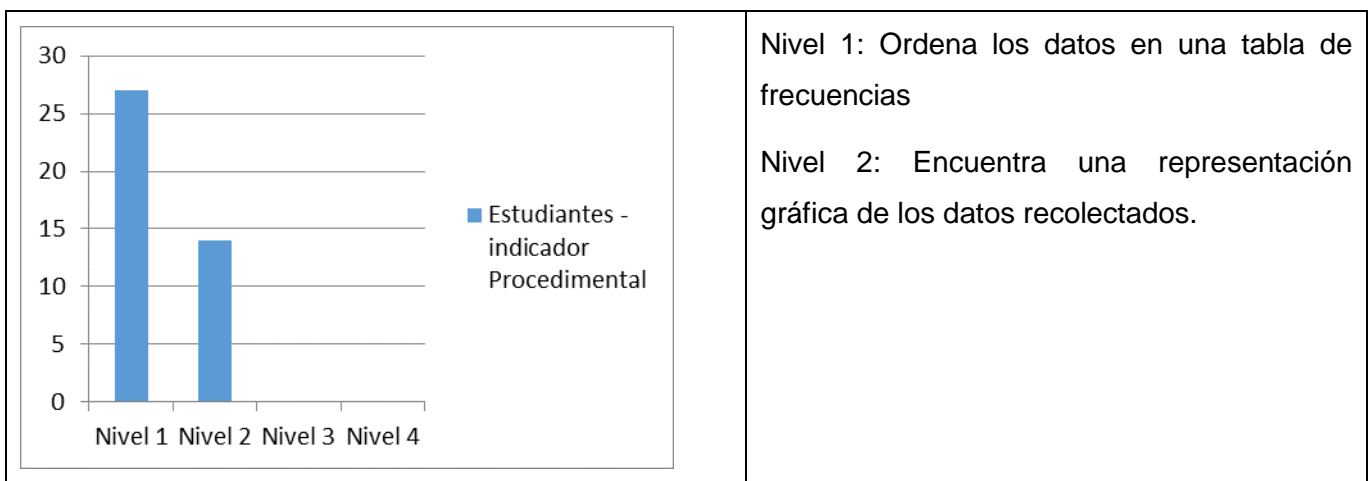
Análisis de las producciones de los estudiantes: La totalidad de los estudiantes, lograron terminar al menos una de las tablas de frecuencia; en este caso el estudiante dio comienzo a la construcción de la tabla de frecuencia una vez definidas y relacionadas las preguntas con cada uno de los componentes de la misma; Curcio (1989, P. 4) menciona que *“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”*.

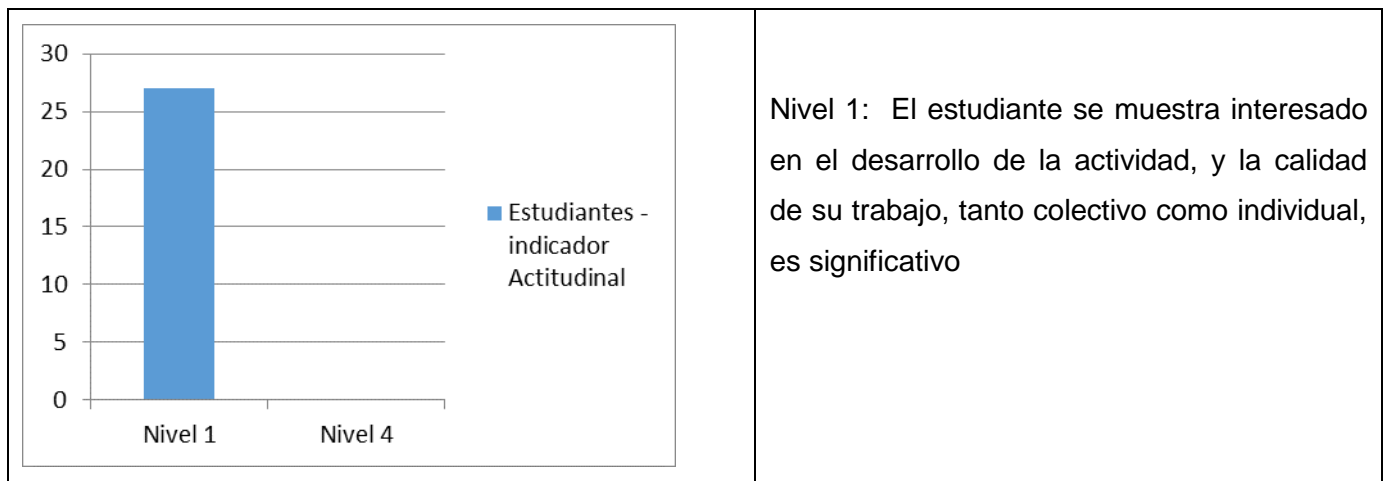
EVALUACIÓN

A nivel Cognitivo



Procedimental



Actitudinal

Nivel 1: El estudiante se muestra interesado en el desarrollo de la actividad, y la calidad de su trabajo, tanto colectivo como individual, es significativo

PROTOCOLO N° 5 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

SESIÓN N° 5

FASE: Validación – institucionalización

GRADO 6A

DESCRIPCIÓN DE LA SESIÓN

La presente actividad, se desarrolló en dos sesiones. En la primera sesión, se alcanzó a hacer resolución por parte de los estudiantes a las preguntas propuestas por la docente:

- ¿Cuál es el tiempo del género masculino que más se repite?
- ¿Cuál es el tiempo del género femenino que más se repite?
- ¿Cuál es el promedio de tiempos de los hombres?
- ¿Cuál es el promedio de tiempo de las mujeres?
- De los tiempos encontrados del género femenino. ¿Cuál sería la estatura que dividiría los tiempos en dos?
- De los tiempos encontrados del género femenino. ¿Cuál sería la estatura que dividiría los tiempos en dos fracciones iguales?

Al tiempo que se iba dando resolución a las preguntas por parte de los grupos de trabajo, se iba orientando y resolviendo dudas que se presentaban al interior de los grupos. Una vez finalizada la resolución a las preguntas, se brinda un espacio para la preparación de una exposición, la cual debe presentar la descripción estadística que hasta el momento se ha construido. Para ello, se da a conocer a los estudiantes los requerimientos mínimos que debe presentar la exposición, por ello, se definieron los siguientes:

- la hipótesis que formularon en la fase a didáctica
- la distribución de frecuencias
- las respuestas a las preguntas mencionadas en el primer momento, y su proceso de resolución.
- la solución a la situación fundamental

Finalizando la sesión de clase, aún ningún grupo de trabajo había finalizado la preparación de su exposición, por lo que se determinó que se pospondría para la siguiente sesión de clase y quedo como acuerdo y tarea traer terminada en su totalidad tanto la presentación de la cartelera, como lo acordado para la misma. Es así como esta primera sesión de clase finaliza.

En la segunda sesión de clase, se da inicio con la presentación de las exposiciones. Cabe resaltar que de los 14 grupos que existen, solo dos de ellos incumplieron el acuerdo concertado la sesión pasada; por lo que se infiere un sentido de responsabilidad por parte de la mayoría del grupo de estudiantes. A su vez, es importante destacar que la fase de institucionalización, es paralela a medida que se van manifestando las presentaciones; es decir, se hace uso de lo encontrado por los estudiantes y se manifiestan preguntas que orienten la fase de validación e institucionalización.

A su vez, es importante señalar que por consideración de tiempo y de dinámica de la clase, se determinó que los grupos que presentaran exposición, se iban a enfatizar en una de las preguntas que se habían asignado, de modo que presentaban la hipótesis inicial que habían manifestado en la segunda sesión de clase en relación con la situación fundamental (Si tuviera que apostar, qué género tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué?), las tablas de distribución de frecuencias, una de las respuestas a cualquier pregunta aleatoria escogida al azar por parte de la docente, y finalmente destacar el análisis estadístico por medio del cual habían determinado la solución a la situación fundamental planteada.

Una vez finalizadas las exposiciones, se da a conocer al grupo lo que se tiene planeado hacer en la próxima sesión de clase, por lo que se manifiesta la intención de evaluarlos de manera individual, para lo cual se les aconseja estudiar lo relacionado con la construcción de tablas de frecuencia, diferentes tipos de gráficos y por su puesto lo que se refiere a las medidas de tendencia central.

A su vez se les recuerda uno de los acuerdos en los que se quedó la primera sesión de clase, el cual está relacionado con un trabajo final que equivale al 20% de la nota final, que corresponde al 25% de la nota de matemáticas. Por lo que se propone el trabajo el cual queda para la próxima sesión de clase, el cual debe ser entregado de manera individual.

El trabajo final, consiste en que a partir de una situación:

“ la siguiente información presenta el tiempo que ocupa un conjunto de estudiantes utilizando el internet diariamente”

Se les da a conocer 40 datos aleatorios y a partir de los mismos, desarrollen la construcción de:

- Una tabla de frecuencias
- La representación gráfica de los datos de por lo menos dos tipos
- Y la determinación de las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana)

ANÁLISIS DIDÁCTICO

En cuanto a los objetivos: El objetivo general que se propuso, era el de brindar a los estudiantes herramientas para la comprensión y aprendizaje de las medidas de tendencia central; de modo que puedan validar por sí mismos los resultados obtenidos a partir del análisis de la descripción estadística de los datos. A su vez, se pretendía formular preguntas claves que orientaran la relación de lo realizado en la sesión de clase, con las medidas de tendencia central; de forma tal que sirviera como puente entre la fase de validación, e institucionalización.

Es por lo anterior, que se puede afirmar, basados en la descripción anteriormente mencionada, que el tipo de herramientas de las cuales se hizo uso para esta actividad, correspondió a la creación de exposiciones, las cuales iban a permitir evidenciar los procesos que los estudiantes realizan, con el fin de brindar solución a preguntas que hacen parte del diseño de la actividad, las cuales iban orientadas a relacionar las respuestas indicadas en cada una de ellas, con alguna de las medidas de tendencia central; lo cual se iba hacer presente a medida que la exposición avanzaba y a su vez se iba re contextualizando lo encontrado, de modo que se iba institucionalizando.

A modo de conclusión, se puede afirmar, que el instrumento utilizado y el método aplicado para el desarrollo del mismo, fue pertinente y apropiado, por lo cual permitió cumplir con el propósito trazado para el diseño de esta actividad.

Rol del profesor: en la primera sesión de clase, se puede evidenciar, que el papel que desempeñó la docente estuvo dirigido a la orientación y a la mediación al interior de los grupos de trabajo, quienes presentaron dudas en algunas de las preguntas planteadas.

En la segunda sesión de clase, además de ser un agente orientador, y coordinador de las exposiciones, cumplió un papel importante que no se había presentado en ninguna de las sesiones

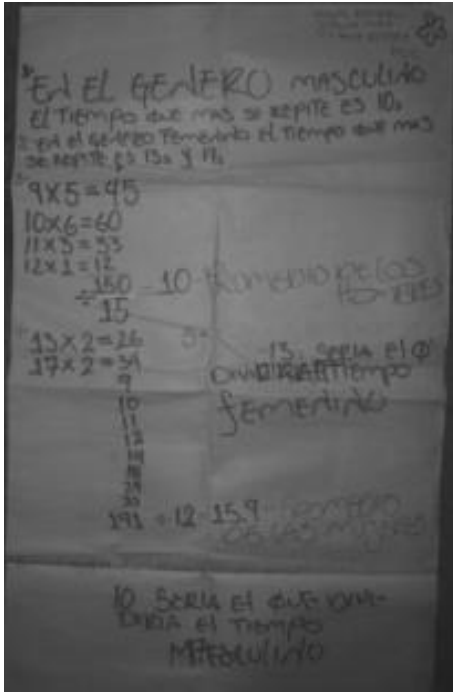
de clase, el cual se evidenció al momento de institucionalizar, dado que a partir de lo presentado por parte de los estudiantes en sus exposiciones, sirvió como fuente para retroalimentar las acciones de los estudiantes, destacando dificultades y destrezas, de modo que contribuyera con la constitución del conocimiento estadístico, es decir contextualizando los conceptos que se encontraban inmersos en cada una de las preguntas planteadas; las cuales estaban relacionadas con el objeto matemático; es decir con las medidas de tendencia central.

Pese a los contratiempos, se redistribuyó el tiempo, y además se hizo uso de modificaciones en la metodología que se había planteado en un principio, con el fin de completar la actividad. El grupo de estudiantes respondió satisfactoriamente a la actividad, mostrando interés y participación, lo cual potencializó y colaboró con el desarrollo de la actividad.

En cuanto al rol del estudiante: durante todo el desarrollo de la actividad, todos los estudiantes, mostraron disposición por participar, cada uno cumplía un papel tanto en la parte grupal, como en la individual. Lo que permitió una buena comunicación, es importante mencionar, que en esta sesión la disciplina fue un poco más difícil de manejar que en las sesiones anteriores, dado que no respetaban la palabra del otro; por lo cual se recurrió hacer un ejercicio de respeto a la palabra el cual consistió en que solo respondía a quien se le preguntaba, o de lo contrario, quien interviniera sin ser indicado, tendría que cumplir una penitencia; lo cual no ocurrió dado que ya estaban advertidos.

En cuanto al desarrollo del contenido: como se mencionó en un principio, los estudiantes hicieron uso de la preparación de una exposición, la cual contribuye con la presentación de conceptos estadísticos tales como lo son las medidas de tendencia central, los cuales se presentan a través de la resolución de preguntas que implícitamente preguntan sobre las mismas.

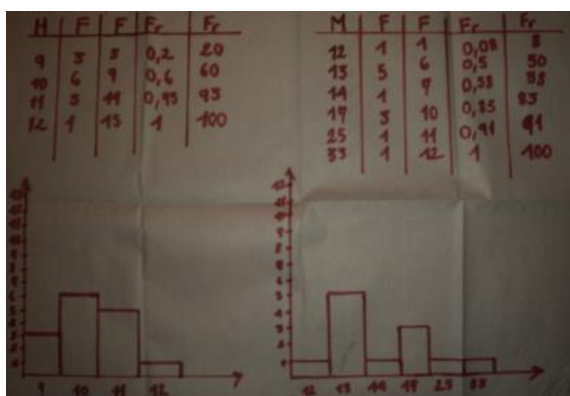
Análisis de las producciones de los estudiantes:



En esta presentación, las dos estudiantes, presentan la hipótesis planteada en la fase a- didáctica, además presentan las tablas de frecuencia construidas hasta el momento, y finalmente presenta las respuestas a las preguntas planteadas. Es importante mencionar que en medio de la exposición, las estudiantes, recurrieron a explicar el proceso por el cual se había llegado a determinar el promedio de tiempo que tardaron en recorrer un determinado espacio los niños; por lo que lo explicaron como la suma de todos los tiempos indicados del género masculino, dividiéndolo por la cantidad de personas que pertenecen a ese grupo.

Godino (2002. P.713), afirma que: “La media es la cantidad equitativa a repartir cuando tenemos diferentes cantidades de una cierta magnitud y queremos distribuirla en forma uniforme”.

Por lo que se puede inferir que en efecto lo que se está entendiendo como promedio, se está entendiendo como media aritmética.



En esta ocasión, se puede observar que el grupo expositor resalta el análisis gráfico que se puede hacer de los datos; es decir, en medio de su exposición, manifestaron que el dato que más se repetía, se podía evidenciar en los histogramas que habían dibujado, dado que la barra más alta que se presentaba en el histograma correspondiente a los hombres se determinaba que 6 personajes, manifestaban que a su vez eran quienes presentaban la variable que más se repetía en este caso diez segundos.

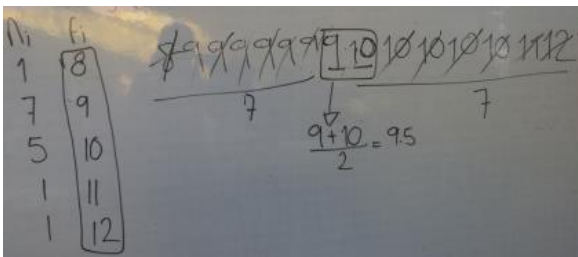
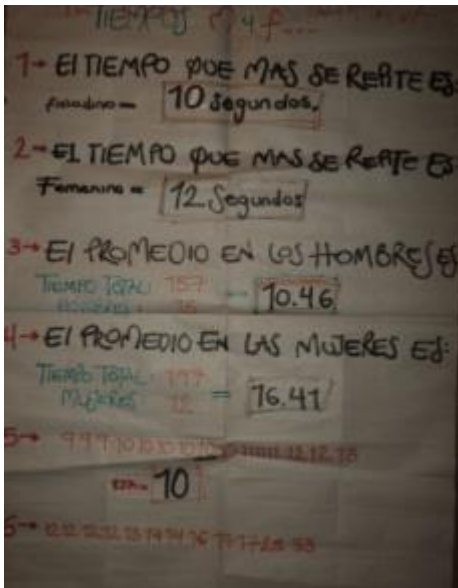
En la fase de institucionalización, se valida y compara lo mencionado por el grupo expositor, con respecto a las tablas de distribución de frecuencia, y los histogramas realizados; finalmente, se define como la variable que presenta mayor frecuencia, y se manifiesta, que en una distribución de frecuencias, se puede presentar más de una moda; es decir que dos o más variables distintas, presenten la misma cantidad de frecuencia; que para cuando se manifiestan dos variables con la misma frecuencia se denomina que es una distribución bimodal, o que si presenta más de dos variables con la misma frecuencia se denomina distribución multimodal.

Para entender lo anterior, se hizo uso del histograma que se presenta para las mujeres, donde se puede evidenciar que cuatro personas presentan la misma frecuencia en relación a un

tiempo específico, por lo cual se puede determinar que es una distribución multimodal.

Es importante indicar que esta es la medida central más sencilla de entender dado que los estudiantes la interpretan como la que más se repite.

Este grupo, respondió a la pregunta: de los tiempos encontrados, del género femenino. ¿Cuál sería el tiempo que dividiría los segundos en dos? En esta ocasión, el grupo de trabajo, ordena de mayor a menor el tiempo que manifestaron las niñas en el recorrido, y ubican el dato que tanto a su derecha como izquierda contempla la misma cantidad de datos. Es importante indicar que aunque se entendió la pregunta, se evidenciaron dificultades al hallar el dato central en datos pares; por lo cual no dieron respuesta a la misma.



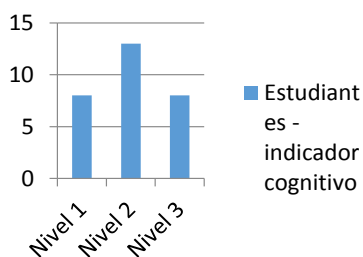
Es importante indicar que este grupo junto a otro fueron quienes realizaron este tipo de resolución de pregunta; el resto de los grupos, no evidenció ninguna justificación algorítmica de la respuesta. Por ello, en la parte de la institucionalización, se hizo uso del primer ejemplo propuesto para determinar la mediana, por lo que en un primer momento el mismo grupo expositor explicó a sus demás compañeros lo que realizaron, destacando que iban "tachando" desde los extremos los números de manera intercalada, y la mediana, estaba indicada por el número que quedara en medio de dos que se encontraban tachados. Al

finalizar esta explicación, la docente retoma lo dicho, lo repite y manifiesta que se denomina mediana, dado que es el dato central que divide en dos la muestra.

En el caso de datos pares, se procede hacer el mismo mecanismo de ir eliminando los números desde los extremos, hasta que llega a un punto en el que en medio de dos tachados se encuentran dos datos, esos dos datos, se suman y se dividen en dos, determinando así, la mediana de la distribución de frecuencias par.

EVALUACIÓN

A nivel Cognitivo



Nivel 1: describe e interpreta la información (textual, verbal, y gráfica) pero propone soluciones a la situación fundamental sin ninguna justificación estadística

Nivel 2: describe e interpreta la información (textual, verbal, y gráfica) proponiendo una solución a la situación fundamental, pero no está seguro de las argumentaciones que ofrece.

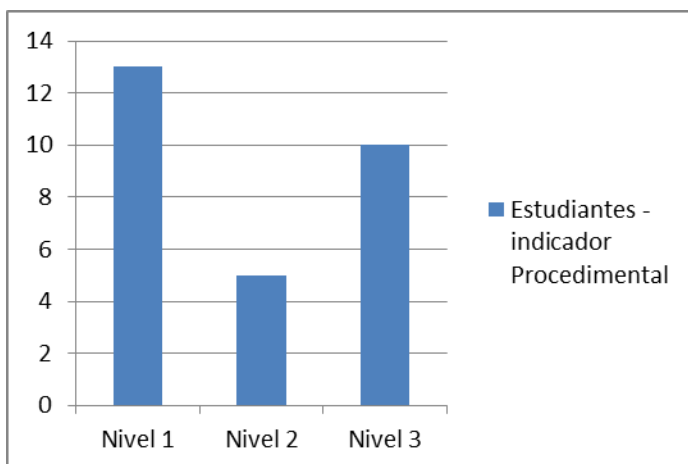
Nivel 3: describe, clasifica e interpreta las diversas medidas de tendencia central. Haciendo uso de la información recolectada para argumentar la solución a la situación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede inferir el estado de conocimiento que tienen la mayoría de los estudiantes; del que se puede decir:

- En su mayoría, tienen noción de cómo determinar las medidas de tendencia central, a partir de la recolección de datos.

- Hacen uso de representaciones gráficas, para organizar y describir la información.
- No presentan suficiente habilidad al momento de justificar el método de solución al problema.

Procedimental

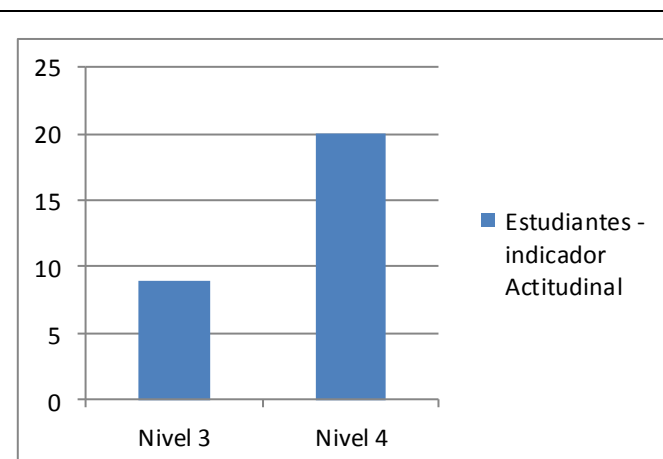


Nivel 1: relaciona las características de la información pero presenta dificultad al momento de argumentar la validación o no de la hipótesis planteada.

Nivel 2: plantea características de la información y las asocia. Sin embargo, aún supone, mas no afirma las soluciones que propone a la situación fundamental.

Nivel 3: demuestra a partir de la resolución de preguntas lo relacionado procesualmente con las medidas de tendencia central.

Actitudinal



Nivel 3: propone aportes a medida que se desarrolla la actividad, pero presenta indisciplina, generando desorden.

Nivel 4: el estudiante se muestra interesado en el desarrollo de la actividad, y la calidad de su trabajo, tanto colectivo como individual es significativo.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Las conclusiones que se presentan están relacionadas con los objetivos propuestos para la presente unidad, por ese motivo se mencionan a continuación dichos objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Plantear una propuesta didáctica para grado sexto centrada en el planteamiento y la resolución de problemas, con base en una situación fundamental que requiera la interpretación y análisis de información estadística descriptiva.

CONCLUSIÓN

La propuesta didáctica se llevó a cabalidad con la planeación y puesta en práctica de cinco actividades que estuvieron pensadas para la conceptualización de las medidas de tendencia central a través de la metodología propuesta por Brousseau en 1986 “Teoría de Situaciones Didácticas”, la cual la estructura una situación fundamental. Dicha planeación cuenta con procesos de recolección, ordenación y graficación de datos así mismo da cuenta a nivel general y particular de una evaluación permanente a nivel cualitativo y cuantitativo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el análisis que los estudiantes realicen sobre la recolección, ordenación y graficación de datos.

CONCLUSIÓN

Con el estudio juicioso y detallado de cada una de las actividades consolidadas en los protocolos de clase, se logró identificar los análisis más relevantes e importantes que los estudiantes mostraron a partir del desarrollo de las actividades, los cuales fueron analizados desde un punto de vista didáctico, considerando postulados de autores que han trabajado los principales obstáculos en la didáctica de la estadística, puntualmente en lo relacionado con la recolección, ordenación y graficación de de datos estadísticos.

- Establecer las diferentes formas de representación gráfica de las medidas de tendencia central.

CONCLUSIÓN

A lo largo de las actividades se buscó siempre que los estudiantes adoptaran la graficación de datos como herramienta para el análisis de los mismos; sin embargo no se considera alcanzado este objetivo a cabalidad dado que el tiempo para cada momento destinado en las actividades variaba en relación a las dificultades que se iban presentando en el camino, razón por la cual la construcción de gráficos no se desarrollo con la profundidad que se esperaba.

- Implementar el modelo de procesos de aprendizaje por Brousseau (1986), en búsqueda de la construcción conceptual de las medidas de tendencia central.

CONCLUSIÓN

Este objetivo se logró gracias a la construcción de un marco metodológico alusivo a la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Brousseau. En éste, se hace hincapié en cada una de las fases que comprende esta metodología didáctica además de presentar una descripción de las fases y su relación con las actividades diseñadas; por su parte se hace necesario presentar una matriz de evaluación que relaciona las fases, la intensidad de cada una y el rol que se espera realicen los agentes de intervención: docentes y estudiantes,

6.2 Recomendaciones

La propuesta didáctica para el análisis e interpretación de formación estadística tuvo como propósito construir una propuesta de actividades considerando la metodología de las situaciones didácticas de Brousseau para fortalecer los procesos de construcción de elementos conceptuales estadísticos esenciales para la interpretación de la estadística descriptiva, razón por la cual se trabajaron conceptos de las medidas de centralización.

Teniendo en cuenta los resultados registrados a través de los protocolos de clase, se recomienda:

- Apoyarse de la situación fundamental y los resultados obtenidos hasta el momento para hacer el paso a las medidas de dispersión.
- Se recomienda tener en cuenta el género preferible al sexo en la situación a-didáctica propuesta pues puede herir o dañar algún estudiante por exclusión del reconocimiento de su sexualidad.
- Fortalecer el análisis de gráficos considerando la pertinencia de construcción de cada uno teniendo en cuenta la particularidad del tipo de datos.

Referencias

Almaguer, G. (2000). Matemáticas 3. Cuaderno de prácticas y tareas. México: Limusa.

Arteaga, P. (2009) Análisis De Gráficos Estadísticos Elaborados En Un Proyecto De Análisis De Datos. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.

Batanero, C, Godino, J. Green, D. Holmes, P. & Vallecillos, A. (s.f) Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. Recuperado del sitio web el 20/03/2016: https://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf

Batanero, C (2000). Significado y Comprensión de las medidas de tendencia central. Departamento de Matemáticas. Universidad de Granada.

Batanero, C. & Godino, J (2001). Análisis de datos y su didáctica. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.

Batanero, C. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. Revista de educación Matemática y Tecnología Iberoamericana, 20

Batanero, C y Godino, J.D (2002) Estocástica y su didáctica para maestros. Universidad de nueva granada, España

- Brousseau, G. (1986) Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas, vol. 7, N°2. Grupo editorial iberoamericana..
- Briseño, L. y Verdugo, J. (2000). Matemáticas 3. México: Santillana.
- Centeno, J. (1990). Números decimales ¿por qué? ¿Para qué?, Madrid, Síntesis.
- Elliot, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación-acción, Madrid: Morata.
Recuperado el 14/11/15 en:
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=6clVsOF6isC&oi=fnd&pg=PA13&dq=ELLIOTT,+J.+%281993%29.+El+cambio+educativo+desde+la+investigaci%C3%B3n+accidental,+Madrid:+Morata&ots=YgBhHRzj4b&sig=1IU8EnrJPvZs3x4NRRUmWwuBAU&redir_esc=y#v=onepage&q=acci%C3%B3n&f=false.
- Gimenez, J. (1997) Evaluación en matemáticas, una integración de perspectivas. España: Ed. Síntesis
- Plackett, R.L. (1970), The principle of the arithmetic mean. En E. S. Pearson y M.
- Kendall (Eds), Studies in the history of statistics and probability (v, 1, pp. 121-126). London, Charles Griffin.
- Ministerio de Educación Nacional. 1998. Lineamientos curriculares. Bogotá. Magisterio.
- Ministerio De Educación Nacional. 2006. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas. Bogotá- Colombia.
- Nortes, A. 1991. Encuestas y precios. Síntesis. Madrid.
- Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO InformationServices, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México.
- Rocha, P. (2007). Educación estocástica: la didáctica de la probabilidad y la estadística. En: P. Rocha (Comp.). Cuadernos de Investigación Universidad Distrital

Francisco José de Caldas, (10), 9-34). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Rocha, P. (2007). Una propuesta para el cambio de las prácticas docentes en la enseñanza de la probabilidad y Estadística. Memorias séptimo encuentro colombiano de Matemática Educativa. Conferencias. (47-49) Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

SCHUYTEN, G. (1991). Statistical thinking in psychology and education. En D. VereJones (Ed.). Proceeding of the Third International Conference on Teaching Statistics (p. 486-490). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

1. Anexo: Diseño de la secuencia de actividades

1.1 Actividad diagnóstico

ACTIVIDAD: ESTIMANDO ESTATURAS		
SESIÓN N° 1	FASE: Diagnóstico	GRADO: Sexto
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	<p>GENERAL DIAGNÓSTICO</p> <p>Identificar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes respecto a los temas relacionados con las distribuciones de frecuencia y medidas de tendencia central, la noción de media aritmética, mediana, moda.</p> <p>ESPECÍFICOS DIAGNÓSTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar si hacen uso de las representaciones gráficas para determinar las medidas de tendencia central. - Identificar y analizar si los estudiantes describen la información ofrecida en la recolección de datos. - Analizar resultados, con el fin de reformar y/o modificar la secuencia de actividades planeadas. 	
TEMÁTICA	<p>La relación entre las situaciones diarias con el área estadística presenta gran afinidad, por tanto la actividad presente hace referencia al reconocimiento de frecuencias, medidas de tendencia central, y representaciones graficas (si se dan), por ello Nortés (1991), propone que se puede reconocer el uso de las tablas de frecuencia y sus componentes (variable, frecuencia absoluta, absoluta acumulada, frecuencia relativa y relativa acumulada) por medio de una encuesta, y la recolección de datos que lleva inmersa, así se podrán comprender los datos con mayor facilidad, luego de tener los datos ordenados, Nortés(1991), señala que se puede realizar la representación gráfica de los mismos, ya que esta permite hacer un análisis y descripción visual de lo que está sucediendo, por último se realiza la cuantificación</p>	

	<p>estadística, donde se deben tener algunos valores que representen dicha encuesta, es decir establecer medidas que sirvan para comparar y obtener conclusiones, tales valores representativos van a ser <i>medidas descriptivas de datos</i>, empezando por la descripción de medidas de tendencia central (media aritmética, mediana y moda) y luego reconociendo qué tanto los valores en general están cerca o lejos de los valores centrales, es decir la necesidad de las medidas de dispersión.</p>				
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Primero se realizara la respectiva presentación del proyecto a los estudiantes, luego se presentará la actividad, la cual se basara en tomar las estaturas de los estudiantes, con un metro en grupos de trabajo, los cuales recolectaran la información obtenida, es decir todas las estaturas del curso, ya que después de tomar las medidas cada grupo, se dará un espacio para que se dicten las esturas halladas de todos los estudiantes por medio de un representante de los diferentes grupos, de tal manera que permita realizar un análisis y descripción de la misma, donde se requerirá de las medidas de tendencia central y la distribución de frecuencias.</p> <table border="1" data-bbox="397 1024 1523 1495"> <tr> <td data-bbox="397 1024 1523 1094"> <p>Momentos</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="397 1094 1523 1213"> <p>1. Primero se realizará una breve presentación de la propuesta de trabajo, donde se negociaran los porcentajes de las actividades y de la evaluación final. (15 minutos).</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="397 1213 1523 1333"> <p>2. Se reunirán por grupos de siete estudiantes, a los cuales se les entregara un metro para medir las estaturas. (10 minutos).</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="397 1333 1523 1495"> <p>3. Se hará una recolección de todas las estaturas de los estudiantes, puesto que cada grupo escogerá un representante que dicte las estaturas encontradas en su grupo al resto de sus compañeros. (10 minutos)</p> </td> </tr> </table>	<p>Momentos</p>	<p>1. Primero se realizará una breve presentación de la propuesta de trabajo, donde se negociaran los porcentajes de las actividades y de la evaluación final. (15 minutos).</p>	<p>2. Se reunirán por grupos de siete estudiantes, a los cuales se les entregara un metro para medir las estaturas. (10 minutos).</p>	<p>3. Se hará una recolección de todas las estaturas de los estudiantes, puesto que cada grupo escogerá un representante que dicte las estaturas encontradas en su grupo al resto de sus compañeros. (10 minutos)</p>
<p>Momentos</p>					
<p>1. Primero se realizará una breve presentación de la propuesta de trabajo, donde se negociaran los porcentajes de las actividades y de la evaluación final. (15 minutos).</p>					
<p>2. Se reunirán por grupos de siete estudiantes, a los cuales se les entregara un metro para medir las estaturas. (10 minutos).</p>					
<p>3. Se hará una recolección de todas las estaturas de los estudiantes, puesto que cada grupo escogerá un representante que dicte las estaturas encontradas en su grupo al resto de sus compañeros. (10 minutos)</p>					

	<p>4. luego de la recolección de datos se les planteara las siguientes preguntas, las culés deberán responder de manera individual</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuál es la estatura que predomina en el salón?(Saber si reconocen la moda)2. ¿Cuál es el promedio de las estaturas del salón? (Saber si reconocen la media)3. si tuvieras que elegir entre dos datos encontrados, uno qué represente la información ¿qué estatura escogerías? (saber si reconocen la mediana)4. ¿Cuántos estudiantes miden 1.52m?(saber si reconocen la frecuencia absoluta)5. ¿Cuántos estudiantes hay con estatura igual o inferior a 1.58 m*?(saber si reconocen la frecuencia absoluta acumulada)6. ¿Cuántos estudiantes miden 1.65 o más?(frecuencia absoluta acumulada)8. ¿Qué porcentaje de alumnos mide 1.60 m*?(saber si reconocen la frecuencia relativa)9. ¿Qué porcentaje de alumnos mide 1.63m o menos? (saber si reconocen la frecuencia relativa acumulada). <p>* Medidas que pueden variar de acuerdo a los resultados obtenidos por la recolección de datos. (60 minutos)</p>
	<p>5. por último se les adicionará 3 datos (estaturas) más de tal forma, que respondan las tres primeras preguntas.(con el fin de identificar si los estudiantes saber calcular las medidas de tendencia central tanto para datos pares como impares)</p>

ROLES**Profesor:**

Primero será el encargado de dar a conocer y negociar con los estudiantes su propuesta evaluativa. A continuación Será quien proponga la actividad, suministrando los metros a los estudiantes y las preguntas. A demás de ser una guía que orienta la actividad, respondiendo las inquietudes que los alumnos tengan de la misma.

Estudiante: Primero serán los encargados de negociar el proceso evaluativo presentado por la docente. A continuación los estudiantes serán quienes resuelvan la actividad primero de manera grupal y luego de forma individual, además podrán preguntar sobre las dudas que se presenten en el transcurso de la actividad.

1.2 Actividad Situación A-didáctica

ACTIVIDAD FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS		
SESIÓN N° 2	FASE: Situación A - didáctica	GRADO: Sexto
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	<p>GENERAL</p> <p>Presentar a los estudiantes la situación fundamental diseñada, pretendiendo generar un choque cognitivo, buscando que formulen hipótesis y modelos de solución a la misma.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Identificar, las estrategias que los estudiantes elaboraran respecto a la situación fundamental y la justificación de la misma.</p> <p>Generar el interés de la actividad por medio de discusiones que se tomaran en torno a las estrategias planeadas por cada estudiante.</p> <p>Analizar las nuevas estrategias, que los estudiantes realizaran después de la socialización de las mismas en el grupo.</p>	
TEMÁTICA	<p>La situación a – didáctica según Brousseau (1986), es el primer acercamiento de los estudiantes, que se da entre la situación fundamental (Si tuviera que apostar, qué sexo tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué?), y sus conocimientos adquiridos, que según lo que se identificó en la diagnostico, serán referidos a las distribuciones de frecuencias, los cuales brindaran una base mínima para darle solución al problema. Es importante resaltar la manera como se debe llevar a cabo esta situación a – didáctica dentro de la teoría de las situaciones didácticas, por tanto Rocha (2007) propone que el profesor debe tener presente que todos los estudiantes tengan herramientas suficientes (distribución de frecuencias) para abordar los enunciados, e interés por hacerlo, ningún estudiante cuenta en el momento en que aparece el enunciado, con todas las herramientas para resolver lo preguntado (medidas de centralización y diversas representaciones graficas), por ultimo afloren diferentes puntos de vista</p>	

	respecto la pregunta anteriormente expuesta; de esta forma se pondrá en juego dicha situación(a- didáctica).					
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>En un principio, se les presentará a los estudiantes la situación fundamental diseñada, indicándoles que el modelo y método de solución, nos permitirá aprender y reforzar las medidas de tendencia central. Para ello, se dispondrá de esta sesión, en la cual los estudiantes se apropiaran de dicha situación, buscando técnicas de solución.</p> <table border="1" data-bbox="435 625 1494 1365"> <thead> <tr> <th data-bbox="443 625 1485 693">Momentos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="443 703 1485 829"> 1. se les presentará a los estudiantes la situación fundamental diseñada, y se les pedirá que formulen una solución a la problemática. (10 minutos) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 840 1485 945"> 2. una vez propuesta una solución a la situación, se formaran grupos de cuatro personas, y entre ellos, cada uno expondrá a los demás la misma. (10 minutos) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 955 1485 1165"> 3. se organizará de nuevo el grupo, y se realizará una especie de plenaria, en la que se preguntará a cada uno, por alguna de las soluciones que escuchó, y se les tendrán que dar su punto de vista, respecto a si es pertinente o no dicha solución. (15 minutos) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1176 1485 1365"> 4. en esta fase, cada uno de los estudiantes, reformula la solución al problema, teniendo en cuenta las apreciaciones de sus compañeros, y además propone un método que solviente la solución del problema. (40 minutos) </td> </tr> </tbody> </table> <p>ROLES</p> <p>Profesor: No interviene en esta situación, puesto que será un ente pasivo que lleve a cabo exclusivamente el método de observación y organización del grupo, mientras se exponen las posturas de los estudiantes.</p> <p>Estudiante: El alumno buscara diferentes maneras de resolver el problema, dándose cuenta que los conocimientos ya adquiridos no son suficientes para su resolución.</p>	Momentos	1. se les presentará a los estudiantes la situación fundamental diseñada, y se les pedirá que formulen una solución a la problemática. (10 minutos)	2. una vez propuesta una solución a la situación, se formaran grupos de cuatro personas, y entre ellos, cada uno expondrá a los demás la misma. (10 minutos)	3. se organizará de nuevo el grupo, y se realizará una especie de plenaria, en la que se preguntará a cada uno, por alguna de las soluciones que escuchó, y se les tendrán que dar su punto de vista, respecto a si es pertinente o no dicha solución. (15 minutos)	4. en esta fase, cada uno de los estudiantes, reformula la solución al problema, teniendo en cuenta las apreciaciones de sus compañeros, y además propone un método que solviente la solución del problema. (40 minutos)
Momentos						
1. se les presentará a los estudiantes la situación fundamental diseñada, y se les pedirá que formulen una solución a la problemática. (10 minutos)						
2. una vez propuesta una solución a la situación, se formaran grupos de cuatro personas, y entre ellos, cada uno expondrá a los demás la misma. (10 minutos)						
3. se organizará de nuevo el grupo, y se realizará una especie de plenaria, en la que se preguntará a cada uno, por alguna de las soluciones que escuchó, y se les tendrán que dar su punto de vista, respecto a si es pertinente o no dicha solución. (15 minutos)						
4. en esta fase, cada uno de los estudiantes, reformula la solución al problema, teniendo en cuenta las apreciaciones de sus compañeros, y además propone un método que solviente la solución del problema. (40 minutos)						

1.3 Actividad Situación Acción

Calculando tiempos		
SESIÓN N° 3	FASE: Situación Acción	GRADO: Sexto
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	<p>GENERAL</p> <p>Identificar si los estudiantes realizan un primer acercamiento a la solución de la situación fundamental por medio de los datos obtenidos.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Identificar las parejas de trabajo que se formen para la elaboración del trabajo final.</p> <p>Analizar el recurso que los estudiantes escogen para la organización de los datos.</p> <p>Analizar las nuevas estrategias (hipótesis), que los estudiantes realizarán después de la organización de los datos.</p>	
TEMÁTICA	<p>En esta fase, la situación acción, se caracteriza por que permite al estudiante aprobar el resultado que obtuvo del problema; de manera tal que pueda modificarlo, con ayuda del medio didáctico que interviene en la situación. En esta ocasión se realizará la recogida de datos que próximamente permitirán la descripción estadística y se formulara una solución a la situación fundamental planteada; Según Freud (1992, P 32) “el empleo de métodos estadísticos, permite obtener la información precisa de los datos, los cuales incluyen: definir cuidadosamente la situación, recolectar datos, resumir con precisión los datos, obtener y comunicar conclusiones importantes”.</p>	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>En un principio, se les presentará a los estudiantes las pautas a seguir dentro de la actividad, las cuales se dan a conocer a continuación en el primer momento, indicándoles que hay que formar parejas de trabajo, las que se deben mantener en el transcurso de todo el proyecto, ya que dichas parejas serán las encargadas se entregará el informe final. Además se establecerá el tiempo que tienen para la realización de cada parte de la misma, es decir el tiempo para correr y para organizar los datos, de tal manera que muestren un primer acercamiento a la solución de la situación fundamental, por medio de las estrategias (hipótesis) planteadas.</p>	

También se les pedirá, que se comporten de manera adecuada durante de la actividad, fomentando la disciplina en todo momento, puesto que así de llevará a cabo un buen desarrollo de la misma

Momentos

1. Se les dará a conocer la actividad a efectuar, dándoles las siguientes pautas para su realización:

- Formaran parejas de trabajo; dichas parejas pueden ser conformadas por solo niños o por solo niñas o en conjunto; dado que ello no influye en dar respuesta a la situación fundamental; puesto que es con base al análisis de los datos, que se decidirá dar solución a la pregunta.
- Cada pareja tomara el tiempo de cada uno de sus compañeros, de tal manera que los datos puedan ser diferentes a los de sus compañeros
- Deben llevar un registro sistemático de los datos obtenidos (con lápiz y papel); teniendo en cuenta el género que participa; para ello, por cada integrante que participe en el recorrido, se tendrá en cuenta tanto su género como el tiempo que gastó en recorrer la trayectoria establecida.
- Por último empezaran a realizar la organización de los datos; agrupando datos iguales. Es importante establecer que dicha organización se debe hacer por género.
- No se permitirá la realización de otra actividad (futbol, volibol, etc.) que no tenga que ver con la actividad.

Se establecerán los tiempos que tienen tanto para la recogida de los datos, como para la organización de los mismos. (10 minutos)

2. En este momento los estudiantes se dirigirán a la cancha de futbol, lugar escogido para realizar el recorrido. Cada estudiante correrá alrededor del perímetro de dicho lugar, mientras que por parejas van cronometrando el tiempo total de recorrido de cada estudiante, llevando un registro de cada tiempo. (En una hoja). Cada grupo contará con un cronometro (puede ser el del celular) (35 minutos)

	<p>3. se organizará de nuevo el grupo, por las parejas establecidas, al comienzo de la sesión con el fin de llevar a cabo la organización de los datos, y de acuerdo a estos replantear o confirmar la hipótesis propuesta en la anterior sesión de clase. (25 minutos)</p>	
	<p>4. en esta fase, cada uno de los estudiantes, reformula la solución al problema, teniendo en cuenta las apreciaciones de sus compañeros, y además propone un método que solventa la solución del problema. (40 minutos)</p>	
	<p>ROLES</p> <p>Profesor: será el responsable de estimular a los estudiantes a realización de la actividad Propiciando la generación de preguntas por parte de los estudiantes, que permitan un acercamiento a la solución del problema, además dará la oportunidad al alumno juzgar el resultado de su acción.</p> <p>Será un agente orientador y coordinador de la actividad, estimulando la participación y la disciplina, en el desarrollo de la misma</p> <p>Estudiante: Dará a conocer las variables que intervienen en la situación fundamental, de acuerdo a los datos obtenidos, propiciando la refutación o no de hipótesis, utilizando algún método de recolección de datos, además se espera que haga un acercamiento grafico al problema que permita un mayor análisis del mismo</p>	

1.4 Actividad Situación Formulación

ACTIVIDAD ORGANIZACIÓN Y GRAFICACIÓN DE DATOS		
SESIÓN N° 4	FASE: Situación Formulación	GRADO: Sexto
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	<p>GENERAL</p> <p>Brindar a los estudiantes los elementos necesarios para la comprensión y aprendizaje de los conceptos básicos de la estadística descriptiva, realizando una representación gráfica de los datos obtenidos y su análisis, dando un acercamiento más próximo a la resolución del problema.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dar a los estudiantes preguntas claves que los conlleven a la construcción de conceptos como: población, muestra, distribución de frecuencias y sus componentes. -Comprobar que los estudiantes organicen los datos en una tabla de frecuencias, compuesta por: variable, frecuencia absoluta, frecuencia acumulada, frecuencia relativa, y frecuencia relativa acumulada. -Orientar a los estudiantes para la representación gráfica del conjunto de datos, con el fin de manifestar sus características. 	
TEMÁTICA	<p>En esta oportunidad, en la fase de acción se manipularan los datos de manera que permita el análisis de los datos necesarios, de modo que permitan tomar una decisión para dar respuesta a la situación fundamental a partir de los resultados encontrados del mismo; es por ello, que en esta oportunidad, se dará paso a la organización de los datos sobre una tabla de frecuencias; dado ya como lo menciona Batanero, C y Godino J (2002, P.706)</p> <p><i>“El listado de los distintos valores o modalidades de una variable estadística, junto con las frecuencias (absolutas o relativas) de aparición de cada valor es el resumen más primario de una colección de datos y recibe el nombre de distribución de frecuencias. La frecuencia absoluta es el número de veces que aparece cada modalidad. La frecuencia relativa se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta por el total de casos en la muestra. El porcentaje es igual a la frecuencia relativa multiplicada por 100. La frecuencia acumulada es el número de elementos con un valor de la variable menor o igual que el dado. Se obtienen sumando a la frecuencia de un valor todas las anteriores. Las frecuencias relativas acumuladas se obtienen dividiendo las frecuencias absolutas acumuladas por el número de datos, además es importante definir la Población como la colección completa o individuos de interés para el recolector de la muestra, ésta última en tanto se define como el subconjunto de la población y por último la variable como la característica de interés sobre cada elemento individual de una población o muestra.”</i></p>	

	<p>Por otra parte, la situación acción, se caracteriza por que permite al estudiante aprobar el resultado que obtuvo del problema; de manera tal que pueda modificarlo, con ayuda del medio didáctico que interviene en la situación (Brousseau, 1986).</p> <p>Ahora bien a partir de los datos recolectados y sistematizados, viene una parte esencial dentro de la estadística descriptiva, como lo es la interpretación de los gráficos, según Nortes (1991), para que un estudiante pueda alcanzar la interpretación grafica debe estar en la capacidad de realizar un lenguaje escrito de lo observado en un gráfico de sectores, pasando de una gráfica a otra, es decir trasladar a lenguaje escrito el análisis de las frecuencias relativas.</p> <p>De esta manera se puede considerar que el propósito de los gráficos acelera la captación visual de las características esenciales de los datos sin distorsiones de ningún tipo, por lo cual se considera indispensable la enseñanza de los mismos.</p>
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>En un principio, se darán a conocer los elementos básicos de la estadística descriptiva; ello con el fin de contextualizar los procesos que se vayan a realizar para la descripción (estadística); a continuación, se formalizará la distribución de frecuencias realizada en la clase anterior, en una tabla de frecuencias que contará con: la variable, la frecuencia absoluta, frecuencia acumulada, frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada, por ultimo harán la representación gráfica de los datos obtenidos.</p> <p>Momentos</p> <p>1.se les darán las siguientes preguntas a los estudiantes</p> <p>¿Cuántos estudiantes duraron dos minutos en recorrer las canchas del colegio? ¿Qué sexo?</p> <p>¿Cuántas niñas gastaron dos minutos o menos?</p> <p>¿Cuántos niños gastaron dos minutos o menos?</p> <p>¿Qué porcentaje de niñas se demoraron un minuto o más?</p> <p>¿Qué porcentaje de niños se demoraron un minuto o más?</p> <p>¿Qué porcentaje de niños se demoraron un minuto y treinta segundos?</p> <p>¿Qué porcentaje de niños se demoraron dos minutos y treinta segundos?</p> <p>(los tiempos mostrados serán modificables dependiendo de los datos obtenidos)</p>

Con el fin de que ellos comprendan los diferentes términos estadísticos necesarios para la descripción de datos, como:

- Población
- Muestra
- distribución de frecuencias:
 - variable (discretas y continuas)
 - frecuencia absoluta
 - frecuencia acumulada
 - frecuencia relativa
 - frecuencia relativa acumulada

Exponiendo a su vez las diferentes siglas por las que se sintetiza cada uno de los términos anteriormente mencionados

Con lo anterior se pretende que los estudiantes entiendan la necesidad de organizar los datos de manera que sea más fácil el análisis de los mismos, ya que en este se encuentran ordenados. (20 minutos)

2. una vez considerados los diferentes términos, cada grupo de trabajo definirá la población, la muestra y dará comienzo a la construcción de una distribución de frecuencias, a partir de las definiciones dadas; de modo que considere:

variable	Frecuencia Absoluta	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada

Es importante considerar, que se trabajará sobre porcentajes, al momento de determinar la frecuencia relativa y la relativa acumulada; dado que es uno de los elementos que se observó en la actividad diagnóstico que no saben determinar.

Una vez organizados los datos se pretende que los estudiantes empiecen a analizar la información obtenida, de tal manera que muestren una manera de solucionar la situación fundamental, de acuerdo a sus hipótesis planteadas en la acción o por el contrario creen nuevas conjeturas. (20 minutos)

3. una vez construida la tabla de frecuencias y su respectivo análisis, se dará paso a la representación gráfica de los datos; por medio de un diagrama de barras y diagrama circular considerando los porcentajes. (20 minutos)

ROLES

Profesor: Será el encargado de propiciar las discusiones de manera grupal frente a las conjeturas y preguntas realizadas, además se encargará de estimular un lenguaje tanto verbal como escrito, por parte de los estudiantes al referirse a la situación fundamental.

Estudiante: Deberá realizar cálculos estadísticos, y un análisis gráfico que lo orienten a la resolución de la pregunta, observando la utilidad de la información suministrada

1.5 Actividad Situación

Institucionalización

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL		
SESIÓN N° 5	FASE: Situación de validación - institucionalización	GRADO: Sexto
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	<p>GENERAL</p> <p>Brindar a los estudiantes herramientas para la comprensión y aprendizaje de las medidas de tendencia central; de modo que puedan validar por sí mismos los resultados obtenidos a partir del análisis de la descripción estadística de los datos.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>-Dar a los estudiantes preguntas claves, de modo que orienten la relación de las respuestas con las medidas de tendencia central.</p> <p>-Orientar a los estudiantes, al momento de exponer lo encontrado, de forma tal que validen los resultados, o por el contrario, manifiesten dudas, las cuales puedan ser resueltas por ellos mismos, con ayuda y orientación por parte de la docente.</p>	
TEMÁTICA	<p>En esta oportunidad, en la fase de validación, el estudiante prueba que la solución que propuso en la situación a didácticas, fue o no pertinente, y además propone una solución definitiva, la cual apoya por medio de la descripción estadística que formuló sobre los datos ordenados. Es importante manifestar que es mediante la determinación de las medidas de tendencia central que el estudiante podrá dar respuesta a la situación fundamental propuesta; (Si tuviera que apostar, qué género tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué?), por lo cual, se propondrán una serie de preguntas que refieran implícitamente a cada concepto: media aritmética, moda y mediana.</p> <p>De acuerdo a Batanero, C y Godino J (2002, P.706) la media aritmética:</p> <p><i>“Es el número que se obtiene sumando todos los valores de la variable estadística (xi) y dividiendo por el número de valores (N). Si un valor aparece varias veces debe ponderarse por su frecuencia (fi). Simbólicamente $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{N}$ La media es la cantidad equitativa a repartir cuando tenemos diferentes cantidades de una cierta magnitud y queremos distribuirla en forma uniforme”</i></p> <p>La moda: <i>“Es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia. En una distribución puede haber más de una moda. Si existe una sola moda se llama unimodal, si existen dos bimodal, si hay más de dos se llama multimodal.”</i></p>	

	<p>Mediana: Cuando la información no está agrupada</p> <p>“Si suponemos ordenados de menor a mayor todos los valores de una variable estadística, se llama mediana al número tal que existen tantos valores de la variable superiores o iguales como inferiores o iguales a él.”</p> <p>“valor de la variable estadística que divide en dos efectivos iguales a los individuos de la población supuestos ordenados por el valor creciente del carácter” (Schuyten 1991, P.8).</p> <p>Existen dos maneras de determinar la mediana de los datos, dado que depende de si la cantidad de los mismos es par o por el contrario es impar; es por lo anterior que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si n es impar, entonces la mediana es igual a: $\tilde{x} = \frac{x_{\frac{n+1}{2}}}{2}$ <p>Es decir, que se ordenen los datos de mayor a menor, y se dividen la cantidad de datos en 2, el resultado, indica la posición en la cual se encuentra el dato que representa la mediana del arreglo de los datos, dado que tanto a la derecha como a la izquierda del mismo, deben existir la misma cantidad de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si n es par, la mediana estaría definida por: $\tilde{x} = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$ <p>Es decir que se ordenen los datos de mayor a menor y se dividen la cantidad de datos en dos, el resultado, indica la posición en la cual se encuentra el dato que determinará la mediana, una vez hallado dicho dato, se toma el dato consecuente al mismo, se suman y se dividen en dos; lo que corresponde a la mediana de el arreglo de datos</p>
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>En un principio, se formaran los grupos de trabajo; seguido a ello, se propondrán cuatro preguntas indicadas en el primer momento, en donde cada una indica de manera implícita, a cada una de las medidas de tendencia central (moda, meda aritmética, mediana). A continuación, cada grupo validará, a través del análisis estadístico de los datos, la respuesta a la situación fundamental (Si tuviera que apostar, qué género tarda el menor tiempo en recorrer determinado espacio. ¿A quién le apostaría? ¿Por qué?), por medio de una exposición en la cual presentaran el trabajo llevado a cabo hasta ahora.</p> <p>En este punto, la docente retroalimenta las acciones de los estudiantes, destacando dificultades y destrezas, constituyendo el conocimiento</p>

	<p>matemático, es decir, contextualizando conceptos que se convierten en saberes, haciéndolos parte de herramientas que en un futuro, les proporcionará solución a algún problema; es decir, se institucionaliza, los conceptos hasta ahora vistos.</p> <p>Momentos</p> <p>1.se les darán las siguientes preguntas a los estudiantes</p> <p>De acuerdo a la organización de los datos que realizó, de respuesta a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuál es el tiempo del género masculino que más se repite?</p> <p>¿Cuál es el tiempo del género femenino que más se repite?</p> <p>¿Cuál es el promedio de tiempos de los hombres?</p> <p>¿Cuál es el promedio de tiempo de las mujeres?</p> <p>De los tiempos encontrados del género femenino. ¿Cuál sería la estatura que dividiría los tiempos en dos?</p> <p>De los tiempos encontrados del género femenino. ¿Cuál sería la estatura que dividiría los tiempos en dos fracciones iguales?</p> <p>Con lo anterior, se pretende que los estudiantes tengan un acercamiento con las medidas de tendencia central de forma implícita, es decir que no se definan por su nombre, sino que por medio de la resolución de preguntas, se enfrenten con el significado de cada una de ellas.</p> <p>Ahora bien, una vez definidas las medidas de tendencia central, de nuevo se presentará la situación fundamental, y se pedirá que validen o no la hipótesis que habían formulado en la fase a didáctica, teniendo en cuenta el análisis estadístico construido hasta el momento. (15 minutos)</p> <p>2. Una vez resueltas las preguntas, se dará un espacio, en el cual cada grupo de trabajo, debe presentar la descripción estadística que hasta el momento ha construido; para ello, la docente definirán los componentes que debe tener en cuenta en la exposición:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la hipótesis que formularon en la fase a didáctica - la distribución de frecuencias - las respuestas a las preguntas mencionadas en el primer momento, y su proceso de resolución. - la solución a la situación fundamental
--	---

	<p>Es importante mencionar que se piden dichos componentes por cada grupo de trabajo, debido a que cada grupo cuenta con datos diferentes, puesto que la recolección de datos fue independiente.</p> <p>Para esta fase, a cada grupo se les proporcionará un pliego de papel periódico, de modo que facilite las exposiciones. (15 minutos)</p>
	<p>3. en este momento, se dará comienzo a presentación de las exposiciones de los grupos de trabajo; como se mencionó con anterioridad, a medida que se van presentando los diferentes grupos de trabajo, la docente va orientando los diferentes grupos que presenten dificultades en el análisis de los datos.</p> <p>En dicha exposición los grupos validaran su trabajo por medio de datos estadísticos, teniendo en cuenta las orientaciones y las herramientas brindadas para tal fin. (30 minutos)</p>
	<p>ROLES</p> <p>Profesor: asumirá su función de garantizar un proceso de prueba, generando un medio (preguntas) que permita una retroalimentación de las acciones llevadas a cabo en la acción. Además dará la formalidad matemática del tema propuesto, de acuerdo al análisis de las diferentes comprensiones que los estudiantes adquirieron sobre las medidas de centralización</p> <p>Estudiante: El estudiante será el encargado de aceptar o no las hipótesis planteadas permitiendo la verificación de la misma por medio de las medidas de tendencia central, de acuerdo a las soluciones presentadas a las preguntas propuestas.</p>