



RAZONAMIENTO CRÍTICO EN REPRESENTACIONES GRÁFICAS
ESTADÍSTICAS DESDE EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD
FAMILIAR DEL ESTUDIANTE

Presentado por:

María Santos Zamora Valencia

Código del estudiante 1505288

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación,
énfasis en Educación Matemática.

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
MAESTRIA EN EDUCACION CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
MODALIDAD DE PROFUNDIZACIÓN
CALI, 2018



RAZONAMIENTO CRÍTICO EN REPRESENTACIONES GRÁFICAS
ESTADÍSTICAS DESDE EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD
FAMILIAR DEL ESTUDIANTE

Presentado por:

María Santos Zamora Valencia

Código del estudiante 20155288

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Magister en Educación,
énfasis en Educación Matemática.

Director de Trabajo de grado: Gabriel Conde Arango

Profesor del Departamento de Estadística

Universidad del Valle

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
MAESTRIA EN EDUCACION CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
MODALIDAD DE PROFUNDIZACIÓN
CALI, 2018

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1 . ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	5
1.1. Presentación del problema	5
1.2. Antecedentes	9
1.3. Contextualización y justificación del problema.....	13
1.4. Objetivos del proyecto	18
1.1.1. Objetivo General	18
1.1.2. Objetivos Específicos	18
Capítulo 2 . FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROYECTO	19
2.1. Educación Matemática Crítica	20
2.2. Trabajo colaborativo	30
2.3. Tipo de preguntas.....	32
2.4. Cambio conceptual.....	34
2.5. Pensamiento aleatorio	36
2.5.1. Razonamiento estadístico.....	38
2.5.2. Representaciones Graficas estadísticas	40
2.6. Educación Económica y Financiera (Matemática financiera)	46

2.7.	Metodología de investigación	51
2.7.1.	Investigación cualitativa.....	52
2.7.2.	Investigación – Acción – Participativa.....	53
2.7.3.	Muestreo teórico.....	55
Capítulo 3 .	FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO	58
3.1.	Método de investigación.	58
3.2.	Sujetos de estudio	59
3.2.1.	Estudio de caso colectivo	59
3.2.2.	Muestra.....	61
3.3.	Fases	63
3.4.	Diseño metodológico.....	64
3.4.1.	Actividad 1.	71
3.4.2.	Actividad 2.	73
3.4.3.	Actividad 3.	74
3.4.4.	Actividad 4.	76
Capítulo 4 .	ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL PROYECTO	79
4.1.	Categoría: análisis de la situación actual	80
4.2.	Categoría: Diálogo de saberes	93
4.3.	Categoría: Razonamiento crítico en representaciones gráficas estadísticas	100
4.4.	Categoría: Situaciones de la vida real.....	115

CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES	140
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
ANEXOS.....	147

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estrategia didáctica	67
<i>Tabla 2.</i> Rejilla socialización Actividad 1, Tarea 3. Sección de la tabla.	84
<i>Tabla 3.</i> Rejilla socialización Actividad 1, Tarea 3. Sección de la tabla.	86
Tabla 4. Procedimientos de los estudiantes en el proceso de razonamiento estadístico.	111

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Contexto poblacional. Fuente: Producción propia. Año 2016	14
<i>Figura 2.</i> Ambientes de aprendizaje. Skovsmose (2000).	22
<i>Figura 3.</i> Modelo de Cooperación Indagativa (CI).	28
<i>Figura 4.</i> Tipo de investigación. Elaboración propia.	61
<i>Figura 5.</i> Contexto institucional.	63
<i>Figura 6.</i> Fases de Investigación. Elaboración propia.	64
<i>Figura 7.</i> Actividades de enseñanza. Fuente: elaboración propia.....	71
<i>Figura 8.</i> Diseño de actividades iniciales. Fuente: elaboración propia.	72
<i>Figura 9.</i> Diseño de actividades No. 2. Fuente: elaboración propia.	73
<i>Figura 10.</i> Diseño de actividades No. 3. Fuente: elaboración propia	76
<i>Figura 11.</i> Diseño de actividades No. 4. Tarea 1. Fuente: elaboración propia.....	77
<i>Figura 12.</i> Diseño de actividades No. 4. Tarea 2. Fuente: elaboración propia.....	78
<i>Figura 13.</i> Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.	79
<i>Figura 14.</i> Transcripción dialogo con estudiantes actividad 1. Tarea. (Anexo A).....	81
<i>Figura 15.</i> Figura 1. Transcripción dialogo con estudiantes actividad 1. Tarea. (Anexo A)..	82
<i>Figura 16.</i> Transcripción de dialogo con estudiantes Tarea 1. actividad 2	83
<i>Figura 17.</i> Nivel de profundización para reconoce los elementos estructurales de un gráfico. Fuente:elaboración propia.....	87
<i>Figura 18.</i> Caracterización de Nivel de Lectura e Interpretación de datos en gráficos estadísticos en	88

<i>Figura 19.</i> Nivel de profundización gradual de lectura e interpretación de representaciones gráficas.....	90
<i>Figura 20.</i> Muestra sobre organización de los datos estudiante E10.....	103
<i>Figura 21.</i> Graficas inapropiados	105
<i>Figura 22.</i> Niveles de lectura e interpretación de gráficas estadísticas. Elaboración propia.	106
<i>Figura 23.</i> Expresiones en voz alta de los estudiantes.....	107
<i>Figura 24.</i> Transcripción diálogo de saberes. Acividad 4 Tarea1 (anexo).	108
<i>Figura 25.</i> Representación gráfica de los egresos del microcontexto de.....	109
<i>Figura 26.</i> Representación gráfica de los egresos del microcontexto de investigación del estudiante E02. Fuente: Producto del estudiante grado 10-5.....	110
<i>Figura 27.</i> Representación gráfica de los egresos del microcontexto de investigación del estudiante E12. Fuente: Producto del estudiante grado 10-5.....	110
<i>Figura 28.</i> Ejemplo de representación gráfica ambiente económico familiar de estudiante (E24)	113
<i>Figura 29.</i> Ejemplo de representación gráfica ambiente económico familiar de estudiante (E04)	113
<i>Figura 30.</i> Ambientes de aprendizaje. Fuente: Skovsmose (2000)	116
<i>Figura 31.</i> Contenidos movilizados. Fuente: Elaboración propia.	118
<i>Figura 32.</i> Representación gráfica microcontexto económico familia de E07. Fuente: Producto estudiante del grado 10-5.....	119
<i>Figura 33.</i> Representación gráfica microcontextoeconómico familia E27. Fuente: Producto estudiante del grad 10-5	119
<i>Figura 34.</i> Transcripción conjeturas de estudiantes. Diálogo de Saberes 2.	121

<i>Figura 35.</i> Prueba escrita. Pregunta 5. Fuente: Elaboración propia.	123
<i>Figura 36.</i> Resultado de encuesta a padres de familia. Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia.	126
<i>Figura 37.</i> Resultado de encuesta a padres de familia. Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia.	126
<i>Figura 38.</i> Encuesta a padres de familia. Pregunta 1.....	127
<i>Figura 39.</i> Estudiantes organizados en grupos colaborativos.....	128

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Actividad 1. Tarea 1.	147
Anexo B. Actividad 1. Tarea 2.	149
Anexo C. Actividad 1. Tarea 3.	153
Anexo D. Actividad 2. Tarea 1	162
Anexo E. Actividad 2. Tarea 2.	162
Anexo F. Actividad 3. Tarea 1.	183
Anexo G. Actividad 3. Tarea 2.	183
Anexo H. Actividad 3. Tarea 3	187
Anexo I. Actividad 3. Tarea 4	190
Anexo J. Actividad 4. Tarea 1.	194
Anexo K. Actividad 4. Tarea 2	196
Anexo L. Formato Autoevaluación. Actividad 4. Tarea 2.	215
Anexo M. Actividad 4. Tarea 3	218
Anexo N. Consentimiento de grabación	219
Anexo O Tabla de resumen de estrategia didáctica.	1
Anexo P. Listado de estudiantes	1

DEDICATORIA

A mí madre, esposo e hijos.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme sabiduría y perseverancia.

Gracias al Ministerio de Educación Nacional,

A la Universidad del Valle y a sus profesores,

A la Rectora de la Institución Educativa Ateneo, Hermanita María Dolly Mora Roa,

A los estudiantes y padres de familia del grado 11-4, de la IE Ateneo, año lectivo 2017.

A el profesor Gabriel Conde Arango, mi admiración y respeto,

A la profesora Myriam Belisa Vega, mi admiración y respeto,

Al grupo de profesores del Departamento de Educación Estadística de la Universidad del

Valle: Roberto Behar, Diego Díaz, Rafael Tobar, Gabriel Conde.

A mis compañeros de trabajo Guido Fernando Arias, Alba Rocío Núñez, Margarita

Domínguez, Alejandro García, Rodolfo Tascón, Ana María Henao y Husiel Arango.

Y sobre todo, a Mí familia.

Dios les bendiga.

RESUMEN

El presente trabajo vincula el proceso de razonamiento y el pensamiento aleatorio y sistemas de datos que plantean en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), con las situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes. El propósito fue promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real del ambiente económico de la unidad familiar de los estudiantes de media técnica comercial. Se desarrollaron actividades que permitieron articular dos microcontextos: el escolar y extraescolar, como son: el aula de clase de la asignatura de matemática financiera y la asignatura de estadística (matemáticas) y el entorno familiar en relación con el presupuesto familiar, todo esto, enfocado al desarrollo de competencias para la educación financiera, soportado en los ambientes de aprendizaje de la perspectiva de Educación Matemática Crítica.

Palabras Claves: Razonamiento crítico, graficas estadísticas, representaciones gráficas, Educación Matemática Crítica, Situaciones de la vida real, ambiente familiar, presupuesto familiar, educación financiera, matemática financiera.

INTRODUCCIÓN

Proponer acciones de enseñanza y/o aprendizaje que saquen al maestro del esquema tradicional, pero que logre en el estudiante el desarrollo de competencia crítica, partiendo de situaciones matemáticas de la vida real, que conlleven a la solución de problemas de su entorno económico más cercano, que para el caso, es la unidad familiar; es la intención central de este proyecto, en el que el contexto de la matemática escolar está fundamentado en la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999) en donde el estudiante tendrá la oportunidad de razonar críticamente en gráficos estadísticos generados a partir de datos provenientes del presupuesto familiar.

En este trabajo de grado se plantea como problema de investigación ¿cómo promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial?

Para abordar este problema de investigación, se desarrollaron cuatro capítulos, con el objetivo de promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real del ambiente económico de la unidad familiar de los estudiantes de media técnica comercial, de la Institución Educativa Ateneo, del Municipio de Pradera, Valle. Los cuales se describen a continuación:

El primer capítulo, hace referencia a la presentación de los aspectos generales del proyecto, como son la presentación del problema, los antecedentes, la contextualización y justificación del problema y los objetivos del proyecto.

En el segundo capítulo, se describen los fundamentos teóricos del trabajo de grado, los cuales se cimientan con la intención de articular la perspectiva de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose O. , 1999); (Skovsmose O. , 2012); (Skovsmose, & Valero, 2012) y (Arlo y Skovsmose, 2012); el Pensamiento Aleatorio (MEN, 2006); lectura e interpretación Gráficas estadísticas (Curcio, 1989) y (Friel, Curcio y Bright, 2001) y Educación financiera (MEN & ASOBANCARIA, 2014), los conceptos previos de los estudiantes, abordados como punto de partida para generar un cambio conceptual en el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001), y el aprendizaje colaborativo, en grupos colaborativos (Collazos & Mendoza et al., 2006).

En el tercer capítulo, se presentan los fundamentos metodológicos, en el que se explica la metodología de investigación cualitativa, los sujetos de estudio, las fases de investigación: caracterización de situación actual, diseño metodológico (propuesta), implementación de la propuesta (plan de acción) e informe final (evaluación) y el diseño metodológico, expuesto en cuatro actividades, con sus respectivas tareas.

El capítulo cuatro, se ha designado para hacer el análisis y reflexión de los resultados sobre la implementación de la propuesta, cuyo objetivo es promover el razonamiento crítico matemático, mediante gráficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los

estudiantes de media técnica comercial. Para llevar a cabo el análisis de los datos cualitativos se tratarán cuatro categorías, como son: análisis de la situación actual, referencia situaciones de la vida real, dialogo de saberes y razonamiento crítico en gráficos estadísticos.

Y finalmente, las conclusiones el trabajo de agrado y algunas consideraciones didácticas que subyacen de la puesta en marcha de la propuesta.

Capítulo 1 . ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Presentación del problema

En este proyecto se considera importante el estudio de las representaciones gráficas como parte de la implementación de una cultura estadística (Gal, 2002) en estudiantes de educación media (décimo grado) de la Institución Educativa Ateneo, del Municipio de Pradera Valle.

Según Gal (2002), una persona culta debería poder leer críticamente las gráficas estadísticas que se encuentran en la prensa, internet, medios de comunicación y trabajos profesionales. A priori, un componente de la cultura estadística son las representaciones gráficas, por lo que se hace necesario desarrollar la habilidad de razonamiento en tipo de representaciones. En este sentido, para Arteaga (2011), mucha de la información que se encuentra en los medios de comunicación se representa en forma de gráfico estadísticos, que deben ser interpretadas correctamente para desenvolverse en la sociedad de la información, por ello, es importante que los ciudadanos sean capaces de tratar con este tipo de información que encontraran en distintos ámbitos de su vida. Así mismo, las representaciones gráficas pueden ser utilizadas como una ayuda para organizar y resumir información cuantitativa encontrada en diferentes medios de comunicación (Curcio, 1989), lo que implica que son tomadas como un objeto para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes.

Se han publicado estudios sobre los errores, obstáculos y dificultades que tienen los estudiantes en la lectura, interpretación y razonamiento de gráficas estadísticas. Algunos de estos

referentes datan en los trabajos de Bertin, (1967), Curcio (1987; 1989), Friel, Curcio y Bright (1997) Friel, Curcio y Bright (2001), Wu (2004), delMas, Garfield y Ooms (2005), Monteiro y Ainley (2006 y 2007), Aoyama (2006 y 2007), Espinel, Bruno y Plasencia (2008), Arteaga, Batanero, Cañadas & Contrera (2011), entre otros.

Entre estos autores se destaca los aportes de Curcio (1989), quien define algunos errores y dificultades basados en tres niveles en la comprensión de gráficas (“Leer los datos” “Leer dentro de los datos” y “Leer más allá de los datos” En lo que respecta a este estudio, se demostró que la mayor dificultad de los estudiantes se presenta en los niveles “Leer dentro de los datos y más allá de los datos” Posteriormente, se incluye otro nivel “Leer detrás de los datos” (Friel, Curcio y Bright, 2001). Ésta dificultad es dado a que los estudiantes no desarrollan la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas o hacer interpretaciones e integraciones de datos en el gráfico, predicciones e inferencias a partir de los datos sobre información que no se refleja directamente en el gráfico.

Según Wu (2004), afirma que los estudiantes tienen mejor desempeño en la lectura de gráfico, que la interpretación de los mismos. En este mismo sentido, otros autores como Garfield, J. delMas, y Ooms, (2005), describen las dificultades al aprender a razonar acerca de las representaciones gráficas de distribución, a partir de un estudio ejecutado con estudiantes de bachillerato. Ellos argumentan que los estudiantes tienen dificultad como leer los datos cuando las barras se refieren a intervalos de valores en lugar de los valores de una variable, por ejemplo, al parecer no están seguros de lo que representan los ejes.

Una propuesta en la que se identifican errores y dificultades y que establece cinco niveles en la interpretación de graficas estadísticas en estudiantes es la de Aoyama (2006 y 2007). Estos niveles van desde el nivel 1 hasta el nivel 5. Entre los que se señalan las siguientes dificultades: Los estudiantes de este nivel no pueden leer valores o tendencias en gráficos; se equivocan al relacionar algunas características extraídas del gráfico con contextos. Usualmente, sus respuestas en las entrevistas se basan sobre su limitada experiencia individual (Nivel idiosincrático), no pueden explicar significados contextuales de tendencias o sus características, y no pueden contextualizar los eventos presentados (Nivel de lectura básica del gráfico), no pueden sugerir una interpretación alternativa sino que usan únicamente los significados presentado (Nivel literal/ racional); en cuanto a los dos niveles siguientes: el nivel crítico y el nivel hipetizando y modelando, se hace necesario potencializar esta habilidad en los ambientes escolares, ya que se requiere que “los estudiantes en este nivel pueden leer gráficos y comprender los significados contextuales que se le presentan; aceptar y evaluar la información presentada, haciendo sus propias hipótesis exploratoria o sus modelos” (Aoyama, 2007).

Este es un tema poco explorado por los estudiantes colombianos en las aulas de clase, aún más cuando en el desarrollo de competencias matemáticas en la educación colombiana está en álgida de actividades y situaciones que implican la resolución de problemas, los maestros han venido dejando a un lado los procesos matemáticos (MEN, 2006) como los de comunicación y razonamiento, los cuales están implícitos en cada uno de los otros procesos y son considerados también importante para promover el razonamiento crítico en representaciones gráficas estadísticas.

Otro aspecto a tener en cuenta, en palabras de Monteiro C. & Ainley J. (2006) refieren que la lectura de gráficos en el contexto escolar es una tarea más limitada que la posible interpretación de dichos gráficos en otras actividades de la vida diaria, la razón dada por los autores es que, mientras en la escuela solo pedimos a los estudiantes una respuesta correcta desde el punto de vista matemático, en contextos extraescolares intervienen también otros conocimientos no matemáticos (Arteaga, Batanero, Dáz & Contreras, 2009) .

Basados en este argumento de los contextos extraescolares, en este trabajo de grado, se retoma el planteamiento del MEN & ASOBANCARIA (2014), en el documento Orientaciones Pedagógicas para la Educación Económica y Financiera, con una propuesta que justifique la implementación transversar del currículo de estadística con la educación financiera, a través del fomento del razonamiento crítico de gráficas estadísticas desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante.

En estos ambientes la Educación Económica y Financiera, propone el desarrollo de competencia que requieran el manejo de elementos conceptuales de economía y finanzas, fundamentada en el desarrollo de pensamientos matemáticos. Desde esta optica, una de los problemas se le presentan a las persona, es que no toman las mejores decisiones financieras a lo largo de su vida, aumentando la probabilidad de crisis personales o familiares. Para ello, la necesidad latente según MEN & ASOBANCARIA (2014), es que los estudiantes logren decidir de manera razonada y responsable qué acciones, desde el punto de vista económico y financiero, son pertinentes para su bienestar personal y el de la comunidad; administrar racional y eficientemente los recursos económicos y financieros que las y los

estudiantes tienen a su disposición para afrontar los cambios del entorno y planear las metas de carácter económico y financiero de corto, mediano y largo plazo que respondan a las necesidades propias y de la comunidad a la que pertenecen las y los estudiantes.

1.2. Antecedentes

Varios autores han publicado escritos sobre las representaciones gráficas en educación estadística. De los cuales se pueden mencionar algunos, quienes definen los elementos estructurales y los niveles de lectura e interpretación de las representaciones gráficas:

Según Arteaga, Batanero, Dáz & Contreras (2009) citando a Bertin, (1967) define que un gráfico está constituido por conjuntos de signos que requieren una actividad semiótica por aquellos que lo interpretan. Asume que la lectura de un gráfico comienza con una identificación externa del tema al que se refiere, a través de la comprensión del significado del título y las etiquetas. Luego una identificación interna, de las dimensiones relevante de variaciones en el gráfico, es decir, las variaciones representadas y sus escalas. Y, por último, se produce una percepción de la correspondencia entre los niveles particulares de cada dimensión visual para obtener conclusiones sobre los niveles particulares de cada variable y sus relaciones en la totalidad representada. De igual manera, tomando como referente los aporte de Pinto, (2010) quien afirma que en 1973, Bertin, desarrolló un instrumento para medir la comprensión de los gráficos, en la que definió la clasificación en elemental, intermedia y de comprensión. Más tarde

Wainer, (1980) desarrolló una prueba de graficación para niños de primaria, en la cual utilizó las pruebas que fueron utilizadas por Bertin en 1973.

Kosslyn, (1985) define los elementos que constituyen un gráfico, entre los que se mencionan: segundo plano o plano de fondo, estructura del gráfico, contenido pictórico y rótulos. Por otro lado, Curcio (1987 y 1989), establece que las palabras que aparecen en el gráfico, como el título, las etiquetas de los ejes, y las escalas, son necesarias para comprender las variables representadas en el gráfico y diferenciar los elementos como: el contenido matemático subyacente y los convenios específicos que se usan en cada tipo de gráficos. También clasifica los gráficos en tres niveles de lectura: “leer los datos” (literal), “leer entre los datos” (comparación), “leer más allá de los datos” (abstracción, predicción e inferencia). Años después Friel, Curcio y Bright (2001) describen las siguientes competencias relacionadas con el lenguaje de los gráficos: reconocer los elementos estructurales del gráfico (título, ejes, escala, etiquetas, elemento específicos) y su relación; apreciar el impacto de cada uno de estos componentes sobre la presentación de la información; traducir las relaciones reflejadas en el gráfico a los datos que se representan en el mismo y viceversa y reconocer cuando un gráfico es más útil que el otro, en función del juicio requerido y de los datos representados, es decir, saber elegir el grafico adecuado al tipo de variable y al tipo de problemas. Ampliando así la anterior clasificación, al establecer otro nivel “leer detrás de los datos” (valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad).

En 1995, Gerber, Boulton-Lewis & Bruce, diferencias 7 niveles de comprensión de los gráficos en función de las competencias de los estudiantes para interpretarlos, iniciando con los estudiantes que no se centran en los datos, los estudiantes se centran en los datos, pero de forma

incompleta, los que interpretan solo aspectos parciales de los gráficos, quienes son capaces de analizar una de las variables representada en el mismo gráfico, quienes comparan variables representadas, sacan conclusiones generales respecto a una hipótesis, hasta terminar con aquellos que son capaces de hacer extrapolación y hacer predicciones.

Gal (2002 en Monteiro y Ainley, 2003) “argumentan que las actividades de análisis de datos, como lo es graficar, pueden darse en dos contextos principalmente: de investigación y de lectura. En “contextos de investigación” (*enquiry contexts*) el estudiante se involucra en una investigación empírica acerca de datos reales. Los sujetos se comportan como “productores de datos” o “analizadores de datos” y usualmente tienen que interpretar sus propios datos y resultados, así como reportar sus hallazgos y conclusiones. Los “contextos de lectura” (*reading contexts*) surgen de las situaciones de la vida diaria en la cual las personas ven e interpretan gráficas (viendo TV, leyendo el periódico, mirando anuncios mientras compran, visitando sitios en Internet, etc)”

Otra clasificación, surgió en el año 2004, con Wu, quien realizó una prueba de comprensión de gráficos estadísticos en estudiantes. Esta prueba fue tratada con dos ítems, como son: tipo *F* de la que se requería una respuesta final, en donde el estudiante podía dar un valor o seleccionar una respuesta única y el de tipo *R*, pedía descripciones, justificaciones y razonamientos que soportaran la prueba final.

Pinto Sosa (2010), hace una breve reseña de los antecedentes de las representaciones gráficas en la que menciona a Garfield, J. delMas, y Ooms, (2005), quienes realizaron la llamada prueba

Evaluación Exhaustiva de los Resultados en Estadística; las cuales se utilizaron para diseñar una prueba específica que midiera la representación gráfica de distribuciones dentro de las categorías de alfabetización estadística y razonamiento estadístico. Los ítems que evaluaron alfabetización estadística medían la habilidad para: comprender información presentada en un gráfico estadístico típico de distribuciones, identificar correctamente y conocer las escalas de medición, identificar algunas formas de distribución (ej. normal, sesgada, bimodal, uniforme), distinguir entre un gráfico de barra o serie temporal y un histograma de puntos y conocer los términos relacionados con la distribución. Los ítems que evaluaron el razonamiento estadístico medían la habilidad del estudiante para: identificar un gráfico dada la descripción de una variable, combinar o comparar dos versiones de gráficos de un mismo conjunto de datos, conocer el impacto de sumar o modificar valores y conocer las razones de las formas de distribución.

Aoyama (2007), identificó cinco niveles de interpretación gráfica en los estudiantes, el nivel 1. Idiosincrático; nivel 2. Lectura básica del gráfico; nivel 3. Literal /Racional; nivel 4. Nivel crítico; nivel 5. Hipotetizando y modelando.

Shaughnessy (2007), propone algunas sugerencias que los maestros deben aplicar en la enseñanza, como son: a) incluir una variedad de representaciones gráficas y b) ayudar a sus alumnos a ir más allá de tabular datos, construir gráficos y deben incluir el estudio de más elementos fundamentales utilizando el concepto del sentido gráfico de Curcio (1987 y 1989) y discutir los significados e interpretaciones de los gráficos, sobre todo de gráficos representados por ellos mismos.

1.3. Contextualización y justificación del problema

La comunidad objeto de estudio, se encuentra ubicada en la Institución Educativa Ateneo, sede Santa Isabel, sector urbano del Municipio de Pradera, Departamento del Valle del Cauca. Los sujetos de estudio son estudiantes que para el año lectivo 2016 cursan sus estudios en el grado 10-5 y continúan sus estudios al grado 11-4 para el año 2017. El trabajo de investigación es realizado por una docente de la misma Institución quien orienta las asignaturas de estadística y matemática financiera y es estudiantes de Maestría en Educación con énfasis en matemáticas.

De acuerdo con lo descrito en la misión “es una institución de carácter oficial, que genera proceso de formación integral en los niveles de enseñanza en Preescolar, Básica y Media técnica comercial, con un enfoque en educación empresarial. Centrada en un enfoque pedagógico de la Escuela Transformadora de *Geovani Marcello Lafrancesco Villegas*, la institución fomenta sus bases en este modelo que conlleva al estudiante a liderar procesos de transformación desde una postura que permita al estudiante pensar, sentir y actuar.

Cuenta con 3.345¹ estudiantes distribuidos en cinco sedes, de los cuales 1.500 hacen parte de la educación secundaria y media técnica, con 552 estudiantes entre hombres y mujeres matriculados en la sede Santa Isabel desde los grados sexto a undécimo. Además de 120 maestros, de los cuales 24 hacen parte del Departamento de Matemáticas, 7 de estos enseñan en la Sede Santa Isabel, jornada de la mañana, en la educación básica secundaria y media técnica,

¹ Información recopilada para el año 2016.

las asignaturas de aritmética (2 H/S)², álgebra (4 H/S), trigonometría (4 H/S), geometría (1 H/S), estadística (1 H/S) y cálculo (4 H/S).

Otras áreas específicas son las que hacen parte del Departamento de Educación para el Trabajo³, el cual fundamenta la modalidad comercial de la Institución, entre las que se dictan las asignaturas de administración documental (2 H/S), mentalidad emprendedora (2 H/S), contabilidad, economía y política (2 H/S), administración financiera (1 H/S) y legislación laboral (2 H/S). Son 9 docentes con títulos de licenciaturas en comercio, contaduría, administración financiera, entre otros; los cuales por cobertura poblacional, asignación académica y perfil profesional dictan la asignatura de estadística, ya que ésta, de acuerdo con el PEI, debe ser un área transversal. A continuación (figura 1) se describen algunos aspectos referentes al contexto de los estudiantes, como sujetos de estudio.

	CONTEXTO DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO		
INSTITUCIONAL	Institución Educativa Ateneo	Sede Santa Isabel	Jornada: mañana Ubicación: Urbana
	Educación media técnica	32 Estudiantes entre hombres y mujeres	Edades: 15 – 19 años
FAMILIAR	Estratos socioeconómico	1, 2 ,3	Ubicación Geográfica: Urbana y rural
	Estructura familiar: nuclear, binuclear, madre y/o padre cabeza de hogar,	Estudios de los padres de familia: Primarios, secundario y superior	Ingresos: entre > 1 SMMLV y 5 SMMLV
	Ocupación: empleada doméstica, docentes, enfermera, economistas, modista, cortero de caña, oficios varios relacionados con la caña de azúcar, estilista, trabajador independiente (vendedor, contratista), ama de casa.		

Figura 1. Contexto poblacional. Fuente: Producción propia. Año 2016

² H/S: Horas semanales.

³ Las asignaturas de contabilidad y mentalidad emprendedora se enseñan en los grados de sexto a undécimo. Y las otras en los grados décimo y undécimo.

Según los resultados de las pruebas de Estado ICFES saber y saber 11 y la información reportada en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE)⁴ de los años 2014 – 2015, la Institución se encuentra ubicada por encima de la media nacional en la Educación Básica Secundaria y Media técnica, lo que no ocurre en la Básica Primaria. Se ha evidenciado progreso y alto nivel de desempeño en cada una de estas (matemáticas⁵, lectura crítica <<genéricas>> inglés <<genéricas>>, sociales y ciudadanas, ciencias naturales, igualmente para las subpruebas de (competencias ciudadanas y razonamiento cuantitativo). Estas pruebas están clasificadas por el ICFES como genéricas y no genéricas⁶.

Se revela lo anterior, para centrar la atención en la prueba de razonamiento cuantitativo, matemáticas y otras áreas donde se aplica el pensamiento aleatorio para determinar fenómenos, pues éstas fomentan el razonamiento crítico matemático. Cada una de las pruebas enfatiza en las competencias relacionada con la interpretación, argumentación y comprensión, permitiendo así que los estudiantes puedan leer de manera crítica los contextos que se le presentan.

Aunque, la Institución, de acuerdo con el análisis general se ubica en una escala de 7.1 puntos promedio comparado con el promedio nacional (5,5 puntos promedio) y departamental (4,9 puntos promedio), en el área de Matemáticas el puntaje promedio es de 51% en relación con el 50% de la media nacional. Según los resultados de las Pruebas Saber 11 en la Sede Santa Isabel, se constata una diferencia significativa que dificulta alcanzar niveles más altos en lectura crítica

⁴ Año 2014

⁵ En la prueba de matemáticas.

⁶ Las pruebas genéricas son aquellas que resultan indispensable para el desempeño social y laboral cívico de todo ciudadano, independientemente del oficio o profesión. Las no genéricas son aquellas propias de disciplinas particulares u oficios específicos. ICFES. Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado saber 11. 2015.

(puntos promedio 52,275 y desviación 7,877), razonamiento cuantitativo (puntos promedio 54,38 y desviación 12,402) y matemáticas (puntos promedio 52,887, desviación 11,035).

Esta misma situación, se refleja en las pruebas internas, donde nos encontramos con estudiantes con dificultades para sacar conclusiones, comprender los diferentes puntos de vista, de acuerdo con la información que se le presenta en representaciones gráficas, altos índices de estudiantes que memorizan los contenidos a tratar, que traen las tareas escolares transcritas de manera literal de los textos y páginas de internet de consulta, sin extraer información relevante, encontrándose también la dificultad de poder identificar la veracidad de la información, y, por otro lado, la negación al diálogo que permita la participación constante de los estudiantes.

En términos concretos, persiguiendo el alcance del horizonte institucional (la misión, visión), se presenta el obstáculo de los maestros, para lograr articular el área de matemáticas desde la asignatura de Estadística, para crear una relación entre cultura y matemática (D' Ambrosio, 2005) que permita al estudiante transformar su medio con una actitud crítico - matemática, en torno a situaciones problemas del contexto económico – financiero, que se presentan en el hogar, para privilegiar la habilidad cognitiva en el análisis crítico y reflexivo presentada en gráficos estadísticos (Batanero & Godino, 2002).

Otro problema latente, y que se refleja en el currículo de la Institución, es que, la Estadística es una rama (asignatura) de las Matemáticas que cuenta sólo con una hora de intensidad a la semana; partiendo del hecho de que es una asignatura transversal, que permite la toma de decisiones de cualquier situación, es muy poco el énfasis que se le dedica para su profundización

y para que los estudiantes puedan interpretar, analizar y comprender críticamente la información estadística presente en las situaciones didácticas y adidácticas de los estudiantes. Por otro lado, la falta de preparación de docentes de otras áreas en Estadística y el desconocimiento de diversos instrumentos de mediación semiótica, dificulta la retroalimentación permanente a los procesos de enseñanza y/o aprendizaje que lo requieran.

En lo concerniente a la justificación, en esta investigación se implementa una estrategia didáctica que evidencie la integración de la cultura estadística (razonamiento crítico y cuantitativo) con otras asignaturas; orientar a docentes no matemáticos en el manejo de este tipo de competencias y orientar al estudiante para que pueda tomar decisiones con una postura crítica, alrededor de la cultura estadística.

A partir de esta idea, se hace pertinente plantear la siguiente pregunta:

¿Cómo promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial de la Institución Educativa Ateneo, sede Santa Isabel del municipio de Pradera, Valle?

1.4. Objetivos del proyecto

1.1.1. Objetivo General

Promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones la vida real del ambiente económico de la unidad familiar de los estudiantes de media técnica comercial, de la Institución Educativa Ateneo, del Municipio de Pradera, Valle.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar la situación actual que se le presenta a los estudiantes de Media técnica al momento de realizar razonamiento crítico en gráficas estadísticas.
- Articular las competencias del proceso de razonamiento en gráficas estadísticas y la educación financiera desde la perspectiva de la Educación Matemática crítica con el desarrollo de una propuesta de enseñanza.
- Involucrar a los estudiantes en la ejecución de actividades que permitan el desarrollo de competencias en el proceso razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real.

Capítulo 2 . FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROYECTO

“En el proceso de indagación, el investigador debe llevar a cabo la revisión de la literatura pertinente al problema de investigación para poder construir el marco teórico y conceptual” (Sampieri et al. , 1998, 2006). En este capítulo, se describe la fundamentación teórica basada para promover el razonamiento crítico, mediante representaciones gráficas estadísticas, a partir de situaciones la vida real del ambiente familiar de los estudiantes. Con esta intención, se mencionan teorías de manera articulada a partir de las perspectivas de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999); (Skovsmose O. , 2012); (Skovsmose, & Valero, 2012) y (Arlo H. y Skovsmose, 2012); el Pensamiento Aleatorio (MEN, 2006); Lectura e Interpretación Gráficas Estadísticas (Curcio, 1989), (Friel, Curcio y Bright, 2001) y Educación financiera (MEN & ASOBANCARIA, 2014).

La metodología central de este trabajo de grado, se contextualiza desde la mirada de la Educación Matemática Crítica (EMC) desde la propuesta de Ole Skovsmose traducidas por Paola Valero (2012). Se pretende articular estos referentes de tal forma que tenga sentido potencializar el pensamiento aleatorio bajo la perspectiva de la EMC, esto delimitado, por los fines de la educación financiera que se orienta en las instituciones (MEN & ASOBANCARIA, 2014).

2.1. Educación Matemática Crítica

Muchos maestros carecen de imaginación al momento de planear una clase motivadora que lo saque a él y a los estudiantes del círculo de la clase tradicional de matemáticas, en donde el maestro desarrolla en el tablero los ejercicios matemáticos y el estudiante se convierte en la persona que mira al tablero, pero con la duda del maestro de saber si el aprendiz comprende o no lo explicado. Proponer acciones de enseñanza y/o aprendizaje que saquen al maestro del esquema tradicional, pero que logre en el estudiante el desarrollo de competencia crítica, partiendo de situaciones matemáticas de la vida real que conlleven a la solución de problemas de su entorno económico más cercano, que, para el caso, es la unidad familiar, es la intención central de este proyecto, en el que el contexto de la matemática escolar está fundamentado en la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999), en donde el estudiante tendrá la oportunidad de razonar críticamente en gráficas estadísticas generados a partir de datos provenientes del presupuesto familiar y desde este punto de vista pueda aportar al mejoramiento de la situaciones económicas de su ambiente familiar. De acuerdo con (Skovsmose, 1999):

El proceso de enseñanza–aprendizaje debe orientarse hacia el objetivo de ofrecer a los estudiantes oportunidades para desarrollar su competencia crítica bajo la forma de cualificaciones necesarias para su participación en los procesos de democratización de la sociedad. En la medida en que tanto estudiantes como profesores adopten una orientación crítica frente al contenido tradicional y a las materias de la enseñanza, con miras a desarrollar su competencia crítica al enfocarse en problemas fuera del universo educativo, debería darse

una base de apoyo para su compromiso crítico con los esfuerzos educativos y sociales comunes. (Skovsmose, 1999, pág. 98).

Para la comunidad académica el danés Ole Skovsmose es considerado el “padre” de la Educación Matemática Crítica (EMC), por conducir sus investigaciones en Educación Matemática más allá de la tradición de la Teoría Crítica desarrollada a partir de los trabajos de la Escuela de Frankfurt y de las ideas de Giroux (1989) sobre la alfabetización, el pensamiento crítico de Freire (1972) con la pedagogía de la liberación y la educación bancaria, el enfoque constructivista social de Vygotsky (perspectiva sociocultural del aprendizaje) y Ambrosio (2002) con la etnomatemática.

A partir de esas posturas, que pilastra la EMC, para Skovsmose y Valero (2001), es necesario formar ciudadanos con actitud de autorreflexión, de crítica, que sean capaces de cuestionar, analizar y comprender la sociedad en la que viven y sean capaces de aportar al cambio de la realidad social, política y económica. Estos autores, sustentan que las matemáticas tienen aplicabilidad en otras áreas del conocimiento y que es necesaria la educación de manera crítica de aquellos escenarios reales donde las matemáticas están presentes y se puedan tomar decisiones coherentes con las situaciones dadas. Esta filosofía se vuelve un guía para aquellos maestros de matemáticas que desea realizar actividades escolares y extraescolares de acuerdo con el contexto al cual pertenecen los estudiantes, cimentadas bajo un enfoque sociocultural e investigativo.

En primer lugar, la EMC considera el desarrollo de la alfabetización matemática como una competencia similar a la de la alfabetización descrita por Freire. Esta alfabetización matemática no solo se refiere a unas destrezas matemáticas, sino también, a la competencia para interpretar y actuar en una situación social y política que ha sido estructurada por las matemáticas. En segundo lugar, la educación matemática crítica se preocupa por el desarrollo de una educación matemática que sustente la democracia, lo cual quiere decir que la microsociedad del salón de clase de matemáticas debe encarnar aspectos democráticos. La educación matemática crítica recalca el hecho de que las matemáticas no son simplemente una materia que debe enseñarse y aprenderse (sin importar si los procesos de aprendizaje se organizan de acuerdo con los principios de los enfoques constructivistas o socioculturales del aprendizaje) Valero, Skovsmose (2012, pág. 110).

Como metodología y desde el enfoque investigativo, Skovsmose (2002) propone los escenarios de investigación, como contraste a lo que denomina paradigma del ejercicio, para lo cual enuncia 6 ambientes de aprendizaje (figura 2); en el que prevalece los tipos de referencias; los cuales son los contextos para ubicar un objetivo para la realización de una acción (llevada a cabo por los estudiantes en un salón de clase).

TIPO DE REFERENCIA	Forma de organización de la actividad de los estudiantes	
	Paradigma del ejercicio	Escenario de investigación
	Matemática Pura	(1)
	Semirrealidad	(2)
	Situaciones de la vida real	(3)

Figura 2. Ambientes de aprendizaje. Skovsmose (2000).

“Sacar a los estudiantes de la resolución de ejercicios rutinarios en la clase de matemáticas o en otras palabras sacarlos del paradigma del ejercicio” (Skovsmose O. , 2000) implica que el docente debe innovar con otras formas que motiven la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, una de esas formas es el trabajo por proyectos. A esto alude (Skovsmose O. , 2012) en su libro Educación Matemática Crítica, cuando habla del enfoque investigativo:

El paradigma del ejercicio puede contrastarse con un enfoque investigativo. Tal enfoque puede tomar muchas formas, una de las cuales es el trabajo por proyectos, como se describe en Nielsen, Patronis y Skovsmose (1999) y Skovsmose (1999a) para la escuela primaria y secundaria, y en Vithal, Christiansen y Skovsmose (1995) para la enseñanza superior. En general, el trabajo por proyectos se ubica dentro de un “escenario” que ofrece posibilidades para realizar investigaciones y representar un ambiente de aprendizaje en esencia diferente al del paradigma del ejercicio. (Skovsmose O. , 2012, pág. 109)

En este enfoque investigativo, el escenario de investigación se basa en el trabajo por proyectos, en donde la participación activa del estudiante, indica su liderazgo en las acciones impregnadas de diálogo, guiada por preguntas en las que se buscan explicaciones de acuerdo con la forma de organización de las actividades de los estudiantes y el tipo de referencia en la que se contextualice el ambiente de aprendizaje. Dicho lo anterior, para este proceso se toma como aporte fundamental, la matriz propuesta por este autor (figura 2). A continuación, se describen los ambientes de aprendizaje de acuerdo con los tres tipos de referencia con los paradigmas de las prácticas en el salón de clase (Skovsmose O. , 2012) parafraseando:

El ambiente tipo 1, se ubica en el contexto de “matemáticas puras” y en el paradigma del ejercicio. En este ambiente domina el ejercicio. El ambiente tipo 2, sigue en la referencia de las matemáticas puras, pero dentro de un escenario de investigación. El autor pone como ejemplo la traslación de figuras geométricas en la tabla numérica⁷. El tipo 3, se ubica en el paradigma del ejercicio. Con referencia a una semirrealidad. Tomando como punto de referencia a Skovsmose, este tipo de ambientes hace alusión a lo que en la educación matemática colombiana, los docentes conocen como resolución de problemas, desde la mirada de que el profesor es el que lleva a la clase el planteamiento de aquellos problemas, que muchas veces no tienen que ver con el contexto del estudiante y su respuesta es de única opción ya que no invita al estudiante a indagar, sino a resolver un ejercicio donde el profesor ya sabe la respuesta. En el ambiente tipo 4, que según la matriz sigue ubicado en referencia a una semirrealidad, pero haciendo la invitación para que los estudiantes exploren y expliquen. Lo que se puede entender aquí, es que la invitación a explorar, están bien una invitación a conocer cosas nuevas, a descubrir la realidad a partir de escenarios que simulan una realidad, motivadas con una especie de juego.

Para Skovsmose el ambiente de aprendizaje tipo 5, es como tomar una situación de la vida real y llevarla al aula de clases, para que esta sea, por ejemplo, analizada por el estudiante, es decir el estudiante puede comprender lo que sucede en su micro y macrocontexto, a través de un ejercicio de la vida real, establecido por el docente. Skovsmose, afirma que:

⁷Véase en Escenarios de Investigación (Skovsmose O. , 2000, pág. 111)

Los ejercicios basados en situaciones de la vida real proveen un espacio para el ambiente tipo (5) ... Todas las cifras que se mencionan son cifras de la vida real y eso ofrece una condición diferente entre el profesor y el estudiante, dado que ahora si tiene sentido cuestionar y adicionar información a la provista por el ejercicio. No obstante, las actividades todavía hacen parte del paradigma del ejercicio (Skovsmose O. , 2012, pág. 118)

Y, por último, el ambiente tipo 6 y por el cual está direccionada la ejecución de este proyecto, se describe Según Skovsmose:

Las referencias son reales y proveen un significado para las actividades (y no solo para los conceptos) ... Las actividades que ejercen poder en el paradigma del ejercicio han sido eliminadas en este ambiente. El supuesto de “una y sola respuesta correcta” no tiene sentido en este ambiente... El profesor adquiere el papel de un supervisor y pueden surgir discusiones enfocada en la indagación. La reflexión crítica sobre las matemáticas y sobre el modelaje matemático adquiere un nuevo significado (Skovsmose O. , 2012, pág. 121) ...En este ambiente no se recurre a la memoria, ya que todos los contenidos se van poniendo en juego a medida que se investiga, generando un aprendizaje social (Vygotsky)... que involucra no solamente a pares (estudiantes), docentes, sino también a padres de familia. Lo relevante de este ambiente, es el contexto de investigación; en el que se involucran los problemas y las situaciones en las que operan las matemáticas de la vida real (el colegio, la casa, el barrio, el país en relación con aspectos sociales, político, económicos, culturales, entre otros)

Hablar de los ambientes de aprendizaje, también requiere hablar de la intencionalidad del aprendizaje, punto importante que será tratado en la planeación de las actividades. Como bien afirma (Valero, 2012):

Skovsmose (1994a) introdujo el concepto de intencionalidad y formuló el asunto de las justificaciones para la acción en términos de las intenciones de aprendizaje del aprendiz. Sin una voluntad consciente para comprometerse en una acción, no hay aprendizaje. Las intenciones de una persona para actuar están conectadas con sus disposiciones. Skovsmose se refiere a las disposiciones en términos de los antecedentes y del porvenir de la persona. Como él dice, los antecedentes “pueden interpretarse como la red, socialmente construida, de relaciones y significados que pertenecen a la historia de la persona” (p. 179). El porvenir refiere a “las posibilidades que la situación social presenta al individuo para que las pueda percibir como suyas” (p. 179). Los antecedentes de los estudiantes y sus porvenires no están conectados linealmente por una relación de causa-efecto. Más bien, la clase de relación entre antecedentes y porvenir, como fuentes de intencionalidad del aprendizaje, depende de cómo el individuo interpreta su historial personal y su futuro potencial en relación con una situación social particular (Valero, 2012, pág. 187)

Otro punto importante en esta metodología y conforme a los ambientes anteriores, es la forma como se adquiere el conocimiento. En lo que toca al aprendizaje, (Arlo H. y Skovsmose, 2012) exponen el aprendizaje dialógico como soporte primordial en el desarrollo de la Educación Matemática Crítica. Para ellos, en el proceso de aprendizaje, el diálogo es parte de un proceso de indagación. Ellos caracterizan el “diálogo como una forma de comunicación que requiere

condiciones específicas: está asociada a un proceso de indagación, incluye toma de riesgos y mantiene la igualdad. Esta noción de diálogo establece el paso inicial al aprendizaje” (Arlo H. y Skovsmose, 2012, pág. 150).

Según Vygotsky (1978), el aprendizaje es social: la adquisición de conocimiento es el resultado de la interacción social. Se concibe al sujeto como un ser eminentemente social. Y al conocimiento como un producto social. Desde este punto de vista, aprender matemáticas no es únicamente desarrollar unas actividades de manera individual y hacer unos ejercicios que se quedaran en el cuaderno (paradigma del ejercicio). Para Skovsmose (2002), “las matemáticas están en la vida real y tienen una intención en unos espacios de interacción y negociación”. Así mismo y partiendo del hecho de que existen nuevas maneras de comunicarse en el aula Skovsmose y Alro (2002), dicen:

Entendemos el diálogo como parte de un proceso de indagación, cuyo objetivo es obtener nuevas comprensiones. Durante este proceso, quienes están involucrados actúan hacia cada uno de los demás y hacia el tema en consideración con curiosidad, sentido crítico y ponderación reflexiva. Visto así, el diálogo es diferente a la instrucción, la orden y la persuasión. Implica una inclinación de la voluntad a cuestionar nuestras comprensiones y preconcepciones y a examinar lo nuevo y diferente, pero también el conocimiento ya adquirido. Entrar en un diálogo significa apropiarse del proceso de investigación (Arlo H. y Skovsmose, 2012, pág. 150).

Uno de los retos que tiene una propuesta de trabajo en Educación Matemática Crítica es acogerse al modelo de indagación cooperativa. Para lo cual Skovsmose y Alro (1996a), proponen:

El proceso de indagación de los estudiantes se puede interpretar como aprender por medio del hablar y el hacer. Ellos cooperan mediante la acción y la reflexión y, mientras participan en el trabajo colaborativo, tienen que verbalizar lo que hacen y piensan. Ellos han reflexionado conjuntamente de manera explícita (Arlo H. y Skovsmose, 2012, pág. 157)... A partir de estudios anteriores, en los que observamos la comunicación entre profesor y estudiantes en un ambiente educativo de cooperación indagativa, hemos identificado la siguiente serie de actos dialógicos: entrar en contacto, localizar, identificar, defender, pensar en voz alta, reformular, controvertir y evaluar. Los hemos agrupado en lo que hemos llamado Modelo de Cooperación Indagativa (modelo CI). La presencia de los componentes del modelo CI indica que hay diálogo (Arlo H. y Skovsmose, 2012, pág. 158) .

Esos dos autores explican lo que ellos consideran ejemplos de actos de diálogo y de aprendizaje dialógico, los cuales son (figura):



*Figura 3. Modelo de Cooperación Indagativa (CI).
Fuente: (Arlo H. y Skovsmose, 2012, pág. 158)*

- *Entrar en Contacto*: se puede describir mediante el uso de nociones como poner a tono, tener cuidado, estar presente, apoyar, confirmar, usar el humor, formular preguntas de indagación y preguntas de confirmación.
- *Localizar*: implica la posibilidad de solicitar que se indague, se dude, se amplíe, se formulen preguntas de examen y verificación y también que se exploren y ensayen estrategias o ideas, que incluyen formular preguntas hipotéticas (que tal sí).
- *Identificar*: requiere formular preguntas de la forma por qué, explicar y cristalizar ideas matemáticas.
- *Defender*: tiene que ver con examinar propuestas, ideas y asuntos poniendo en cuestionamiento ideas y perspectivas fijas a través de una reflexión colectiva.
- *Pensar en voz alta*: se puede expresar en términos de preguntas hipotéticas, de verbalizar y de hacer público algo.
- *Reformular*: se puede considerar como repetir, parafrasear, completar las verbalizaciones del otro y permanecer en contacto.
- *Controvertir*: en una investigación, crea la expectativa de la formulación de preguntas hipotéticas, de la consideración de alternativas y de la introducción de puntos críticos.
- *Evaluar*: se encuentra en la expresión de crítica, realimentación constructiva, confirmación, elogio y apoyo incondicional.

Entre los muchos actos dialógicos que pueden existir, estos autores defienden los anteriores en aras de dar un significado específico a la comunicación en una cooperación indagativa.

Como se ha señalado, las matemáticas no son solamente para “operar con nociones matemáticas”, sino para utilizarla en las situaciones de la vida real. Generando una cultura crítica y reflexiva frente a la utilidad de estas en el contexto en el que se aplique. Lo importante aquí es que los estudiantes pueden discutir, hacer conjeturas, refutar esas conjeturas y elegir sus propios caminos en el escenario de investigación Skovsmose y Alro (2002). Para que esto se lleve a cabo es necesario trabajar conjuntamente, es decir, es pertinente el trabajo en grupos colaborativos.

2.2.Trabajo colaborativo

Para hablar de trabajo colaborativo, desde la enseñanza y el aprendizaje, es pertinente tatar los aportes claves de la teoría del aprendizaje colaborativo, iniciando con la contribución de Vigotsky (1979), sobre la teoría de la intersubjetividad, la cual dice que los procesos interpsicológicos preceden genéticamente a los procesos intrapsicológico. En esta dirección, el asunto es que “la interacción con los demás es básicamente dialógica”. En esta comunicación participa un grupo de personas que tienen un objetivo común con unas actividades en común.

Con relación a las investigaciones revisadas sobre el trabajo colaborativo, para este trabajo se presta mucha atención a lo dicho por (Collazos & Mendoza et al., 2006), en su artículo *How to take advantage of "cooperative learning" in the classroom*. Según lo expuesto por el autor, el concepto de aprendizaje colaborativo hace referencia al uso instruccional de pequeños grupos de forma tal que los estudiantes trabajan juntos para maximizar sus propios aprendizajes y el de los demás (Johnson, Johson & Smith, 1998). Con esto no se quiere afirmar, que se desconozca el aprendizaje individual que trae cada estudiante antes de iniciar el trabajo en grupos

colaborativos, más bien, es como una estrategia complementaria que fortalece el desarrollo global del estudiante (Collazos & Mendoza et al., 2006). El común denominador de esta situación de aprendizaje es la “colaboración” más que el aprendizaje, aunque, también en otros espacios se puede aprender estando solo. Atendiendo a lo dicho por este autor, los elementos básicos para que se dé un aprendizaje en grupos colaborativos son: las habilidades personales de los integrantes grupo, la interdependencia positiva, interacción cara a cara, contribución individual, autorregulación.

Este tipo de trabajo está ligado a la intencionalidad de que “en el aprendizaje colaborativo, el énfasis está en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción del conocimiento” Bruffee (1995). El conocimiento es definido como un proceso de negociación o construcción conjunta de significados. Se puede pensar entonces que, se trabaja en equipo con el propósito de transformar una realidad social. Este interés ha de considerar que para generar cambios debe haber una colaboración efectiva, y esta se describe como: 1) la necesidad de compartir información que lleve a entender conceptos y obtener conclusiones; 2) la necesidad de dividir el trabajo en roles complementarios, y, finalmente, 3) la necesidad de compartir el conocimiento en términos explícitos (Collazo y Mendoza (2006), p. 65)

Dentro de este proceso se deben considerar algunos factores relevantes que hacen posible el trabajo colaborativo, estos son: la actividad colaborativa, roles de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje y las herramientas o recursos pedagógicos. En primer lugar, las actividades que desarrolla el grupo tienen que ser diseñadas y comunicadas a los estudiantes de modo que crean que deben trabajar juntos para lograr el objetivo final. Trabajar juntos significa

que el éxito debe ser del grupo, es decir, debe darse una interdependencia positiva entre los miembros del grupo (Collazos & Mendoza et al., 2006). En segundo lugar, es primordial definir los roles de los estudiantes y profesor. En cuanto a los roles de los estudiantes, según estos autores, es de notar que todas las actividades son desarrolladas por un conjunto de personas que pertenecen a un grupo con objetivos claros en común. Para que este trabajo se pueda llevar a cabo debe haber un maestro interesado en este proceso, con la finalidad analizar el aprendizaje en estos tipos de grupos. En relación, el docente tiene diferentes roles que van de acuerdo con las características de la población, y la intención del profesor.

2.3.Tipo de preguntas

Es muy amplia la literatura que se encuentra sobre los tipos de preguntas que se pueden emplear para orientar la enseñanza y el aprendizaje en el aula de clases; pero muchos de estos aportes no está las referencias como para tomarlos en cuenta una fundamentación teórica. Se considera traer a colación los aportes del libro: Estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Docencia universitaria basada en competencias (Pimienta Prieto, 2012, págs. 7-12):

Las preguntas constituyen un cuestionamiento que impulsan a la comprensión en diversos campos del saber. En la enseñanza son un importante instrumento para desarrollar el pensamiento crítico. La tarea del docente será propiciar situaciones en las que los alumnos se cuestionen acerca de elementos esenciales que conforman los objetos, eventos, procesos, conceptos, etc. (Pimienta Prieto, 2012, pág. 7)

El autor hace una clasificación en la que refiere dos tipos de preguntas, como son: las preguntas limitadas o simples; las cuales tienen una respuesta única y restringida, generalmente breve y las amplias o complejas, en la que su respuesta es amplia, ya que implica analizar, inferir, expresar opiniones y emitir juicios. Este tipo de preguntas se sub-clasifican en preguntas guía, preguntas literales y preguntas exploratorias.

Según (Pimienta Prieto, 2012) las preguntas guías, constituyen una estrategia que nos permite visualizar un tema de manera global a través de una serie de interrogantes que ayudan a esclarecer un tema. Consiste en seleccionar un tema, se formulan preguntas o se les pide a los estudiantes que las formulen, las preguntas se contestan haciendo referencia a datos, ideas y detalles expresados en una lectura; la utilización de esquemas es opcional. Este tipo de preguntas permiten identificar detalle, analizar conceptos, indagar conocimientos previos, planear un proyecto.

Por otro lado, las preguntas literales (García, 2001), hacen referencia a ideas, datos y conceptos, que aparecen directamente expresados en un libro, un capítulo, un artículo o algún otro documento. Las preguntas implican respuestas que incluyen todas las ideas importantes expresadas en el texto. Para este tipo de preguntas se identifican las ideas y los detalles importantes expresados en el texto, se plantean las preguntas que generalmente empiezan con los pronombres interrogativos: qué, cómo, cuándo, dónde, pueden iniciarse con las acciones a realizar: explica, muestra, define, etc.; es posible que las formulen profesores, o bien se solicita a los estudiantes que las planteen. Las preguntas literales permiten identificar las ideas principales de un texto, identificar detalles y cuestionar conceptos.

Por último, las preguntas exploratorias son cuestionamientos que se refieren a los significados, las implicaciones y los propios intereses despertados. Para llevar a cabo este tipo de preguntas, se elige un tema, un experimento o una situación; el profesor formula las preguntas exploratorias, o también es posible solicitar a los estudiantes que las formulen; las preguntas se contestan con referencia a datos, ideas y detalles expresados en una lectura; sin embargo, la esencia de esta estrategia es que la respuesta no aparezca directamente en el texto, por lo que es necesario una elaboración personal del estudiante, la utilización de un esquema es opcional. Este tipo de preguntas permiten indagar conocimientos previos, descubrir los propios pensamientos e inquietudes, desarrollar el análisis, además el razonamiento crítico y creativo.

De manera que, es importante resaltar que estos tipos de preguntas, especialmente las preguntas guía y exploratoria, orientan a los estudiantes hacia el logro de los objetivos del proyecto.

2.4.Cambio conceptual

Barón Birchenall (2009), presenta una definición precisa de lo que considera del concepto de cambio conceptual, a continuación se presenta un resumen de dicha postura. La sustitución o modificación de los conceptos que posee un individuo, así como la transformación de los procesos mediante los que se manejan dichos conceptos, se conocen como cambio conceptual (Pozo, 1999). Igualmente, hay que anotar, se utiliza la expresión cambio conceptual para referirse tanto al proceso de alteración de las ideas como a su resultado (Chi, Slotta & De Leeuw, 1994).

En palabras de Posner et al. (1982), Baron (2009), afirma que centrándose específicamente en el proceso de acomodación, que para lograr el cambio conceptual se requiere del cumplimiento de los cuatro siguientes criterios: 1. Debe haber insatisfacción con las concepciones que se poseen, debido a su incapacidad de resolver un número suficiente de problemas; 2. Las nuevas concepciones deben ser inteligibles, así como los términos en que éstas se presentan; 3. Las nuevas concepciones no deben parecer raras o muy ajenas a la teoría existente; 4. La nueva concepción debe parecer fructífera en el sentido en que indique posibles generalizaciones y avances.

Otro aporte valioso de este autor, es cuando resalta la influencia de la ley de desarrollo cultural de Vygotsky y de la teoría de andamiaje de Bruner en el estudio temprano del cambio conceptual (Mateos, 2001). Ambas teorías enfatizan la influencia cultural y social en la modificación de estructuras conceptuales, ya sea internalizando procesos que se presentan en primer término en una sociedad para personalizarse después mediante el lenguaje (Vygotsky, 1934; Wertsch, 1998), o llamando la atención sobre la influencia de los adultos, profesores y educadores en general, en la resolución de problemas por parte de los estudiantes, mediante estructuras conceptuales más complejas que las poseídas por éstos (Fernández, Wegerif, Mercer y Rojas, Drummond, 2001).

2.5. Pensamiento aleatorio

La estadística es una ciencia muy antigua, que inicialmente fue utilizada por diferentes civilizaciones como una herramienta para los censos de poblaciones, conteo de bienes y producción. Luego, se utilizaron técnicas más sofisticadas a partir de la necesidad sentida de dar estructura matemática a los datos recolectados. De esta forma las sociedades se han beneficiado de dichos avances y a la vez se sentaron las bases de lo que hoy se conoce como estadística, la cual actualmente es una ciencia en constante desarrollo. (Universidad de Antioquia, 2007)

Batanero & Godino (2002) definen que “La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final. La estadística es la ciencia de los datos. Con más precisión, el objeto de la estadística es el razonamiento a partir de datos empíricos. La estadística es una disciplina científica autónoma, que tiene sus métodos específicos de razonamiento. Aunque es una ciencia matemática, no es un subcampo de la Matemática. Aunque es una disciplina metodológica, no es una colección de métodos.

De acuerdo con el concepto planteado, aunque la estadística no es un subcampo de las matemáticas, hace parte del currículo matemático en Colombia. A partir de la renovación curricular, el MEN en 1996 inicia el proceso de construcción de los Lineamientos curriculares de

matemáticas y en 1998, permitió la elaboración de un marco teórico global para la matemática en los nueve grados de la educación básica. Se resalta la participación del Doctor Carlos Eduardo Vasco, quien en particular plantea como de gran importancia en la matemática escolar, el estudio de los sistemas de datos estadísticos. Con la publicación de los estándares básicos de matemáticas (2003), se da continuidad a lo propuesto en los lineamientos curriculares, en términos de la posibilidad que tienen los niños de desarrollar del pensamiento aleatorio, a través de análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, sistematización de los mismos y nociones numéricas como conteos múltiples y algunas situaciones de combinatoria.

Afirman Batanero y Godino (2005), que las principales razones que fundamentan el estudio de la estadística son: 1) es útil para la vida posterior a la escuela, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema, 2) su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, apoyada en los datos frente a criterios subjetivos. 3) Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) contemplan cinco procesos generales de la actividad matemática, los cuales son: la formulación, tratamiento y resolución de problemas; la modelación; la comunicación; el razonamiento y la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos. Dentro de este conjunto de procesos, para este proyecto, se erige el proceso de razonamiento, acentuando, que los procesos de la formulación, tratamiento y resolución de problemas y la modelación están implícitos en este.

En este mismo documento (MEN, 2006), también se define el pensamiento aleatorio y sistema de datos como aquel que “ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar” (pág. 64). Se puede decir que el pensamiento aleatorio es parte de lo cual llama Gal (2002), la cultura estadística, entendida como la:

Unión de dos competencias relacionadas: a) Interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, pág. 2).

2.5.1. Razonamiento estadístico

El razonamiento estadístico es una componente esencial del aprendizaje. Este tipo de razonamiento, incluye según Wild y Pfannkuch (1999) cinco componentes fundamentales:

- *Reconocer la necesidad de los datos:* La base de la investigación estadística es la hipótesis de que muchas situaciones de la vida real sólo pueden ser comprendidas a partir del análisis de datos que han sido recogidos en forma adecuada. La experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no es fiable y puede llevar a confusión en los juicios o toma de decisiones.
- *Transnumeración:* Los autores usan esta palabra para indicar la comprensión que puede surgir al cambiar la representación de los datos. Al contemplar un sistema real desde la perspectiva de modelización, puede haber tres tipos de transnumeración: (1) a partir de la medida que “captura” las cualidades o

características del mundo real, (2) al pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de los mismos; (3) al comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros.

- *Percepción de la variación.* La recogida adecuada de datos y los juicios correctos a partir de los mismos requieren la comprensión de la variación que hay y se transmite en los datos, así como de la incertidumbre originada por la variación no explicada. La estadística permite hacer predicciones, buscar explicaciones y causas de la variación y aprender del contexto.
- *Razonamiento con modelos estadísticos.* Cualquier útil estadístico, incluso un gráfico simple, una línea de regresión o un resumen puede contemplarse como modelo, puesto que es una forma de representar la realidad. Lo importante es diferenciar el modelo de los datos y al mismo tiempo relacionar el modelo con los datos.
- *Integración de la estadística y el contexto:* Es también un componente esencial del razonamiento estadístico.

El Ministerio de Educación Nacional (2006), en sus estándares básicos de competencia en matemáticas, define el proceso de razonamiento matemático. Afirma que el desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Sostiene, que es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas. También resalta que, en esas situaciones pueden aprovecharse diversas ocasiones de reconocer y aplicar tanto el razonamiento lógico inductivo y abductivo, al formular hipótesis o conjeturas, como el deductivo, al intentar comprobar la coherencia de una proposición

con otras aceptadas previamente como teoremas, axiomas, postulados o principios, o al intentar refutarla por su contradicción con otras o por la construcción de contraejemplos.

2.5.2. Representaciones Graficas estadísticas

Autores como Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2009), hablan sobre el cambio trascendental de la educación estadística, argumentan que desarrollo de la educación estadística en el siglo XX ha sufrido en el avance de la ciencia y la sociedad, al proporcionar herramientas metodológicas generales para analizar la variabilidad, determinar elaciones entre variables, diseñar estudios y experimentos y toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. Una de estas herramientas son las gráficas estadísticas, de la cual muchos autores han conceptualizado lo siguiente:

Bertin, 1967, asume la premisa de que un gráfico es un texto multimodal; tanto globalmente, como cada elemento que lo componen, está constituido por un conjunto de signos que requieren una actividad semiótica por aquellos que los interpretan (Arteaga, Batanero, C. & Contreras, M., 2011, pág. 126).

Según Curcio (1989), el gráfico es una ayuda para clarificar, organizar y resumir información cuantitativa encontrada en periódicos, revistas y anuncios.

Para Henry (1995) los gráficos (*graphs*) o representaciones gráficas (*graphical displays*) o diagramas (*charts*), se basan en datos cuantitativos y tienen un doble propósito: visualizar la presentación de datos y estudiar y analizar la naturaleza de los datos. (Pinto Sosa, 2010, pág. 99).

Dice Carloza (2002), que los gráficos pueden utilizarse para comunicar información y como un instrumento de análisis de datos, así como para retener en la memoria una gran cantidad de información en forma eficiente (Arteaga, Batanero, C. & Contreras, M., 2011, pág. 124).

Para Espinel (2007), los gráficos estadísticos son un tema privilegiado, pues se utilizan con frecuencia en la prensa y medios de comunicación, con lo que podría utilizarse para hacer estas conexiones entre la escuela y la realidad (Arteaga P., Batanero, C. & Contreras, M., 2011, pág. 124).

Dolores C., 2007, dice que: Una gráfica es una representación visual de una relación entre dos o más variables. Una gráfica cartesiana comúnmente está formada de dos ejes llamados: eje x, el eje horizontal y el eje y, el eje vertical. En estos ejes se representan las variables y suelen tomar el nombre de variables concretas en dependencia del contexto en que se usen. Suelen también usarse gráficas en tres dimensiones representadas en coordenadas cilíndricas o esféricas. Existe una enorme variedad de gráficas que se clasifican según su forma, el tipo de variables que se representa, etc. Son usuales en textos de matemáticas, en textos de estadística o incluso en los medios de información. En estos últimos las gráficas usuales son: de barras, lineales, histogramas, de dispersión, de polígonos de frecuencia, polares, etc. Las gráficas se consideran como herramientas visuales útiles porque posibilitan la detección de tendencias, facilitan las comparaciones y se constituyen en medios idóneos para analizar el comportamiento de

fenómenos de variación. No obstante, los usos que en la enseñanza tradicional se les da parecen estar alejados de la concreción de estas bondades.

También, Pérez (2010), expresa que las gráficas estadísticas son una representación mixta que cuenta con imágenes, números y texto. Los elementos que están presentes en un gráfico permiten establecer una correspondencia entre sus elementos, subconjuntos, el conjunto de signos del gráfico, los conocimientos y experiencias de su contexto real de los estudiantes con la finalidad de darles sentido y significado a la información que se les presenta a los estudiantes para leer gráficos estadísticos.

Pinto Sosa, (2010), dice que la representación gráfica (RG) es un concepto de interés en todos los niveles escolares de la educación estadística. Un gráfico estadístico es un “constructo desarrollado en un contexto cultural específico que interviene como mediador en la interpretación de los datos... una actividad relacionada con un complejo rango de elementos y procesos” (Monteiro y Ainley, 2006) y es considerado como una herramienta de razonamiento para aprender algo nuevo acerca del contexto que representa, obteniendo nueva información o aprendizaje de los datos (Pfannkuch, 2006). Los gráficos son esenciales para la representación, reducción y análisis de datos en el razonamiento y pensamiento estadístico (Shaughnessy, 2007).

Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2016) afirman que los gráficos estadísticos son parte de la cultura estadística necesaria en la sociedad actual. Además, son un instrumento esencial en el análisis estadístico, pues permiten obtener información no visible en los datos, mediante su representación sintetizada. Ello siempre que se elija un gráfico adecuado y no se introduzcan

errores en su construcción, pues dichos errores pueden llevar a conclusiones incorrectas en el análisis estadístico posterior (Arteaga, Batanero, Contreras & Cañadas, 2016, pág. 2).

Varios autores comparten lo expuesto por Schield, (2006), quien dice que una persona culta debiera poder leer críticamente las tablas y gráficos estadísticos que encuentra en la prensa, Internet, medios de comunicación, y trabajo profesional. Esto supone no sólo la lectura literal de la tabla o gráfico, sino identificar las tendencias, variabilidad y posible asociación de los datos, así como detectar los posibles errores conscientes o inconscientes que puedan distorsionar la información representada

Arteaga, Bataneo, Cañadas y Contreras, apoyándose en Friel, Curcio y Bright (2001), se define un gráfico como un objeto semiótico complejo, en el que podemos identificar los siguientes elementos estructurales, cada uno de los cuáles tiene sus propios convenios de construcción e interpretación que deben ser adquiridos por los estudiantes:

- El título y las etiquetas indican el contenido contextual y cuáles son las variables en él representadas.
- El marco del gráfico, que incluye los ejes, escalas, y marcas de referencia en cada eje. Dicho marco proporciona información sobre las unidades de medida de las magnitudes representadas. Puede haber diferentes tipos de marcos y sistemas de coordenadas (lineales, cartesianas bidimensionales o multidimensionales, polares). En las tablas también se incluyen etiquetas que diferencian las variables representadas, sus valores y diferentes tipos de frecuencias y porcentajes.
- En los gráficos hay que tener también en cuenta sus especificadores, es decir, los elementos visuales usados para representar los datos, como los rectángulos (en el

histograma) o los puntos (en el diagrama de dispersión). Los autores nos alertan de que no todos los especificadores son igualmente sencillos de comprender, sugiriendo el siguiente orden de dificultad: Posición en una escala homogénea (gráficos de línea, de barras, de puntos, algunos pictogramas e histogramas); posición en una escala no homogénea (gráficos polares, gráficos bivariantes); longitud (gráficos poligonales o estrellados sin ejes de referencia, árboles), ángulo o pendiente (gráfico de sectores, discos), área (círculos, pictogramas), volumen (cubos, algunos mapas estadísticos), color (mapas estadísticos codificados mediante color).

Tomando el aporte de Curcio (1989), quien definió los siguientes niveles para poder leer e interpretar tablas y gráficos:

- “Leer entre los datos” (lectura literal del gráfico o tabla sin interpretar la información contenida en el mismo).
- "Leer dentro de los datos" (interpretación e integración de los datos de la tabla o gráfico). Esta capacidad requiere la comparación de datos o la realización de operaciones con los datos
- “Leer más allá de los datos" (realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico o tabla).
- “leer detrás de los datos” consistente en valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones. Friel, Curcio y Bright (2001)

Si se tiene en cuenta aspectos esenciales como el razonamiento se considera no sólo la interpretación de los gráficos, sino también su valoración crítica, los niveles superiores se modifican ligeramente y la categoría “leer detrás de los datos”, puede subdividirse, en función de la capacidad crítica, respecto a la información reflejada en el gráfico (Aoyama, 2007):

- Nivel Racional/Literal: Los estudiantes leen correctamente el gráfico o tabla, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción, pero no cuestionan la información, ni dan explicaciones alternativas. Serían los estudiantes que en los ejemplos dados observan la relación entre las variables, pero no tratan de explicarla.
- Nivel Crítico: Los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son capaces de buscar hipótesis que expliquen la discordancia entre un dato y una interpretación del mismo.
- Nivel Hipotético: Los estudiantes leen los gráficos los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos. Al leer la tabla o el gráfico los estudiantes querrían obtener más información sobre los países con alta natalidad y baja esperanza de vida o sobre la relación entre tabaco y peso del recién nacido en Internet u otros medios para decidir con esta información cuál es la variable que explica la asociación observada.

Siguiendo los referentes antes mencionados, Nicholson y McCusker indican que sería necesario enseñar a los estudiantes las siguientes heurísticas relacionadas con la comprensión gráfica: Ser crítico con la fuente de los datos, exigiendo calidad en los datos; identificar las variables del estudio, su tipo (cualitativa, cuantitativa) y papel en el estudio (dependiente,

independiente); describir y explorar los datos a fondo antes de intentar obtener conclusiones; buscar relaciones no lineales entre las distintas variables y cambios a lo largo del tiempo. En caso se lleve a cabo un estudio de inferencia, evaluar en el efecto de las variables explicativas (tamaño de la diferencia de medias en los grupos analizados) y no sólo la significación estadística de los datos, comprobar, así mismo, mediante el cálculo de intervalos de confianza que las diferencias de la variable dependiente en los grupos son sustancialmente mayores que el del error aleatorio.

2.6.Educación Económica y Financiera (Matemática financiera)

En el año 2014, el Ministerio de Educación Nacional en convenio con la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (ASOBANCARIA), publicaron el documento No. 26 con el nombre de Orientaciones pedagógicas para la orientación económica y financiera “ Mi plan, mi vida y mi futuro” Haciendo referencia textual al documento, este se crea con el propósito de desarrollar en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para la toma de decisiones informadas y las actuaciones responsables en los contextos económicos y financieros presentes en su vida cotidiana; así mismo incentivar el uso y administración responsable de los recursos y la participación activa y solidaria en la búsqueda del bienestar individual y social.

En este sentido, se habla de un proyecto pedagógico transversal articulado, que busca la interrelación de diversas áreas para la solución de problemas identificados colectivamente y que promueve el desarrollo de competencias en las áreas básica y ciudadanas, con el fin de integrar y hacer efectivo los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el

desarrollo de dichas áreas. De acuerdo con lo anterior, las instituciones educativas deberán definir formas de articular la EEF a su proyecto educativo institucional (PEI) y serán las responsables para el cumplimiento de este fin, el cual permitirá fortalecer la reflexión y la práctica pedagógica, para la construcción de ciudadanía y el desarrollo de competencias. Es decir, la misión de la escuela es desarrollar criterios propios en los estudiantes y poner en discusión los contextos económicos y Financieros.

La Educación Económica y Financiera (EEF), promueve en los estudiantes el pensamiento crítico y reflexivo en la toma decisiones responsable e informada sobre temas económicos y financieros que favorezcan la construcción de su proyecto de vida con calidad y responsabilidad. Para potenciar la EEF en el ámbito escolar es indispensable el desarrollo de diversas competencias que apunten a lo formulado por el MEN en los estándares básicos de competencias. Estas competencias son: competencias comunicativas, competencias matemáticas, competencias científicas, competencias ciudadanas.

En cuanto a las competencias matemáticas, según el documento en mención, posibilitan la formulación de los problemas, la modelación de situaciones, el uso en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos representados en el conocimiento y los distintos tipos de pensamiento lógico y matemático imprescindibles y necesarios para desempeñarse en forma activa y crítica en la vida social y política. La formación en matemáticas le permite al estudiante interpretar la información que se requiere en la toma de decisiones para proporcionar justificaciones razonables o refutar las aparentes o falaces y para ejercer la ciudadanía crítica, es

decir, para participar en la preparación, discusión y toma de decisiones y para desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar a la sociedad.

Los ejes temáticos, sobre lo cual se desarrolla el proceso pedagógico, considerando el componente financiero son los siguientes: conceptos claves de finanzas, presupuesto, ahorro e inversión, manejo de deudas, sistema financiero. A continuación, se describen los ejes temáticos fundamental para el desarrollo del proyecto de investigación:

- *Presupuesto*: El propósito de este ámbito es que las y los estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. Se pueden abordar conceptos como componentes del presupuesto, ingresos, fuentes de ingreso, tipos de ingresos, gastos, tipos de gasto, superávit y déficit.
- *Ahorro e inversión*: Hace referencia a la generación de hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo. Los contenidos que se sugiere tener en cuenta son ahorro, meta, plan de ahorro, tipos de ahorro, riesgos, propósitos, beneficios y tipos de inversión.
- *Manejo de las deudas*: Con el propósito de ayudar a las y los estudiantes a comprender la responsabilidad asociada al uso del endeudamiento, se propone desarrollar los siguientes conceptos: deuda, para qué sirve, a qué obliga, tipos de deuda,

consecuencias del manejo inadecuado, formas de endeudamiento y fuentes de crédito formales e informales.

Teniendo en cuenta estos ejes temáticos se puede entender que en el componente de educación financiera se puede potencializar los pensamientos matemáticos como: el numérico y sistemas numéricos, espacial y sistemas geométricos, métrico y sistemas de medidas, aleatorio y sistemas de datos, variacional y sistemas algebraicos y analíticos);

Se pueden aplicar diversas actividades por ejemplo para las competencias matemáticas se estudiarían los porcentajes en relación con las tasas de interés; además para la comprensión de las formas de venta, estrategias de distribución de estos recursos y su comercialización, se puede acudir a la interpretación de gráficos estadísticos de los productos comercializados en la región, entre otros. Algunos saberes específicos y desempeños para el grado décimo y undécimo:

Algunos autores han definido el concepto de presupuesto desde el ámbito organizacional, y se hace referencia a estos conceptos, ya que la familia también se considera un agente económico.

Según Rondon (2001), es una representación en términos contabilísticos de las actividades a realizar de una organización, para alcanzar determinadas metas, y que sirve como instrumento de planificación, de coordinación y de control funciones” ECOE 2008. (Baena, Ramirez & Hoyos., 2008, pág. 176)

Allen y Rachlin (2001) “Definen el presupuesto como el resultado de un proceso gerencial que consiste en establecer objetivos, estrategias y elaboración de planes que forman parte del proceso de administración”

Burbano (2011) El presupuesto es “una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la empresa en un periodo, en desarrollo de las estrategias adaptadas, que permite organizar los recursos y procesos necesarios para lograrlos y evaluar su ejecución”

(Burbano,, 2011), siguiendo a Del Rio (1972) El presupuesto “es la estimación programada de manera sistemática de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado”

El presupuesto es el proceso de cuantificar los recursos necesarios para la consecución de un meta, basándose en datos históricos y estimaciones futuras. Previsión de gastos e ingresos para un determinado periodo de tiempo, por lo general un año. El presupuesto es un documento que permite a las empresas, los gobiernos, las organizaciones privadas y la familia establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos. Para alcanzar estos fines puede ser necesario incurrir en déficit o, por el contrario, ahorrar, en cuyo caso el presupuesto presentará un superávit. El presupuesto familiar o personal ayuda a los individuos a equilibrar su ingresos y gastos. El presupuesto de un negocio suele utilizarse para la toma de decisiones sobre la gestión y el crecimiento de la actividad de la empresa. (Burbano,, 2011)

Otro concepto a considerar, es el que publica el Banco de la República, el cual dice:

Un presupuesto es un resumen sistemático elaborado en períodos regulares de las previsiones, en principio obligatorias, de todos los gastos proyectados y de las estimaciones de los ingresos previstos para cubrir dichos gastos. Un presupuesto se basa en la idea de equilibrio entre gastos e ingresos. Lo natural debe de ser la igualdad, el equilibrio, no sólo en el cálculo o en las probabilidades, sino en los resultados efectivos. Cuando esto sucede, se dice que el presupuesto está nivelado; cuando exceden los ingresos a los gastos, que hay superávit (excedente o remanente), y cuando, por el contrario, superan los gastos a los ingresos hay déficit. Como el presupuesto es básicamente un acto de previsión, este debe ser reflejo de la actuación conjunta de todos los servicios de la empresa: compras, fabricación, ventas, finanzas, etc., tendiente a alcanzar los objetivos empresariales. El presupuesto adopta una forma determinada, es decir, un lenguaje contable, subdividiendo las operaciones de recursos y gastos de acuerdo con determinados puntos de vista racionales. (Biblioteca Virtual. Banco de la República. Biblioteca Luis Angel). Recuperado: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/presupuesto_nacional.

2.7. Metodología de investigación

A continuación, se plantea un resumen de aquellos referentes teóricos que sustentan la metodología de investigación:

2.7.1. Investigación cualitativa

Según Strauss, Corbin, & Zimmerman (2002), con el término "investigación cualitativa", entendemos cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Puede tratarse de investigaciones sobre la vida de la gente, las experiencias vividas, los comportamientos, emociones y sentimientos, así como al funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales y la interacción entre las naciones. Algunos de los datos pueden cuantificarse, por ejemplo, con censos o información sobre los antecedentes de las personas u objetos estudiados, pero el grueso del análisis es interpretativo.

Al hablar sobre análisis cualitativo, nos referimos, no a la cuantificación de los datos cualitativos, sino al proceso no matemático de interpretación, realizado con el propósito de descubrir conceptos y relaciones en los datos brutos y luego organizarlos en un esquema explicativo teórico. Los datos pueden consistir en entrevistas y observaciones, pero también pueden incluir documentos, películas o cintas de video, y aun datos que se hayan cuantificado con otros propósitos tales como los del censo.

Básicamente, existen tres componentes principales en la investigación cualitativa. Primero, están los datos, que pueden provenir de fuentes diferentes, tales como entrevistas, observaciones, documentos, registros y películas. Segundo, están los procedimientos, que los investigadores pueden usar para interpretar y organizar los datos. Entre estos se encuentran: conceptualizar y reducir los datos, elaborar categorías en términos de sus propiedades y dimensiones, y

relacionarlos, por medio de una serie de oraciones proposicionales. Al hecho de conceptualizar, reducir, elaborar y relacionar los datos se lo suele denominar codificar (ver, por ejemplo, Becker, 1970; Charmaz, 1983,1995; Lofland,1971; Miles y Huberman, 1994). Otros procedimientos, entre los que se incluye el muestreo no estadístico (ver a Schatzman y Strauss, 1973), escribir memorandos y diagramar son parte del proceso analítico. Los informes escritos y verbales conforman el tercer componente y pueden presentarse como artículos en revistas científicas, en charlas (por ejemplo, en congresos), o como libros. Existen muchos enfoques o métodos diferentes para hacer investigación cualitativa (ver, por ejemplo, Cassell y Symon, 1994; Denzin y Lincoln, 1994; Gilgun, Daly y Handel, 1992; Gubrium y Sankar, 1994; Morse y Fiel, 1995; Westbrook, 1994).

2.7.2. Investigación – Acción – Participativa

Desde este punto de vista (Sampieri et al. , 1998, 2006) en especial a Sandin (2003, p. 161) señala que la IAP pretende, esencialmente, “propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en este proceso de transformación” Según Colmenares Mercedes (2012), en su artículo sobre la Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción; plantea que la IAP, permite la expansión del conocimiento, generando respuesta concreta a problemáticas que se plantean los investigadores o coinvestigadores cuando deciden abordar una interrogante, temática de interés o situación problemática y desean abordar una alternativa de cambio o transformación social.

Por otro lado, la IAP es una metodología de enfoque cualitativo. Se puede definir como un método de estudio y acción que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar a situaciones colectivas basado en la investigación y en la participación de los propios colectivos (Fals Borda y Anisur Rahman, 1992).

Para Colmenares (2012), los actores sociales se convierten en investigadores activos, participando en la identificación de las necesidades o los potenciales problemas por investigar, en la recolección de información, en la toma de decisiones, en los procesos de reflexión y acción. En cuanto a los procedimientos, se comparten discusiones focalizadas, observaciones participantes, foros, talleres, mesas de discusión, entre otros.

Colmenares (2012) plantea que, según Pring (citado por Antonio Latorre, 2007, p. 28), son cuatro las características que presenta esta metodología, a saber: cíclica, recursiva, porque pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar; participativa, ya que los involucrados se convierten en investigadores y beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas; cualitativa, porque trata más con el lenguaje que con los números, y reflexiva, pues la reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes en cada ciclo.

Colmenares E. (2011), describe algunos diseños metodológicos que comprenden una serie de pasos, etapas, momento o fases. Todas ellas surgen de las orientaciones dejadas por Kurt Lewin (1946) Algunos referentes de este proceso son: Lewin, con los ciclos de acción reflexiva: planificación, acción y evaluación de la acción; Kemmis & Metaggart, 1988 organiza dos ejes, que denomina estratégico, que comprende acción y reflexión; y organizativo, que implica la

planificación y la observación, ambos incluidos en cuatro fases o momentos interrelacionados e identificados como planificación, acción, observación y reflexión. Para Pérez Serrano (1998), los pasos o etapas para el acercamiento con la metodología investigación-acción se inician con el diagnóstico de una preocupación temática o problema; luego, la construcción del Plan de Acción, la puesta en práctica del referido plan y su respectiva observación, la reflexión e interpretación de resultados y la replanificación, si fuera necesaria.

2.7.3. Muestreo teórico

Anselm Strauss y Juliet Corbin (2002), definen que el propósito del muestreo teórico es maximizar las oportunidades de comparar acontecimientos, incidentes o sucesos para determinar cómo varía una categoría en términos de sus propiedades y dimensiones. Los incidentes o acontecimientos representan situaciones (que llevan a problemas, asuntos o fenómenos) en las cuales se encuentra que unas organizaciones, comunidades o naciones son de alguna manera problemáticas o rutinarias y a las cuales se da respuesta por medio de alguna acción/interacción. Es más, el muestreo se vuelve más específico con el tiempo porque el analista ya está dirigido por la teoría que va evolucionando. Al comenzar un estudio se presentan muchos asuntos dignos de muestreo, que deben ser considerados por el investigador. Entre las consideraciones tenemos: Se debe escoger un sitio o un grupo para ser estudiado, se debe tomar una decisión sobre los tipos de datos que se van a usar, debe considerarse el tiempo que se dedicará al estudio de un área, inicialmente, las decisiones con respecto al número de sitios y observaciones o entrevistas dependen del acceso, los recursos disponibles, los objetivos de la investigación y el tiempo y la energía del investigador. El enfoque del muestreo cambia según el tipo de

codificación que uno esté haciendo (abierta, axial o selectiva). El muestreo es dirigido por la lógica y es el propósito de los tres tipos básicos de procedimientos de codificación.

Los autores afirman que, el propósito de la codificación abierta es descubrir, denominar y categorizar los fenómenos según sus propiedades y dimensiones, se sigue, que el propósito de la recolección de los datos, en este momento, es mantener el proceso de recolección abierto a todas las posibilidades. El muestreo está abierto a toda persona, lugar y situación que nos ofrezca la mayor oportunidad de descubrimiento. En la codificación axial, el propósito es buscar cómo se relacionan las categorías con las subcategorías, así como desarrollar mejor las categorías en términos de sus propiedades y dimensiones. En el análisis y recolección de datos, el investigador querrá hacer muestreo de incidentes y acontecimientos (bien sea de datos recién recopilados o antiguos) que le permitan identificar variaciones significativas.

Según Strauss, Corbin, & Zimmerman (2002), el propósito de la codificación selectiva es integrar las categorías según sus dimensiones, para formar una teoría, validar las oraciones de relación entre los conceptos y completar cualquier categoría que necesite refinarse mejor. El muestreo debe ser muy deliberado en este punto. Un muestreo altamente selectivo (escoger sitios con un propósito, a fin de maximizar o minimizar las diferencias) se vuelve importante, sin embargo, cuando estamos comprometidos en la codificación selectiva. Ir validando los productos del análisis en el estudio, es parte crucial de la construcción de teoría. La validación está inmersa en cada paso del análisis y muestreo. Los analistas comparan constantemente los productos de sus análisis con los datos reales, hacen modificaciones o adiciones según sea necesario, con base en estas comparaciones, y luego vuelven a validar las modificaciones o adiciones cotejándolas

con los datos que llegan; por tanto, todo el tiempo los investigadores validan o niegan sus interpretaciones. La regla general al construir una teoría es reunir datos hasta que todas las categorías estén saturadas (Glasser, 1978, pp. 124-126; Glaser & Strauss, 1967, pp. 61- 62, 111-112). Esto significa hasta que a) no haya datos nuevos importantes que parezcan estar emergiendo en una categoría, b) la categoría esté bien desarrollada en términos de sus propiedades y dimensiones, demostrando variación, y c) las relaciones entre las categorías estén bien establecidas y validadas. La saturación teórica es de gran importancia. A menos que el investigador recopile datos hasta que todas las categorías estén saturadas, la teoría no se desarrollará de manera uniforme y carecerá de densidad y precisión.

Capítulo 3 . FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO

3.1.Método de investigación.

El diseño metodológico que se presenta, se sustenta en un enfoque de investigación cualitativa de tipo (IAP) Investigación – Acción – Participación (Pérez Serrano & Nieto Martín , 1993), en la que, la línea de investigación es didáctica en matemáticas, orientada por un grupo de profesores del Departamento de Estadística, Universidad del Valle. Aquí se plantea una metodología que permite potencializar el pensamiento aleatorio y el proceso de razonamiento matemático (MEN, 2006), a partir de la asignatura de estadística, integrada con la Educación Financiera (MEN & ASOBANCARIA, 2014), en la asignatura de matemática financiera del Departamento de Educación para el trabajo, en la Institución Educativa Ateneo, sede Santa Isabel del Municipio de Pradera Valle del Cauca. En este aspecto se tiene en cuenta cuatro fases: caracterización de situación actual, diseño metodológico (propuesta), implementación de la propuesta (plan de acción) e informe final (evaluación).

Dado que, este proyecto de investigación esta teorizado desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999), es pertinente mencionar, que el proceso de IAP se articula en la medida en que el procedimiento metodológico permite la adquisición de conocimiento, sin dejar de lado el trabajo colectivo sobre una realidad social. Desde este punto de vista (Sampieri et al. , 1998, 2006) en especial a Sandin (2003, p. 161) señala que la IAP pretende, esencialmente, “propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en este proceso de transformación” mientras tanto, para

Skovsmose y Valero (2001), con sus aportes en Educación Matemática Crítica, sustentan que “es necesario formar ciudadanos con actitud de autorreflexión, de crítica, que sean capaces de cuestionar, analizar y comprender la sociedad en la que viven y sean capaces de aportar al cambio de la realidad social, política y económica”

Estas consideraciones, fundamentan más esta articulación, haciendo énfasis en la transformación social. Esa intención transformadora, conduce a definir las matemáticas en relación a la vida real del estudiante, es decir, en espacios donde él interactúa constantemente utilizando las matemáticas (estadística) como una vía para tomar decisiones y transformar su realidad.

3.2. Sujetos de estudio

3.2.1. Estudio de caso colectivo

Los sujetos de estudio fueron seleccionados aleatoriamente, tomando como base el muestreo teórico, desarrollado por Glasser & Strauss (1967) Strauss, Corbin, & Zimmerman, (2002). Siguiendo a este autor, la intención en este trabajo, es aplicar el proyecto con las condiciones que normalmente tiene un docente en el aula de clases, como son: gran número de estudiantes, jornada y tiempo de clase asignada, asignación académica diversa⁸, tiempo libre y situación de los estudiantes. Desde esta finalidad, surgieron algunas preguntas: ¿Cómo desarrollar un proyecto seleccionando una muestra de 5 o 10 estudiantes? ¿Qué hacer con el resto de estudiantes? Si se seleccionan algunos estudiantes ¿En qué espacio y tiempo académico se

⁸ El docente tiene una asignación académica diversa, ya que imparte clases de diferentes asignaturas: matemática financiera, estadística, legislación comercial en el mismo grupo de clase 10-5.

desarrollará a propuesta? ¿Se harían actividades extracurriculares? ¿Tendríamos que ocupar el tiempo de los estudiantes? ¿todos los estudiantes tendrían las mismas posibilidades de aprendizaje? ¿En qué espacios y tiempo se puede desarrollar la propuesta, si la docente investigadora estudia, trabaja y tiene otras actividades personales a desarrollar en jornada contraria?

Los estudiantes sujetos de estudio, pertenecen a la Institución Educativa Ateneo, sede Santa Isabel, en la jornada de la mañana, la cual está ubicada en la zona urbana del municipio. La Institución es de modalidad comercial, desde los grados sexto a undécimo. En la media técnica (grados décimos y undécimo) se dictan las asignaturas de contabilidad, matemática financiera, legislación comercial, economía y política, mentalidad emprendedora, administración documental, legislación laboral (únicamente grado undécimo), estadística y demás asignaturas fundamentales y obligatorias.

Los estudiantes cursan el grado 10 -5, en el que se detecta una muestra inicial de 32 estudiantes, entre hombre y mujeres, con edades desde 15 hasta 19 años, los cuales pertenecen a los estratos socioeconómico 1,2 y 3 de las zonas urbanas y rurales del municipio de Pradera, Valle del Cauca. Como aspecto relevante en esta muestra, se tiene en cuenta estudiantes que realizan trabajos informales en jornadas contrarias, ayudan en las labores domésticas del hogar y/o manejan los recursos financieros del hogar en ausencia de algunos de los miembros cabeza de hogar, practican algún deporte como proyecto de vida y estudian carreras técnicas, estudiantes que presentan diversas necesidades económicas, sociales, culturales. Para la selección de la muestra de las actividades 2, 3 y 4 se solicitó a los padres de familia firmar un consentimiento de grabación.

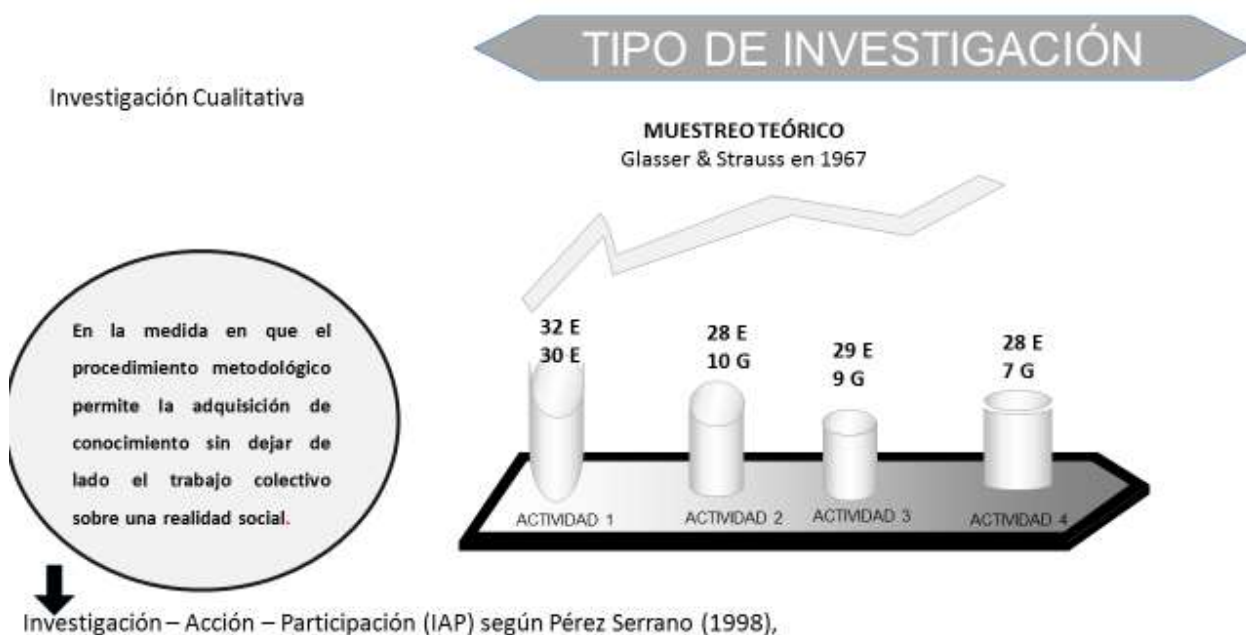


Figura 4. Tipo de investigación. Elaboración propia.

3.2.2. Muestra

La muestra inicial fue de 32 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Ateneo, Sede Santa Isabel, del municipio de Pradera, Valle del Cauca, Colombia. Promoviendo un diálogo formal con los estudiantes, se tomó la decisión de organizar en grupos colaborativos, máximo de cinco participantes. La muestra no fue estable, se dio de manera individual y grupal (figura 5). Los criterios para seleccionar la muestra entre los estudiantes de grado décimo de la Institución educativa y el objeto de estudio de este proyecto, fueron los siguientes:

- Los estudiantes cursan el grado de Educación Media Técnica con conocimientos previos sobre finanzas y estar cursando la asignatura de matemática financiera relacionado con

los contenidos de desarrollados en este proyecto. Es decir estar cursando o haber cursado el grado décimo⁹.

- Los estudiantes pertenecen Sede Santa Isabel, ya que el maestro imparte las clases en ésta sede.
- El docente investigador es orientador de los estudiantes de grado 10-5 en la asignatura de estadística e integrar los contenidos y competencias con la asignatura de matemática financiera. El mismo maestro tiene asignada las asignaturas de estadística y matemática financiera.
- El bajo rendimiento de las pruebas saber 11, en el componente de matemáticas, razonamiento cuantitativo y lectura crítica del año 2015, lo cual evidencia que existe una dificultad relacionada con el razonamiento crítico.
- El propósito de la docente es involucrar a todos los estudiantes en el proceso, con propósitos de inclusión y equidad en el proceso de enseñanza y el derecho al aprendizaje. La docente considera que debe realizar el proyecto con las condiciones reales de acuerdo con el número de estudiantes en el aula de clase.
- Otras situaciones laborales del docente, de forma particular en jornada contraria, que le impiden trabajar con selección de grupos en jornada contraria.
- Situaciones personales y familiares que le impiden al docente trabajar en jornada contraria.
- Algunos estudiantes tienen compromisos y situaciones personales en jornada contraria (estudio, trabajos informales, pasantías de acuerdo con articulación SENA y deportes) que les impide citarlos en otros momentos diferentes a la clase.

⁹ Los estudiantes de grado décimo, han adquirido conocimientos de contabilidad, en temas relacionados con los ingresos y egresos y conocimientos sobre educación financiero (presupuesto familiar).

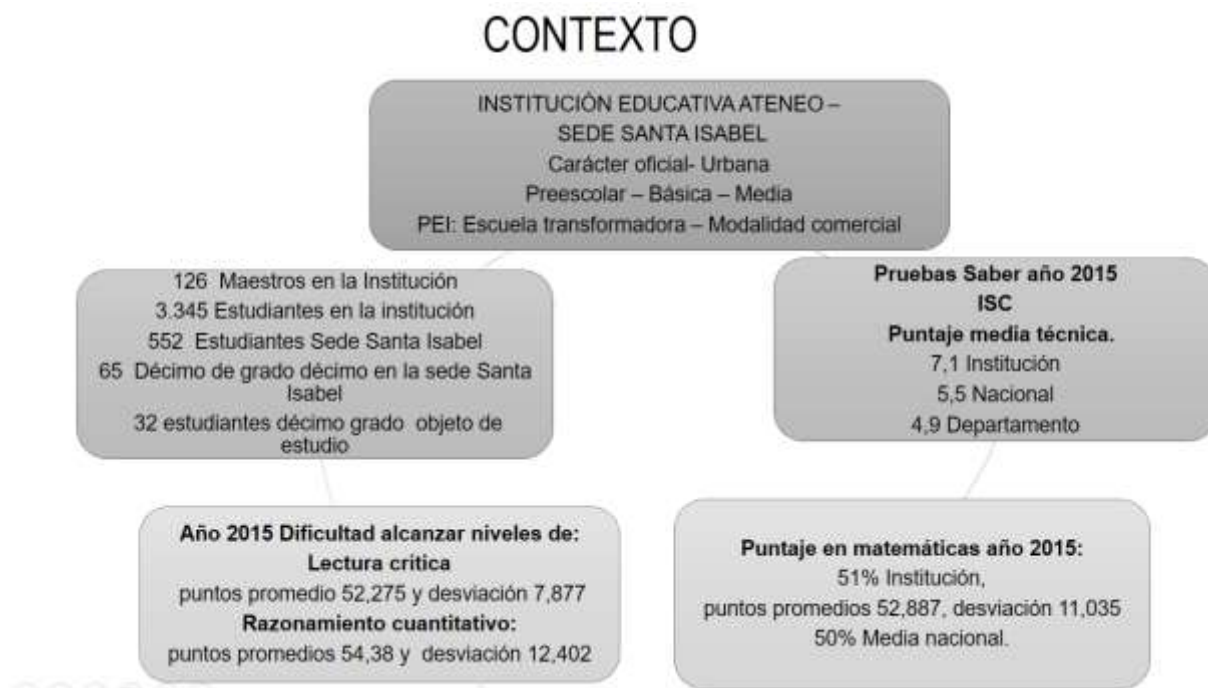


Figura 5. Contexto institucional.

3.3.Fases

En este aspecto se tiene en cuenta cuatro fases: caracterización de situación actual, diseño metodológico (propuesta), implementación de la propuesta (plan de acción) e informe final (evaluación). En la gráfica (6) se puede observar, la descripción de cada fase:



Figura 6. Fases de Investigación. Elaboración propia.

3.4.Diseño metodológico

Se inicia esta fase con la continua revisión de los referentes teóricos. Se hizo una lectura y análisis de diferentes artículos, revistas, libros, repositorios, entre tantos se destacan los relacionados con los tipos de gráficos, lectura e interpretación de gráficos, razonamiento estadístico, la educación matemática crítica, aprendizaje dialógico, grupos colaborativos, orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera, metodología de investigación de investigación, entre otras.

En el diseño de esta propuesta se toma como soporte el análisis de los resultados de la fase anterior. Unas de estas bases se establecen a partir de los ambientes de aprendizaje que dieron fuerza a ese proceso y los resultados de los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos. Se analizaron los diferentes contextos para escoger el tema apropiado para desarrollar la propuesta, por lo que se puede definir que el microcontexto¹⁰ (Valero, 2002) adecuado para llevar a cabo este proyecto, es el económico desde el entorno familiar y otra razón pertinente es el contexto escolar de modalidad comercial (Institución Educativa donde se imparte la enseñanza en asignaturas como contabilidad, economía y política, legislación laboral, legislación comercial y matemática financiera).

En cuanto a los ambientes de aprendizaje se decide trabajar con dos de las referencias de las que habla Skovsmose (2000), como es la de tipo referencia semirrealidad¹¹ en escenarios desde el paradigma del ejercicio, con una especial atención al tipo de referencia situaciones de la vida real¹² en escenarios de investigación. Este último escenario de investigación es el ambiente económico de la unidad familia de los estudiantes de media técnica comercial de la Institución Educativa Ateneo, Sede Santa Isabel, jornada de la mañana. Se diseñaron 4 actividades (Anexos A – M) con sus respectivas tareas, como se puede observar en la figura 7.

¹⁰ De acuerdo a Paola Valero (2003) mira las acciones individuales y las interacciones sociales dentro de espacios como la familia, la escuela, el trabajo, el aula, etc. El microcontexto se concibe como un espacio relacionado con el macrocontexto (la serie de estructuras sociales, políticas, económicas y culturales a nivel local, regional y global, construida y desarrollada da través de la historia.

¹¹ De acuerdo con Skovsmose (2000) son ejercicios basados en situaciones de la vida real.

¹² De acuerdo con Skovsmose (2000) se realizan tareas que se refieren a situaciones de la vida real. Las referencias son reales y proveen de significado las actividades. El profesor adquiere el papel de supervisor.

La estrategia para el desarrollo de la propuesta se agrupa de acuerdo con las cuatro categorías de estudio: análisis de la situación actual, diálogo de saberes, razonamiento crítico en gráficos estadísticos y referencias de situaciones de la vida real. Ésta se sintetizó alrededor de tres procedimientos, los cuales se describen a continuación, como son: (1) Generación de un cambio conceptual en el estudiante, (2) Establecimiento y caracterización de los niveles de lectura e interpretación de representaciones gráficas estadística, (3) fortalecimiento del razonamiento crítico de representaciones graficas desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante. En lo que respecta al desarrollo de la estrategia, en cada una de las actividades descritas más adelante se explica su aplicación, al igual que en los anexos. A continuación, se esboza una tabla (1) que describe de manera sistemática dicha estrategia, la cual se amplía en el anexo O:

Tabla 1 Estrategia didáctica

1. Generación de un cambio conceptual en el estudiante.				
PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD		TAREAS	INTENCIONALIDAD
Motivación al estudiante en el uso de representaciones estadísticas.	ACTIVIDAD No. 1	ACTIVIDAD INICIAL	TAREA No. 1 Extraescolar	Fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficas estadísticas y su utilidad en un contexto.
Explicación de la tarea.			Consultar los diferentes tipos de gráficos.	Iniciar en el proceso para generar cambio conceptual en el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001) sobre este tipo de representaciones.
Entrar en contacto con el grupo de estudiantes (actos dialógicos) ¹³			TAREA No. 2 Escolar	Establecer los saberes que tienen los estudiantes sobre los tipos de gráficos.
Identificación de los saberes previos.	ACTIVIDAD No. 2	DIALOGO DE SABERES	TAREA No. 3 Escolar	Generar el estudiante y maestro un cambio conceptual sobre los tipos de gráficos estadísticos.
Planteamiento de preguntas orientadoras.			Socialización y explicación los diferentes tipos de gráficos.	
Entrar en contacto con los estudiantes.			Explicación sobre elementos estructurales de un gráfico.	Lograr en el estudiante un cambio conceptual.
Identificación del asunto.			Análisis gráfico salario.	
Planteamiento de preguntas orientadoras				
2. Establecimiento y caracterización de los niveles de lectura e interpretación de representaciones gráficas estadística.				
PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD		TAREAS	INTENCIONALIDAD
Conformación de grupos colaborativos.	ACTIVIDAD 2	DIALOGO DE SABERES	Tarea 1	Establecer el nivel de lectura e interpretación de datos.
Selección del gráfico a interpretar de acuerdo con las opciones preestablecidas por la docente.				Aplicar una actividad en la que los estudiantes realicen lectura e interpretación de información estadística, proveniente de diferentes fuentes.
Percepción de las variaciones en las representaciones gráficas.				Determinar el contexto que facilite en los estudiantes el razonamiento matemático en gráficos estadísticos

¹³ Entrar en contacto, localización, pensar en voz alta, defender, reformular, controversia y evaluar son acto de diálogo y de aprendizaje dialógico del modelo de Cooperación Indagativa (CI). Arlo H. y Skovsmose, (2012, pág. 158)

*Promover el
aprendizaje dialógico:*

- Realización de lectura del gráfico.
(Localización)
- Discusión de las dudas que tengan en el grupo.
(Localización)
- Planteamiento de preguntas relacionadas con el gráfico.
(Pensar en voz alta)
- Dar justificación coherente a estas preguntas y a las de sus compañeros.
(Defender)
(Reformular)
- Consideración de las posibles predicciones y alternativas de solución al problema que se plantea en el gráfico y criticar las propuestas de sus compañeros.
(controversias)
- Socialización y redacción de las conclusiones a las que llegaron.
(evaluación).

*Planteamiento de
preguntas
orientadoras por
parte del docente.*

3. Fortalecimiento del razonamiento crítico de representaciones graficas desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante

PROCEDIMIENTOS	ACTIVIDAD	TAREAS	INTENCIONALIDAD
<i>Reconocer la necesidad de los datos:</i> - Motivación (interpretación de representaciones gráficas) - Socialización del proyecto y los resultados de la actividad 1 y 2 (a los estudiantes). - Lluvia de idea de diferentes situaciones en el microcontexto familiar. - Identificación del problema del microcontexto familiar - Conversaciones padres de familia sobre el uso de los recursos por parte del estudiante en el hogar. <i>Realizar proceso de transnumeración:</i> - Recolección de la información proveniente del entorno familiar. - Organizar los datos en representaciones gráficas y explicarlos.	ACTIVIDAD 3 SITUACIONES DE LA VIDA REAL	Tarea 1 Identificación de situaciones de la vida real. Tarea 2 Conversatorio con padres de familia. Tarea 3 Recolección de información en el ambiente familiar del estudiante. Tarea 4 Organización de sistema de datos	Orientar al estudiante en la identificación de una situación problema en su entorno familiar. Escuchar a los padres sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente familiar. Solicitar apoyo de los padres: observación comportamiento del estudiante en el ambiente familiar. Recolectar información proveniente del ámbito familiar del estudiante Representar en gráficas estadística información recopilada.
<i>Promover el aprendizaje dialógico:</i> - Organización de grupos colaborativos. - Planteamiento de preguntas orientadoras. - Promover actos dialógicos <i>Promover el razonamiento crítico en representaciones gráficas estadística.</i>	ACTIVIDAD 4 RAZONAMIENTO DEL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR DEL ESTUDIANTE	Tarea 1 Diálogo de saberes²	Promover en los estudiantes el razonamiento crítico en gráficos estadísticos. Orientar al estudiante al dialogo permanente, que pueda hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Identificar los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les

<i>Integración de la estadística con el contexto:</i>	permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)		
- Responder la prueba de forma individual. - Organizar grupos colaborativos (elección de roles) - Socializar las respuestas individuales con los demás miembros del grupo. Razonamiento con modelos estadísticos a partir de situaciones de la vida real del estudiante: presupuesto familiar.	Tarea 2	Prueba escrita a estudiantes.	Evaluar el proceso razonamiento crítico en gráficas estadísticas desarrollado hasta el momento. Promover el intercambio de opiniones y la interacción entre los estudiantes cuando razonan críticamente con graficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real. Además, que estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en la familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)
<i>Autoevaluación del proceso por parte de los estudiantes.</i>			Identificar cambios de actitud en los estudiantes sobre el uso adecuado de los recursos (egresos) en el ambiente económico de la unidad familiar.
<i>Evaluación del uso</i> Fuente: Elaboración propia. Ampliación de la tabla en Anexo O	area 3	Encuesta a padres de familia.	



Figura 7. Actividades de enseñanza. Fuente: elaboración propia.

3.4.1. Actividad 1.

La actividad 1 (Anexo A-D), está compuesta por tres tareas (Tarea 1: Consulta sobre los diferentes tipos de gráficos, Tarea 2: Socialización y explicación de los tipos de gráficos, tarea: Explicación sobre los elementos estructurales de los gráficos). Son tareas iniciales y de apropiación del tema. Se traza aquí, la intencionalidad de fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficos estadísticos, los elementos estructurales que los componen y su utilidad en un contexto (Bertini (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007); partir de los conceptos previos de los estudiantes, tomarlos como punto de partida para generar un cambio conceptual en

el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001, Barón, 2009) y por consiguiente, ir guiando al estudiante hacia el desarrollo de competencias en los niveles de lectura e interpretación de gráficos estadísticos centrando su atención en la variabilidad de los datos (figura 8). Y, por último, realizar una prueba que permita establecer el nivel de lectura e interpretación que tienen los estudiantes sobre las representaciones gráficas estadísticas.

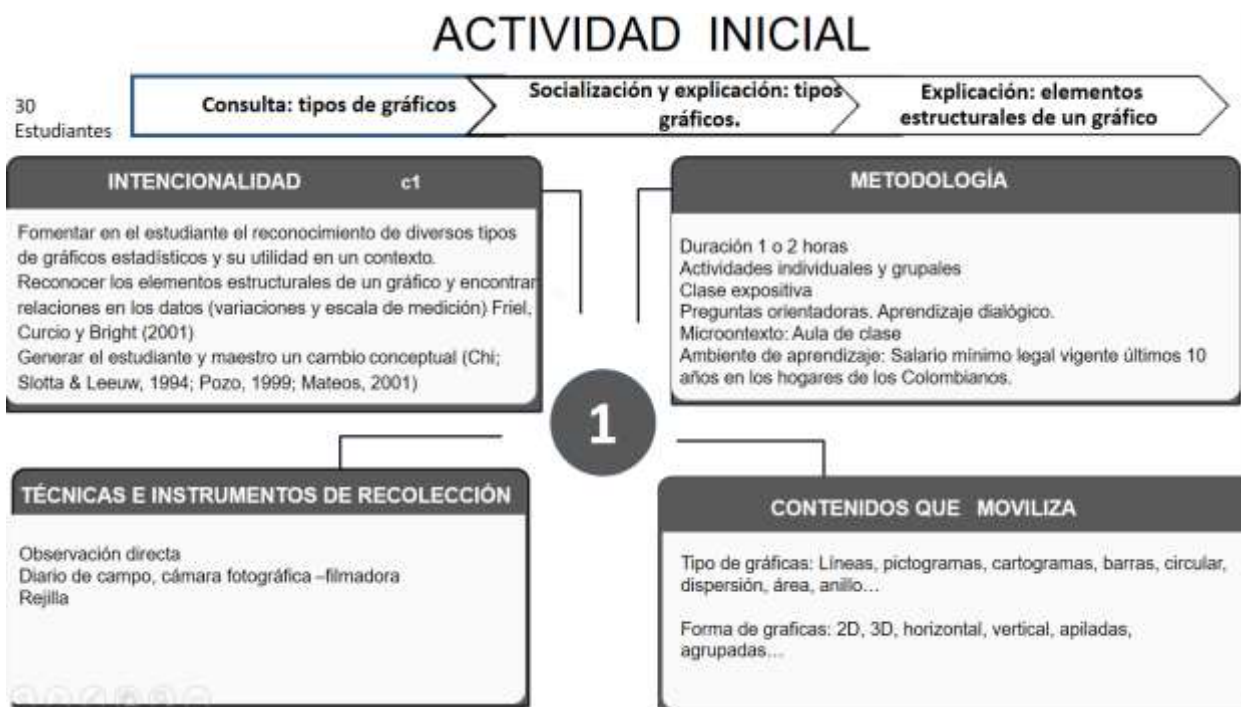


Figura 8. Diseño de actividades iniciales. Fuente: elaboración propia.

Esta actividad se realiza con 32 (tarea1 y 2) y 30 estudiantes (tarea 3) estudiantes del grupo 10-4. Estas tareas, son de carácter escolar y extraescolar, las que pueden ser individuales o colectivas, donde el sujeto de aprendizaje es el alumno, el cual es el sujeto de estudio, así mismo, el maestro diseña las actividades a partir de los conceptos previos de los estudiantes y aprende sobre las competencias que desarrollan los estudiantes al momento de leer, interpretar y razonar con representaciones gráficas. Son actividades que se diseñaron en el primer periodo académico, con un tiempo estimado de una o dos horas de clase por cada tarea. Los contenidos que se

pretenden movilizar con las tres tareas son: tipos de gráficos, componentes de los gráficos, y variaciones en los gráficos

3.4.2. Actividad 2.

Este diseño (Anexo E), comprende 2 tareas (tarea 1: prueba escrita y tarea 2: dialogo de saberes 1). Con la tarea 1 se pretende desarrollar en el estudiante la competencia para interpretar y comparar resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación. (Estándares básicos de competencias, MEN, 2006); por otro lado, con la tarea 2, la intencionalidad es caracterizar las competencias que estos tienen en cada nivel, Bertín, (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007).



Figura 9. Diseño de actividades No. 2. Fuente: elaboración propia.

Los sujetos participante son 28 estudiantes¹⁴ del mismo grupo 10-4, quienes conforman 10 grupos colaborativos integrados por tres personas cada uno. Estas tareas son de carácter escolar, bajo un ambiente de aprendizaje de desde el contexto de las situaciones de la vida real, en un escenario desde el paradigma del ejercicio. El docente cumple el papel de ser orientador y diseñador de las actividades. La actividad se programa al iniciar el segundo periodo de clases, con un tiempo estimado de 2 horas de clase. Se desarrollan dos técnicas de comunicación la oral, en la que se utiliza como estrategia de aprendizaje el diálogo y la producción escrita, del cual los educandos presentan un texto escrito derivado de la interpretación de las gráficas, en este aspecto se planea el diligenciamiento de una rejilla para evaluar los niveles de lectura e interpretación de graficas estadísticas. Los contenidos que se pueden visualizar en la figura 9. La técnica de recolección fue la observación, y como instrumento, la cámara filmadora, rejilla y diario de campo.

3.4.3. *Actividad 3.*

Esta es una de las tareas principales de este proyecto. Se planearon 4 tareas (tarea 1: identificación de la situación de la vida real del estudiante; tarea 2: conversatorio con padres de familia (Anexo F - H); tarea 3: recolección de la información y tarea 4: organización de los datos y prueba final). Para la tarea, la intencionalidad es orientar al estudiante en la identificación de una situación problema en su entorno económico familiar, de forma tal que sea la misma en todos los hogares. Por otro lado, con la tarea 2, se pretende escuchar a los padres sobre el uso

¹⁴ Tomando como base el muestreo teórico Glasser & Strauss (1967) (Strauss, Corbin, & Zimmerman, , 2002), esta muestra va disminuyendo.

adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente familiar; además de solicitar su apoyo en la observación del comportamiento del estudiante en el ambiente familiar. Después de esto, los estudiantes realizan la recolección de información en su ambiente familiar, diligenciando un formulario que describe los elementos de un presupuesto familiar (Anexo H). Por último; la tarea 4, se realiza con el fin de organizar la información recopilada, reconociendo en el proceso de transnumeración, las escalas y proporcionalidades adecuadas en un conjunto de datos.

Los sujetos participantes son 29 estudiantes, que en algunos momentos se organizaban en grupo colaborativos (9 en total) integrados por un límite de 5 personas cada uno. Estas tareas son de carácter escolar y extraescolar, en un ambiente de aprendizaje desde el contexto de referencia “situaciones de la vida real” en un escenario de investigación (Skovsmose O. , 2012) El docente cumple el papel de ser orientador y diseñador de las actividades. La actividad se programa al terminando el segundo y al iniciar el tercer periodo de clases, con un tiempo estimado de 2 horas por cada tarea. Se movilizaron algunos contenidos suscitados en todo este proceso (figura 10). La técnica de recolección fue la observación, conversatorios con padres de familia y como instrumentos de recolección se utilizó la cámara filmadora, rejilla y diario de campo.

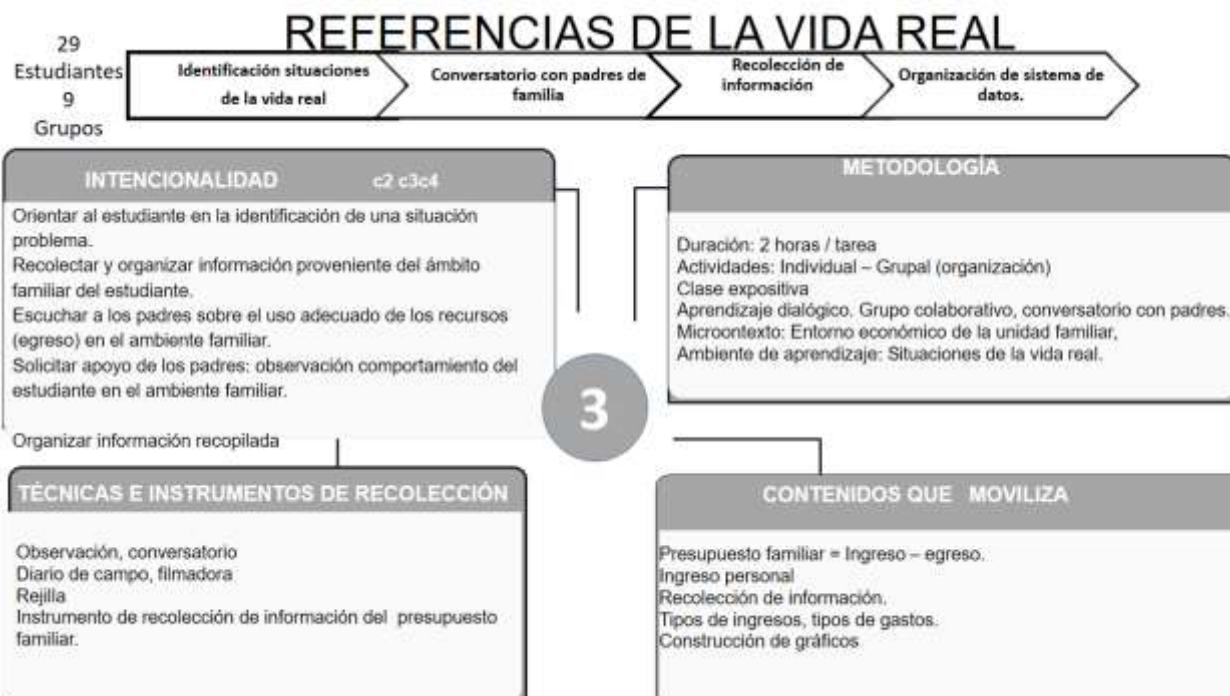


Figura 10. Diseño de actividades No. 3. Fuente: elaboración propia

3.4.4. Actividad 4.

La actividad 4 (K – M), está compuesta por tres tareas (Tarea 1: diálogo de saberes 2. Tarea 2: prueba escrita, y Tarea 3: encuesta a padres). Se diseñan a fin de¹⁵, primero, orientar al estudiante al dialogo permanente, que pueda hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Segundo, identifique los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. Tercero, promover y evaluar el razonamiento crítico en

¹⁵ El orden de estas intenciones, no es de estricto cumplimiento, excepto el quinto.

gráficos estadísticos (Friel, Curcio y Bright, 2001) y la toma de decisiones. Cuarto, Promover el intercambio de opiniones y la interacción entre las y los estudiantes y, entre estos y el docente en los procesos de Evaluación. Y quinto, solicitar permiso y apoyo de los padres para identificar cambios de actitud de los estudiantes sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente económico de la unidad familiar.

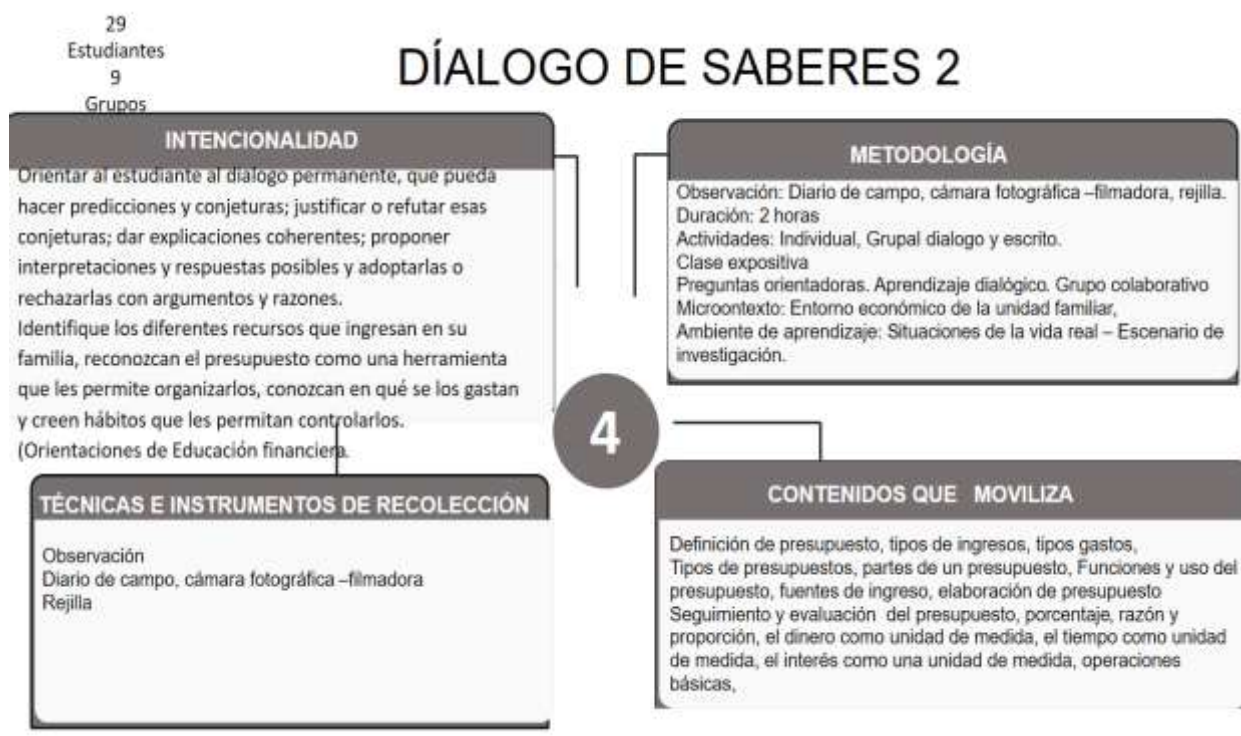


Figura 11. Diseño de actividades No. 4. Tarea 1. Fuente: elaboración propia.



Figura 12. Diseño de actividades No. 4. Tarea 2. Fuente: elaboración propia.

Esta actividad se realiza inicialmente con 28 estudiantes y 9 grupos (tarea1) y luego 28 estudiantes y 7 grupos¹⁶ (tarea 3) estudiantes que pararon a cursar el 11-4. Estas tareas son de carácter escolar y extraescolar, las que pueden ser individuales o colectivas, donde el sujeto de aprendizaje es el alumno y el maestro, supervisados con la ayuda de los padres de familia. Las actividades se diseñaron en el tercer y último periodo académico¹⁷, con un tiempo estimado de dos horas de clase por cada tarea. Los contenidos que se pretenden movilizar (figuras 11 y 12) con las tres tareas son: componentes de los gráficos, variaciones en los gráficos y presupuesto económico familia.

¹⁶ Muestreo teórico.

¹⁷ La institución Educativa, estableció 3 paridos académicos para el año 2016.

Capítulo 4 . ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL PROYECTO

Este capítulo se ha designado para hacer el análisis y reflexión de los resultados sobre la implementación de la propuesta, cuyo objetivo es promover el razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial. Para llevar a cabo el análisis de los datos cualitativos se tratarán cuatro categorías, como son: análisis de la situación actual, referencia situaciones de la vida real, dialogo de saberes y razonamiento crítico en gráficos estadísticos.



Figura 13. Categorías de análisis. Fuente: elaboración propia.

4.1.Categoría: análisis de la situación actual

El objetivo principal, de trazar la línea para el análisis de esta categoría, es caracterizar la situación actual que se le presentan a los estudiantes de media técnica, al momento de realizar razonamiento crítico en gráficos estadísticos. Estas actividades se realizaron con estudiantes de grado décimo hasta inicios grado undécimo, de a I.E Ateneo, Sede Santa Isabel. Desde este punto de vista, todas las actividades se centraron en tres procesos básicos; el primero, fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficos estadísticos, los elementos estructurales que los componen y su utilidad en un contexto (Bertini (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007) , el segundo, partir de los conceptos previos de los estudiantes, tomarlos como punto de partida para generar un cambio conceptual en el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001),y por último y por consiguiente, ir guiando al estudiante hacia el desarrollo de competencias en los niveles en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, para luego caracterizar esas competencias que estos tienen en cada nivel, Bertín, (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). Para luego establecer el nivel de lectura e interpretación de gráficas estadísticas en los estudiantes.

Como punto de partida, se contempló una muestra con 32 estudiantes, que participaron en la tarea 1 y 2 (Anexo A-B) y 30 estudiantes¹⁸ para la tarea 3 (Anexo C) del grupo 10- 4. En esta fase, no se trató de caracterizar el proceso que realizan los estudiantes partiendo solamente de

¹⁸ Muestreo teórico.

los saberes previos, sino que, se trató de movilizar algunos contenidos requeridos antes del proceso de razonamiento y a partir de los conceptos que tienen estos jóvenes e irlos orientando hacia la modificación de esos conceptos, como lo plantean Pozo (1999), cuando dice que: “la sustitución o modificación de los conceptos que posee un individuo, así como la transformación de los procesos mediante los que se manejan dichos conceptos, se conoce como cambio conceptual” (Baron, 2009, pág. 75). Así mismo, lo reafirma Chi, Slotta & de Leeuw, (1994), al expresar que cuando se “utiliza la expresión cambio conceptual es para referirse tanto al proceso de alteración de las ideas como a su resultado” (Baron, 2009, pág. 75).

En este sentido, el cambio conceptual inicia con el reconocimiento de diversos tipos de gráficas estadísticas, los elementos estructurales que los componen y su utilidad en un contexto. En la actividad 1- tarea 2 (socialización y explicación de los diferentes tipos de gráficas estadísticas), se puede corroborar claramente este proceso. Con respecto a esto, los estudiantes manifestaron reconocer algunos de los tipos de gráficos, es decir, podían mencionar algunos de estos y otros no (figura 14). Desde mi experiencia como docente, es posible que el conocimiento de esto lo hayan adquirido en el recorrido de su vida escolar o visto en los medios de comunicación,

<i>DOCENTE:</i>	<i>¿Cuántos gráficos encontraron?</i>
<i>ESTUDIANTE:</i>	<i>“Un poco” “muchos” “eso fue mucho profe, menos mal que usted dio 15 días de plazo para la entrega”</i>
<i>DOCENTE:</i>	<i>¿Los conocían?</i>
<i>ESTUDIANTES:</i>	<i>“algunos” “profesora, muchos ni sabía que existan” “muchos se repiten, pero tienen otro nombre”</i>

Figura 14. Transcripción diálogo con estudiantes actividad 1. Tarea. (Anexo A)

La manera como se articularon las tareas sobre la consulta y la explicación sobre los diferentes tipos de gráficos, y los resultados de la misma, permite instaurar en el grupo de estudiantes, las siguientes ideas; primero, la existencia de distintas formas de representar la información; segundo; que no existe un esquema único para representar información y tercero, el reconocimiento de cuándo un gráfico es más útil que otro, según la tarea que se pretende, como lo plantea Friel, Curcio y Bright (2001), cuando hacen referencia al “sentido gráfico”. Este cambio se puede observar con la participación de algunos estudiantes, quienes hacen las siguientes apreciaciones:

<i>DOCENTE:</i>	<i>¿Cuál es el nombre del gráfico que es en forma de círculo y no tiene ejes y cuya proporción está representada por sectores?</i>
<i>ESTUDIANTES:</i>	<i>El grafico circular, las grafica de tortas. – Responde juntos y se escuchan dos respuestas.</i>
<i>DOCENTE:</i>	<i>¿Quién desea hacer una pregunta que puedan responder sus compañeros? Y ¿Para quién es tu pregunta?</i>
<i>ESTUDIANTE E6:</i>	<i>Mi pregunta es para Card... Diga el nombre de 3 gráficos y para que se utilizan, pero otros nuevos.</i>
<i>ESTUDIANTE E10:</i>	<i>Este es un gráfico de líneas. Se utilizan para mostrar tendencias ascendentes y descendentes, o ciclos en todas las regiones. El grafico de burbuja. Tiene varias burbujas que no son del mismo tamaño. Se utilizan para comparar puntos de datos individuales en relación con el tamaño (magnitud). Los gráficos cilíndricos o de cono. Tienen forma de cilindro o de cono y tienen la misma utilidad de los gráficos de columna. No más, es que cambian de forma.</i>
<i>DOCENTE:</i>	<i>Los gráficos de líneas son utilizados en muchas ocasiones para representar la evolución de una o más variables a lo largo de un periodo. En cuanto a los gráficos de barra... Un estudiante hace una pregunta.</i>

Figura 15. Figura 1. Transcripción diálogo con estudiantes actividad 1. Tarea. (Anexo A)

Se puede comprender, que en las diversas forma de graficar la información existente, los estudiantes identifican representaciones en diferentes dimensiones, a las que Friel, Curcio y Bright (2001) denomina “dimensiones visuales para representar datos” También, logran

clasificar y expresar, que muchas de los tipos de gráficas en 2D también pueden representarse en 3D, por lo que se pudo observar, les atraen estas formas con mayor profundidad, para ellos, representan mayor estética y se ven mejor.

Los estudiantes se cuestionan sobre el tipo de grafica a elegir y su utilidad, al comparar esa diversidad de representaciones encontradas, expresan claramente su angustia al saber cómo interpretar un gráfico, para el caso, el gráfico circular (figura 16), esa controversia se debe a que ellos no están familiarizados con el uso adecuado de las representaciones.

ESTUDIANTE E26: Profe. ¿Cuántos gráficos existen? Si son muchas gráficas ¿cuál elijo profe? ¿cómo se cuándo hay que hacer una torta?

Figura 16. Transcripción de dialogo con estudiantes Tarea 1. actividad 2

Con respecto a los componentes de un gráfico y a encontrar relaciones (variaciones y escala de medición) Friel, Curcio y Bright (2001), se les propone a los estudiantes un tema del cual ellos puedan hablar, que conozcan (Tabla 2) y que esto no genere un “obstáculo de aprendizaje¹⁹” (Skovsmose O. , 2012, pág. 131) al momento de hacer posible la intención de esta tarea. Se toma entonces un ambiente de aprendizaje fundamentado como lo afirma Skovsmose, (2000) de referencia semirrealidad, desde el paradigma del ejercicio. Este se engloba en el contexto escolar, integrando la asignatura de matemática financiera, con un contenido propicio que permea en los microcontextos (Valero , 2002) económicos de los hogares colombianos,

¹⁹ Concepciones errónea, respecto a alguna noción e ideas matemáticas (Skovsmose O. , Educación Matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje. Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje, 2012, pág. 131).

como es el salario mínimo legal vigente de los últimos 10 años en los hogares de los colombianos (Anexo C).

Los estudiantes pueden responder fácilmente las preguntas sobre la identificación de los componentes de un gráfico. Ellos reconocen algunos de los elementos de los cuatro componentes que propone Friel, Curcio y Bright, (2001) cuando expresan, por ejemplo:

Tabla 2. Rejilla socialización Actividad 1, Tarea 3. Sección de la tabla.

No.	Preguntas	Grupo	NR	RP	RB
3	¿Qué tipo de información muestra la gráfica? Y ¿Qué título le colocó al gráfico? “La grafica que nos tocó muestra el salario mínimo anual. Pero el título que le colocaron dice salario mínimo, pero no dice de que fecha”.	3			✓
	Docente: Muy bien. Es necesario que se mencione si el salario es anual, o es de Colombia o de que país es. Si es salario básico o salario mínimo. “ Como lo que vimos en financiera sobre el SMLV”				
	¿Qué nombre recibe el eje “Y”?				
8	Eso tan fácil. El eje Y es el de arriba. Ese se llama salario mínimo y está en pesos.	9			✓
10	¿En qué unidad de medida se expresa la escala de medición del eje “Y” y la del eje “X”?	6 y 1			
	Grupo 6: Del eje Y, en pesos. Y del eje Y también en pesos.			✓	
	Grupo 1: Noo. Del eje X en tiempo. Porque los años son tiempo. Eso lo explicó el profesor de Química.				✓
	Docente: Bien, el tiempo, sería cronológicamente.				

Fuente: Elaboración Propia (Anexo C).

NR: el estudiante no responde correctamente. RP: el estudiante responde de manera parcial. NB: El estudiante responde muy bien.

Según Curcio 1987; 1989 para poder leer e interpretar un gráfico es necesario, “aunque no suficiente conocer elementos estructurales y los convenios de construcción de los mismos”. En

este sentido, estas son preguntas sencillas que posiblemente pueda responder un estudiante de quinto de primaria y más si ha sido orientado por el maestro, pero la idea de este asunto, es precisamente corroborar que los estudiantes distinguen estos elementos, como: Marco (ejes, escala, entre otros). Especificadores, como las barras, las etiquetas, que hacen referencia al título de la gráfica, tipo de medida usada, entre otras (Friel, Curcio y Bright, 2001).

Incorporado los componentes anteriores, estos jóvenes utilizan la idea de variación y la relacionan con el contexto (Monteiro C. & Ainley, 2004); pero, no es claro el concepto que tienen sobre qué es una variable. Es claro que la idea de variabilidad se promovió en esta tarea (Anexo C). Desde este punto, se destaca otro cambio conceptual (Baron, 2009) en el estudiante. Es pertinente, ir introduciendo a los estudiantes en este concepto de cambios en los datos, para que comprendan el concepto. Fue así, como en el momento que realizaron la prueba de caracterización, se pudo, al menos, identificar esas concepciones de variaciones en los estudiantes (Tabla 3). Y esta, es una característica principal para estar ubicados en algunos de los dos niveles de lectura e interpretación; paso primordial, para poder pasar a los dos niveles siguientes en donde el propósito, es predecir en situaciones de la vida real. Reading, & Shaughnessy (2004) plantean que “la idea de variabilidad está siempre presente en los datos y tiene múltiples significados en estadística. Es por ello importante que los estudiantes perciban la variabilidad y manejen modelos que permitan controlarla y predecirla” (Batanero, Arteaga & Contreras , 2011, pág. 7)

Tabla 3. Rejilla socialización Actividad 1, Tarea 3. Sección de la tabla.

No.	Preguntas	Grupo	NR	RP	RB
	¿Cuál fue el periodo con mayor aumento en el salario?				
	“El año 2009. Porque en la gráfica de los porcentajes es la más alta”.				
	Responde un estudiante de otro grupo (6): “Yo opino que el periodo con mayor aumento fue el último año 2016”.	4			
4	Grupo 4: “¡Nooo, señor! Mire la gráfica de los porcentajes. Cada año es más alto porque sube, pero en la gráfica de porcentaje dice cuanto subió”	6	✓		✓
	Docente: La gráfica que muestra los valores en pesos del salario mínimo anual, siempre irá aumentando, porque el salario cada año sube. Pero, la gráfica que muestra los porcentajes, se puede observar que tanto por ciento aumento o disminuye. Es decir, que cambios en porcentajes ha tenido el salario. Si el aumento fue más alto o bajo comparado con los otros años.	4			✓
	¿En qué año se realizó el cambio significativo para el trabajador?				
	Grupo 8: En el 2010. Porque bajó mucho.				
	Docente: ¿El hecho de que bajó mucho es significativo? ¿Será lo contrario? Responda el grupo 9.		✓		
6	Grupo 9: lo mismo profe. Ese es el más significativo. Porque le suben menos el salario y tiene que pagar más deudas entonces el salario no alcanza.	8 9			
	Docente: Más significativo, sería en relación con el aumento, ¿A partir de qué año comienza el salario a subir y a mantenerse?		✓		
	Grupo 3: en el 2010. Porque fue el más alto y al año siguiente bajó muchísimo.				✓

Fuente: Elaboración Propia (Anexo C).

NR: el estudiante no responde correctamente. RP: el estudiante responde de manera parcial.

NB: El estudiante responde muy bien.

Se orientan algunas preguntas que promueven hacia el razonamiento de gráficos, pero en este caso los estudiantes no responden correctamente. Existe un error en el razonamiento de gráficas

estadísticas, ya que no logran hacer estimación de algunos fenómenos relacionados con el ingreso del salario mínimo salarial para los próximos periodos (predicciones o inferir de los datos). Se logra entonces, generar un cambio conceptual (Baron, 2009) en los estudiantes y determinar el grado de profundización que estos tienen sobre los componentes de un gráfico y las variaciones en este. Los estudiantes desarrollaron las competencias propuesta, aunque con la respuesta a algunas preguntas, ese nivel de profundización es parcial, en otras lo realizan muy bien (figura 17).

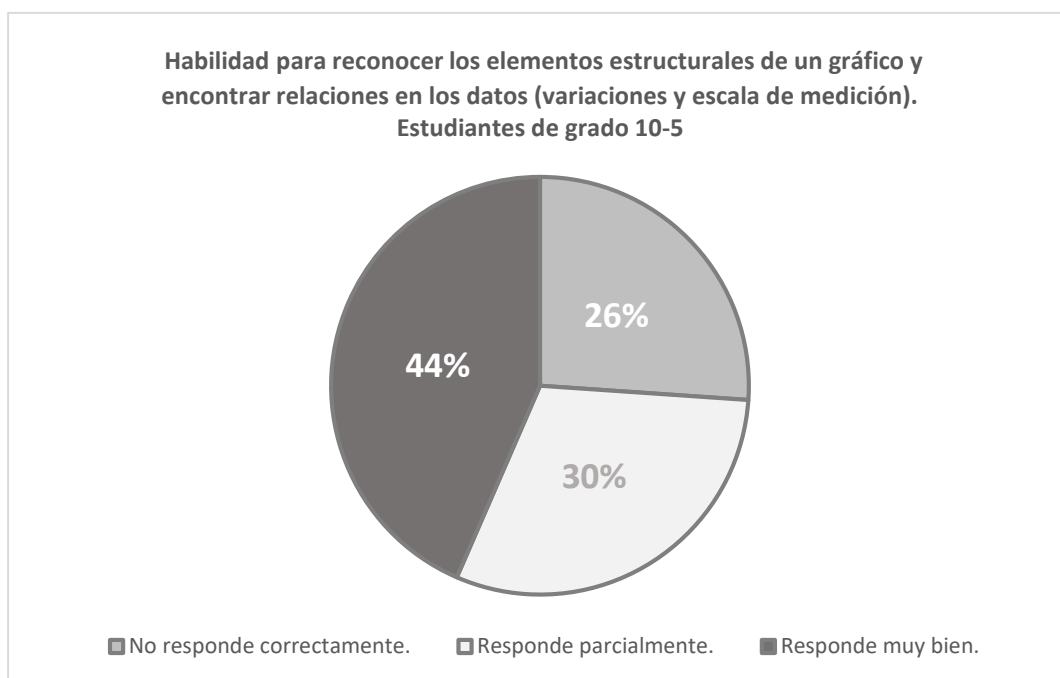


Figura 17. Nivel de profundización para reconoce los elementos estructurales de un gráfico. Fuente:elaboración propia.

Apoyados en una rejilla (Anexo Q) como instrumento de recolección, se pudo establecer el nivel de lectura e interpretación de los datos de los estudiantes de grado 10-5 de la I.E. Ateneo, según Friel, Curcio y Bright, (2001). Lo cual se representa en la figura 18. En esta se describen algunas competencias en relación con los componentes de un gráfico Friel, Curcio y Bright

(2001); Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). Participaron 10 grupos y 28 estudiante. En cuanto al instrumento de recolección, la columna de diálogo hace referencia a la participación individual de los integrantes de cada grupo, se codifica con la letra “E” es decir, E1, E2 y E3 (Estudiante 1, estudiante 2, estudiante 3), la otra columna corresponde al texto escrito. En este, se discriminaron las competencias de basadas en la redacción que hizo el grupo.

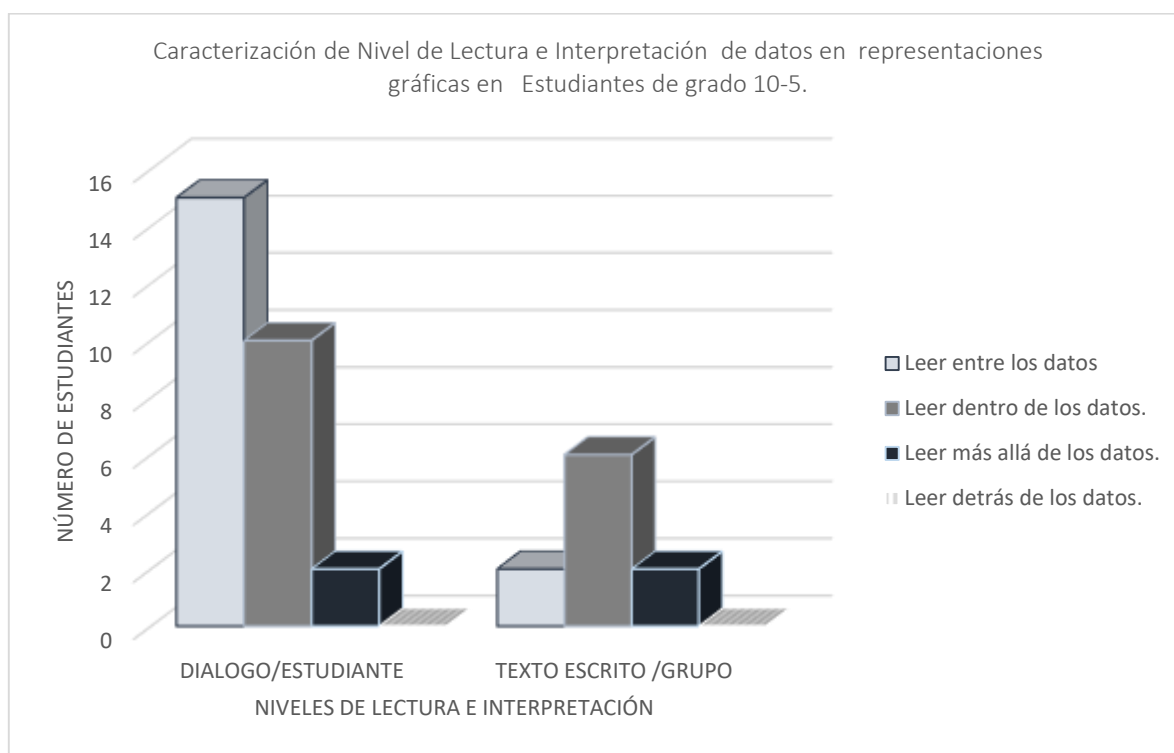


Figura 18. Caracterización de Nivel de Lectura e Interpretación de datos en gráficos estadísticos en Estudiantes de grado 10-5. Elaboración propia.

Con esta actividad (Anexo E), en la que los estudiantes realizaron lectura e interpretación de información estadística, proveniente de diferentes fuentes, se pudo evaluar los procesos de las tareas anteriores y los saberes previos de los estudiantes. Se caracterizan tres nivel de lectura e interpretación de datos en gráficos (Figura 18) “leer entre los datos”, “leer dentro de los datos”, “leer más allá de los datos” (Friel, Curcio y Bright, 2001).

También, desde este punto de vista, se pudo medir el grado de profundización en cada nivel, entre los que se pueden enunciar: no hace este proceso, el proceso se realiza de manera parcial y el proceso se realiza muy bien (Figura 21). Como se puede observar, en el proceso de leer detrás de los datos Friel, Curcio y Bright (2001); Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007), ni los estudiantes de forma individual, ni en los grupos de estos mismos estudiantes, logran alcanzan este nivel.

En cuanto al nivel “leer más allá de los datos”, en algunos grupos hay uno o dos estudiantes que pueden aproximarse a desarrollar sus competencias en este nivel, los pocos que realizan este proceso, lo hacen forma parcial. Mientras tanto, en el diálogo entre estudiantes, se observa un avance en los niveles denominados “leer entre los datos” y “leer dentro de los datos”; dando mayor relevancia al nivel uno. Situación que contrasta, cuando este mismo proceso se realiza en grupos colaborativos. Se puede mirar que, en grupos se potencializa el nivel “leer dentro de los datos”, aunque, en esta escala, gran parte de los estudiantes, también hagan este proceso de manera parcial, a diferencia del nivel anterior, en donde demuestran dominio, ya que este proceso de forma individual en sus mismos grupos se hace parcialmente o en su efecto, muy bien (figura 19).

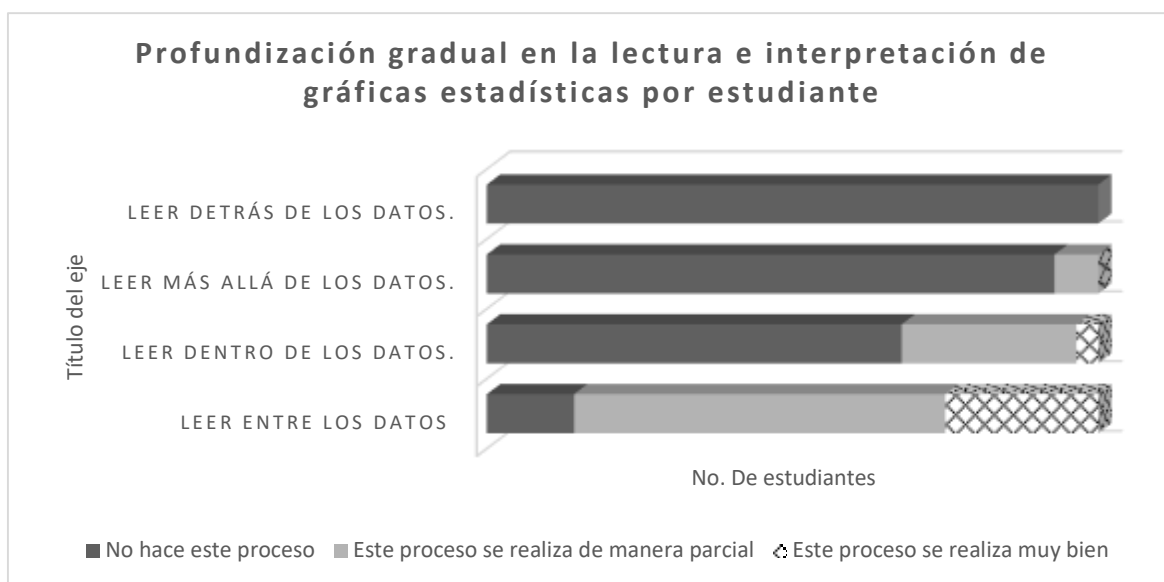


Figura 19. Nivel de profundización gradual de lectura e interpretación de representaciones gráficas.

Teniendo en cuenta, los resultados del el diálogo y el texto entregado a la docente, en este grupo de estudiantes, se dieron los siguientes resultados, basados en la lectura e interpretación del gráfico, según (Friel, Curcio y Bright, 2001) Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). A continuación, se describen los siguientes:

- Domina los siguientes contenidos: frecuencia en un diagrama de barra, longitud entre cada una de las barras de un diagrama, distinción entre los ejes, proporcionalidad de las barras en el diagrama, elementos estructurales del gráfico.
- Con dificultad compara información gráfica que requiere algunos procesos matemáticos para su resolución.
- Presentan errores al asociar los fundamentos matemáticos (operaciones como calcular porcentajes para extraer información del gráfico con o sin calculadora).

- Tienen dificultad para expresar sus ideas, por desconocimiento de contexto relacionados con el medio ambiente, la salud (causas de muerte) y por no comprender los procesos para hacer cálculos matemáticos en relación con la tasa de porcentaje.
- Pueden hacer muy bien correspondencia uno a uno de los datos, se puede decir que lo hacen porque leen la frecuencia asociada a cada variable.
- Algunos (3 estudiantes) hacen estimación con mucha dificultad de algunos fenómenos relacionados con el macrocontexto y microcontexto dado (predicciones), en ambientes de la semirrealidad como: evolución del Zika, porcentaje de defunción en población adulta. Hombre y mujer, participantes de las principales causas de muertes en Colombia: hombre y mujer.
- Comprenden parcialmente los cambios del sistema de datos en el tiempo, ya que visualizan en la gráfica la magnitud cronológica en relación con las variables, o sea, los cambios que se dan cada año en relación con el salario mínimo de los hogares colombianos.
- Se le dificulta establecer conjeturas sobre el comportamiento de una población. Es decir, se le dificulta establecer conjeturas sobre los cambios significativos del salario mínimo en relación a los hogares colombianos. Algunos visualizaban las gráficas dando explicaciones de los datos de acuerdo con lo que han vivido (casos de su vida real).
- No hay demostración en proponer y justificar conclusiones de un conjunto de datos, ya que presentan errores al proponer y justificar un conjunto de datos. Por ejemplo, no responden correctamente a la pregunta: ¿Para el año siguiente (2017) podría registrarse un mayor o menor aumento porcentual? ¿Por qué? Y en el texto escrito no se aproximan al proceso de detectar tendencias y poder predecir los datos, pero si cuestionan la

información (Aoyama, 2007) Esto no les permite tomar decisiones, ya que hacen lectura literal del gráfico.

Se puede concluir de esta primera categoría que:

Los estudiantes pueden realizar lectura e interpretación de gráficos de forma individual, pero, manteniendo una relación como grupo. En el grupo general o en los grupos colaborativos hay un estudiante con un nivel más alto de lectura e interpretación de gráficas, que puede ir orientando a los demás a identificar el asunto y su relación con el contexto, es decir, ese estudiante hace ver a sus demás compañeros algo que ellos no han podido detectar (Alro y Skovsmose, 2002) en el gráfico y los demás continúan argumentando a partir de lo que el otro dice. Esto mismo sucede cuando se da sugerencia a un grupo²⁰, él o los otros, están pendiente(s) para escuchar y tomar esos argumento para sustentar los suyos. Entonces, el maestro debe seguir potencializando en el estudiante esa habilidad para trabajar en grupo, lo que le facilita que los estudiantes puedan aprender interactuando con los demás (Vygotsky).

Se notó en los estudiantes mayor fluidez en su diálogo, con respecto a las gráficas relacionados con aspectos económicos. Se logra identificar que en algunos grupos los estudiantes logran ver las variaciones de los datos y hacer un análisis crítico frente al tipo de gráficas, sus componentes y leer muy bien los gráficos, pero no logran alcanzar en su totalidad el nivel de interpretación, y los pocos que lo desarrollan lo hacen de manera parcial (figura 19). Aunque es necesario destacar el papel del docente para lograr que los estudiantes lean, pero, que, además, se aproximen a la interpretación y predicción de gráficos. Es recomendable proponer

²⁰ La sugerencia la puede hacer la docente o un estudiante.

actividades en donde el contexto sea familiar para los estudiantes, que les dé la posibilidad de expresar abiertamente sus ideas.

Las actividades aquí propuestas, tienen la particularidad de poder movilizar en el estudiante algunos contenidos como: tipos de representaciones gráficas, conservación de la magnitud, correspondencia uno a uno, tipos de ejes, escalas de medición, tipos de variables y sus variaciones, ingresos familiares. También desarrollar competencia que le permita al estudiante interpretar y “comparar resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación” (MEN, 2006, pág. 89).

4.2.Categoría: Diálogo de saberes

Esta categoría se ha denominado diálogo de saberes como una forma de darle nombre a la fusión de dos estrategias de aprendizaje que privilegian la comunicación, la organización y la investigación en la enseñanza; y como una estrategia utilizada para promover el razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial desde grado décimo a undécimo. Este diálogo de saberes se refiere a un contexto de interacción²¹ (Valero , Educación Matemática y democracia,

²¹ Sobre este concepto, Valero (2003) afirma: este tipo de concepción se hace evidente en investigaciones que adoptan una perspectiva socio-constructivista e interaccionista. En el aprendizaje de las matemáticas no sólo es necesario proveer a los estudiantes con actividades que permitan desarrollar procesos individuales de pensamiento, sino también es necesario abrir un espacio de interacción y negociación del significado matemático entre los mismos estudiantes, y entre ellos y el profesor. El contexto de interacción abarca no sólo los problemas y sus referencias matemáticas y de la vida real, sino también la manera como esos problemas se abordan en el aula a través de la cooperación entre los participantes. Sin este contexto de interacción es imposible entender cómo opera la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela.

2002), donde se abre un espacio de interacción y negociación del significado matemático (estadística) entre los mismos estudiantes, y entre ellos y el profesor (Valero , 2002).

En esta categoría se logró articular dos estrategias de aprendizaje que privilegian la comunicación o dialogo entre estudiantes y entre ellos y la docente, y el trabajo en grupos colaborativos. Estas estrategias fueron el aprendizaje dialógico (Arlo H. y Skovsmose, 2012) y el aprendizaje colaborativo, en grupos colaborativos (Collazos & Mendoza et al., 2006).

Al aplicarse la estrategia de aprendizaje dialógico, se tomó el riesgo de apoyarse en el proceso de indagación cooperativa, propuesto por Skovsmose y Alro (1996a), cuyo propósito fue aprender por medio del habla y el hacer. Esto fue un riesgo, porque trabajar con una muestra de muchos participantes y revisar constantemente lo que discute cada grupo colaborativo, implicó el riesgo de saber si los datos se recolectarían adecuadamente y en su totalidad.

Para entrar en diálogo con los estudiantes, la docente llevó a la clase algunas preguntas orientadoras que surgieron de la actividad No. 1 Actividad Inicial y de la lectura de los diferentes referentes teóricos sobre la cultura estadística (Gal, 2002) y en relación a la interpretación de gráficas estadísticas (Bertini (1967), Curcio (1987, 1989), Friel, Curcio y Bright (2001)) y Departamento de Didáctica de Didáctica de las Matemáticas. Facultad de Educación, 2004 y (Moreno L. y Moreno J., 2010). En todo este proceso de aprendizaje dialógico²² los estudiantes lograron cuestionarse acerca de elementos esenciales que componen los gráficos estadísticos, los

²² Aprendizaje dialógico: Esta noción de diálogo establece el paso inicial al aprendizaje” Según Vygotsky (1978), el aprendizaje es social: la adquisición de conocimiento es el resultado de la interacción social

tipos de gráfico y su utilidad, acerca del significado y sentido de las variaciones en las diferentes gráficas (Anexo C).

A partir de las preguntas orientadora (Pimienta Prieto, 2012) que guiaban el diálogo, surgieron otras, planteadas por los mismos estudiantes que les permitió expresar sus opiniones y emitir juicios en varias situaciones de la vida real (Skovsmose O. , 2012) en la que ellos podían opinar como sujetos críticos de una sociedad (actividad 1 y 2 Anexo A-E) y en otra como sujeto activo de su entorno familiar (actividad 3 y 4 Presupuesto familiar Anexo F-M).

Para las preguntas de la actividad 1 (Anexo A-C) el diálogo fue permanente, formulando preguntas orientadoras (Pimienta Prieto, 2012) estructuradas por la docente y por los estudiantes, luego que estos hallaran conceptos nuevos²³ o entraran en dudas acerca de los tipos de gráficos y sus variaciones según el ambiente de aprendizaje (Skovsmose, 2000), el cual fue en referencia a la semirrealidad: salario básico. Los estudiantes expresaron en voz alta²⁴ sus dudas y preguntas, permitiendo que la docente lograra establecer los saberes previos que tienen sobre los tipos de gráficas y al mismo tiempo se generara en el estudiante y maestro un cambio conceptual (Baron, 2009) sobre los tipos de gráficos estadísticos.

En la Actividad 2 (Anexo E), el diálogo de saberes se intensificó en todo el desarrollo de la actividad. Aquí también se propusieron preguntas orientadoras (Pimienta Prieto, 2012) prediseñadas y otras que surgieron de la interacción. La importancia de esta actividad fue la de

²³ Hallaran conceptos nuevos. Hace referencia al acto de habla *localizar* del Modelo de Cooperación Indagativa según Helle Alro y Olé Skovsmose. 2002.

²⁴ Expresar en voz alta. Es un acto de habla caracterizado como *pensar en voz alta* del Modelo de Cooperación Indagativa según Helle Alro y Olé Skovsmose. 2002

caracterizar el nivel de lectura e interpretación de representaciones gráficas estadísticas provenientes de diversas fuentes que hacen referencia a ambientes de la realidad como: votos elección presidencial, evolución del Zika, indicador de tallas en escolares, tasa de desempleo en Colombia, amenazas de la deforestación, incremento del salario mínimo en Colombia, lugares de compra de alimentos, porcentaje de defunción en población adulta. Hombre y mujer, participantes de las principales causas de muertes en Colombia: hombre y mujer, a través de la discusión en un dialogo permanente en grupos colaborativos. El diálogo estuvo enriquecido por preguntas orientadoras que permitieron guiar al estudiante al logro de la actividad propuesta a través del trabajo en grupos colaborativos, integrando grupos de estudiantes que bajo un objetivo común compararon e interpretaron datos provenientes de diversas fuentes (Actividad 2, Tarea 1) y se promoviera en los estudiantes el razonamiento crítico en gráficos estadísticos (Actividad 4, tarea 1), en la medida en que los estudiantes a través de actos dialógicos (Arlo H. y Skovsmose, 2012) lograron hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes con argumentos y razones; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas de acuerdo con los diferentes ambientes de aprendizaje²⁵ propuestos en cada actividad y tarea.

Al aplicar actividades en grupos colaborativos, fue pertinente traer a colación la teoría de Vygotsky (1978), cuando afirma que “el conocimiento es el resultado de la interacción social”

Lo importante de esta interactividad social primaria es que a través de ella se “internalizan” los instrumentos y los signos de la cultura. La mediación semiótica o

²⁵ Véase Skovsmose (2002) traducción capítulo “Escenarios de Investigación.

cultural es fundamental en toda actividad humana, ya sea dirigida al mundo físico o al mundo social. Se entiende entonces por qué para esta corriente la interacción con los demás (y la interacción del sujeto consigo mismo) es básicamente dialógica, ya que se trata de una interactividad mediada por el lenguaje y otros sistemas simbólicos. La conciencia (como fenómeno intrapsicológico) emerge pues de la intersubjetividad, entendida ésta como comunicación mediada (lo interpsicológico precede a lo intrapsicológico, según la conocida “ley genética general del desarrollo cultural”, de Vygotsky). (Roselli, 2011, pág. 176)

Aquí se dio una interacción social llena de actos dialógicos²⁶ (Arlo H. y Skovsmose, 2012) los cuales fueron: entrar en contacto (establecer un diálogo), localizar (hallar algo nuevo), identificar (identificar el asunto), defender (Argumentar ideas propias y de otro), pensar en voz alta (expresar lo que se piensa), Reformular (repetir, controvertir o cuestionar), Evaluar (Corregir, evaluar, o retroalimentar, elogiar). Como bien afirma (Arlo H. y Skovsmose, 2012):

Las reflexiones críticas sobre las matemáticas llegan a ser un elemento importante en el desarrollo de una ciudadanía crítica, y el aprendizaje dialógico, con sus cualidades de indagación y reflexión, es importante para apoyar tal aprendizaje crítico de las matemáticas. Así que consideramos el aprendizaje dialógico, en particular en matemáticas, como necesario para el desarrollo de una posición crítica (pág. 170)

²⁶ El aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa propone algunos actos de habla propuestos. Dialogue and Learning in Mathematics Education. Helle Alro y Olé Skovsmose 2002

Estos espacios de actos dialógicos, hacen posible la socialización de lo que piensan los estudiantes, es decir, sus saberes se hacen públicos en el colectivo, tanto cuando toman la palabra arbitrariamente en las primeras actividades de manera individual como cuando lo hacen en sus grupos. Se permea aquí, uno de los principales aportes de la teoría de Vygotsky, que habla del aprendizaje sociocultural, en el que se destaca, que el “aprendizaje es producto de la interacción social y el medio en el cual se desarrolla”. Para Skovsmose (2002), “las matemáticas están en la vida real y tienen una intención en unos espacios de interacción y negociación”.

Para la ejecución de las tareas de la actividad 4, se hizo pertinente, plantear preguntas extraídas de situaciones de la vida real del entorno económico familiar del estudiante relacionadas con el presupuesto familiar, que permitan potencializar la lectura, interpretación y el razonamiento crítico en gráficos estadísticos en relación con este microcontexto (Valero , Educación Matemática y democracia, 2002). Preguntas orientadas (Pimienta Prieto, 2012) que guiaron a los estudiantes a la reflexión crítica sobre el uso racional de los recursos familiares, pero también preguntas (ver tareas de actividad 4 anexo J) que guiaron a los estudiante a encontrar variaciones en las gráficas estadística, es decir los estudiantes lograron “leer más allá de los datos” (Friel, Curcio y Bright, 2001) .

Las preguntas discutidas en grupo, permitieron que cada estudiante, según su situación particular, pudiese escucharse y escuchar al otro, comparar su microcontexto (Valero , 2002) con respecto a su presupuesto familiar: ingreso – egreso con el de sus compañeros y reflexionar sobre la pertinencia y uso en su hogar y cómo puede aportar con el uso racional con cada uno de los elemento que componen los egresos en su hogar.

En resumen, el aula se convirtió en un espacio democrático (Skovsmose, & Valero, 2012), donde todos tenían la oportunidad de participar, ya que son motivados por los casos (historias de los demás) y la mediación del docente a través de las preguntas orientadoras, hay una interacción de equidad en la que se logra aprender interactuando, afianzar y mejorar las relaciones con los demás al refutar los puntos de vista, las situaciones particulares sobre cómo se usan el dinero que ingresa en cada hogar le son muy familiares a los estudiantes, a tal punto que, las comparan con las suyas, y con lo que expresaron, logrando tomar una postura que les permite ponerse en el lugar de los otros. No se cohiben al participar, se motivan entre ellos. Se observa una comunicación entre los alumnos del grupo, entre los grupos y entre el resto del grupo, mediados por la función que cumple el maestro.

Cada una de las actividades desarrolladas en el aula de clase (microcontexto²⁷) se convirtieron en estos espacios de interacción y negociación del significado matemático (Valero , 2002) entre los estudiantes y docente, logrando así promover el razonamiento crítico en gráficos estadísticos. Esto se demuestra, cuando en los grupos, uno de los estudiantes logra hallar algo nuevo, que no pudo ser identificado por los otros, dirigiendo las actividades hacia la argumentación de las ideas propias y la de los otros estudiantes. El propósito central, al utilizar esta técnica, es la de promover el aprendizaje individual, que a través de lo que dijo el otro compañero, el estudiante pueda, por ejemplo, percibir las variaciones en las gráficas, es decir identificar algo nuevo (Arlo H. y Skovsmose, 2012) .

²⁷ Este microcontexto mira las acciones individuales y las interacciones sociales dentro de espacios como la familia, la escuela, el trabajo, el aula, etc (Valero , Educación Matemática y democracia, 2002).

Por otro lado, evaluar este proceso de interacción, donde todos participan, requiere, que el maestro esté muy atento de las participaciones de cada uno de los estudiantes. Debe ser claro, que, en este trabajo en grupos colaborativos, debe existir una responsabilidad individual y esta, está ligada a la realización individual de las tareas asignadas. Esto le implicó al estudiante estar preparado para aportar lo que piensa en cada uno de los ambientes de aprendizaje que se genera en el microcontexto escolar (Valero , 2002) .

4.3.Categoría: Razonamiento crítico en representaciones gráficas estadísticas

En esta categoría se hace un análisis de las actividades desarrolladas que involucran al estudiante en el desarrollo de competencias del proceso de razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) contemplan cinco procesos generales de la actividad matemática, los cuales son: la formulación, tratamiento y resolución de problemas; la modelación; la comunicación; el razonamiento y la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos. Dentro de este conjunto de procesos, para este proyecto, se erige el proceso de razonamiento, acentuando, que los procesos de la formulación, tratamiento y resolución de problemas y la modelación están implícitos en este. Tomando como referente este documento, el proceso de razonamiento crítico²⁸ desarrollado por los estudiantes,

²⁸ El termino crítico, hace referencia a la noción de crítica. Según (Skovsmose, 1999), “crítica puede definirse como una actividad de pensamiento y de reacción ante una situación de crisis. Esta actividad pone en relación un sujeto crítico y un objeto de crítica” (pág. 14).

les permitió percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones relacionadas con el microcontexto económico familiar al cual pertenece, apoyados en diversas representaciones gráficas.

En este mismo documento (MEN, 2006), también se define el pensamiento aleatorio y sistema de datos como aquel que “ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar” (pág. 64). En este sentido, los procesos que demostraron los estudiantes al razonar con representaciones gráficas, en contextos de “lectura” e “investigación” (Gal, 2002), se suscriben en este pensamiento, como son: descripción numérica del mundo, el significado del tamaño de los números, estimación intuitiva y racional, tomar y ayudar a tomar decisiones lo más razonables posibles ante la imposibilidad de no saber con certeza lo que va a pasar (incertidumbre).

Por consiguiente, fue necesario definir una estrategia didáctica desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica (Skovsmose, 1999) , pero, con un énfasis fuerte en el pensamiento aleatorio. Por ende, surge la pertinencia de pensar en los modos fundamentales de razonamiento estadístico, según (Wild y Pfannkuch, 1999) son: reconocer la necesidad de los datos, la transnumeración, la percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos, la integración de la estadística y el contexto.

En relación con esto, se siguieron una serie de tareas (Anexo F, G, H, I, J, K). Primero, *reconocer la necesidad de los datos*, los mismos estudiantes decidieron el camino a seguir, identificando la situación problema de su microcontexto económico familiar, la cual está vinculada con los contenidos movilizados (Presupuesto familiar: Ingreso y egreso) en la enseñanza de la asignatura de matemática financiera²⁹; así mismo, la docente, se reunió con los padres de familia para escucharlos sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente familiar. Segundo, *la transnumeración*, los estudiantes recolectan información proveniente de su ámbito familiar, para luego organizar los datos y explicarlos (figura 20). Tercero, *la percepción de la variación*, las actividades se llevaron a cabo con la intención de que el estudiante reconociera los elementos estructurales de un gráfico y encontrar relaciones en los datos (variaciones y escala de medición) Friel, Curcio y Bright (2001). Cuarto, *razonamiento con modelos estadísticos*, un buen recurso pedagógico, utilizado como objeto semiótico, fueron las representaciones gráficas Friel, Curcio y Bright, 2001; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). Y quinto, *la integración de la estadística y el contexto*, se promovió el razonamiento crítico matemático, mediante gráficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real (Skovsmose O. , 2000) del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial desde grado décimo a undécimo.

²⁹ Se enseña esta asignatura de acuerdo con lo establecido en el PEI de la Institución Educativa, la cual es de modalidad comercial.



Figura 20. Muestra sobre organización de los datos estudiante E10.

Establecer el tipo de representación adecuado para este proceso, no fue fácil. Cuestionar si los tipos de gráficas construidos individualmente por los estudiantes eran o no los correctos para ser utilizadas como recurso pedagógico (Gueudet y Trouche, 2010), dio la idea de pensar en sus propias producciones, tratando de elegir las “gráficas correctas o parcialmente correctas” (Arteaga, Batanero, Contreras & Cañadas, 2016). Estas representaciones gráficas, las pueda leer e interpretar un estudiante de quinto de primaria, y más, si ha sido orientado por el maestro; pero la idea de este asunto, es precisamente utilizar representaciones gráficas propias de los estudiantes, que razonen críticamente este tipo de representaciones, reconozcan sus elementos y que no generen obstáculo de aprendizaje³⁰. Estos mismos autores afirman:

³⁰ Concepciones errónea, respecto a alguna noción e ideas matemáticas (Skovsmose O., Educación Matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje. Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje, 2012, pág. 131).

Los gráficos estadísticos son parte de la cultura estadística necesaria en la sociedad actual. Además, son un instrumento esencial en el análisis estadístico, pues permiten obtener información no visible en los datos, mediante su representación sintetizada. Ello siempre que se elija un gráfico adecuado y no se introduzcan errores en su construcción, pues dichos errores pueden llevar a conclusiones incorrectas en el análisis estadístico posterior (Arteaga, Batanero, Contreras & Cañadas, 2016, pág. 2)

Teniendo en cuenta sus conocimientos previos, los mismos estudiantes encontraron el camino para la transnumeración. Como proceso de modelación³¹ los estudiantes representaron diagrama de barras horizontales y verticales, graficas de barras comparativas y gráficas circulares, las cuales eran más fácil de construir a lápiz y papel y en las que podrían afianzar sus conocimientos relacionados con los elementos de los gráficos, en especial las escalas de medición y las proporcionalidades.

Algunos de las representaciones gráficas producidas por los estudiantes eran inapropiadas (figura 21), presentaban algunos errores en cuanto a la cantidad de barras (proporcionalidad) y a la proporción suficiente de divisiones en las escalas de los ejes, según Li y Shen (1992), o en la proporcionalidad geométrica; pero; fueron útiles, ya que, en ellos se podía visualizar la variabilidad de los datos y encontrar errores. Errores, que en algunos grupos colaborativos fueron identificados por sus otros compañeros, cuando decían: *“este espacio es más grande que este”* al

³¹ El propósito de este trabajo no es hablar de modelación, si no de razonamiento en gráficos estadístico. Pero para lograr que el estudiante interpretara las representaciones graficas de su microcontexto, era necesario que ellos mismos las construyeran, que se convirtieran “productores de datos”. Según Monteiro & Ainley (2004) un contextos de investigación (como sugieren Wild y Pfannkuch, 1999), las personas actúan como "productores de datos" y normalmente tienen que interpretar sus propios datos e informar de sus hallazgos (pág. 60)

referirse a las escalas. Los estudiantes también realizaron gráficos correctos (Anexo I), respetando los convenios de construcción y los elementos estructurales de las gráficas (Friel, Curcio y Bright, 2001).



Figura 21. Gráficas inapropiadas

El pilar fundamental para este proyecto, se sustenta en el razonamiento con modelos estadísticos (Wild y Pfannkuch, 1999), apoyados en la lectura e interpretación de gráficas estadísticas Friel, Curcio y Bright, 2001; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). Este tipo de razonamiento, se suscita con los conceptos previos de los estudiantes, los cuales tuvieron su injerencia a través del cumplimiento de una sistematización de tareas (Anexo A, B, C, D, E) que lograron en el estudiante un cambio conceptual (Baron, 2009) sobre los tipos de gráficos, sus componentes y sus niveles de lectura e interpretación (figura 22).

Niveles de lectura e interpretación de gráficas estadísticas



Figura 22. Niveles de lectura e interpretación de gráficas estadísticas. Elaboración propia.
Tomado según: (Bertín (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe;
Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007)

El razonamiento crítico en representaciones gráficas estadísticas que aquí se plantea, trazan la línea, desde lo que, según Arteaga, Batanero, Cañadas & Contrera (2011) se define como los niveles propuestos por Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001); Aoyama (2007) como: “leer entre los datos”, “leer dentro de los datos”, “leer más allá de los datos” y “leer detrás de los datos”. Este estudio demostró que, los estudiantes pueden “leer más allá de los datos”, adoptando una postura crítica, cuando era capaces de analizar en sus propias representaciones gráficas los

resultados del presupuesto familiar, comparando las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras (figura 23). Expresiones que dan cuenta de esto son:

<i>“Lo que mi mamá más compra en la casa, es comida”, “Sí, solo queda ese poquito de dinero, ¿De dónde se va a sacar la plata para estudiar?”</i>
<i>¿Qué podría suceder si el ingreso es menor que el egreso para el mes de diciembre? “Estamos en déficit”</i>
<i>“Aquí tiene que ahorrar agua, más que energía, el agua va aumentando cada mes. Si pilló, mire”</i>

Figura 23. Expresiones en voz alta de los estudiantes

Comparar el presupuesto y cuantificar los gastos en el tiempo, requiere de conceptos previos como los de operar con números. Es decir, cuando los estudiantes hacen cálculos y expresan en voz alta³² los datos que visualizaron en las representaciones gráficas, realizada por ellos mismos (Anexo I), están operando matemáticamente. Su forma particular de operar las matemáticas, los lleva a hacer comparaciones entre los valores de los ingresos y los gastos; haciendo mucho énfasis en la comparación de aquellos gastos mayores y menores, analizando su variabilidad, para poder predecir cambios para el siguiente mes, apoyados en la estimación de los datos. Los estudiantes podían comparar cantidades matemáticas en las mismas representaciones y con

³² Es uno de los actos dialógicos según (Arlo H. y Skovsmose, 2012).

periodos siguientes, previo conocimiento de las operaciones matemáticas relacionadas con cálculos de porcentajes y el valor del dinero en el tiempo.

En este sentido, esto requiere que los estudiantes relacionen y comparen los elementos que componen las representaciones gráficas (Friel, Curcio y Bright, 2001), hagan cálculos para poder analizar los patrones de estas variables, y estimar valores, para poder predecir gastos futuros. Aunque, esta estimación le permite determinar datos que son inciertos, sobre los posibles gastos que se puedan presentar en los periodos siguientes. Un ejemplo de esto, es cuando a los estudiantes se les planea algunas preguntas para que ellos identifiquen el asunto³³ y responden después de comparar los datos representados en los gráficos (figura 24)

Pregunta orientadora: ¿Qué podría suceder si el ingreso es menor que el egreso para el mes de diciembre?
E.13: está endeudado. No... estaría en déficit.
“Si está endeudado ahora, el próximo mes se aumentan los gastos” ¿con qué paga las deudas?
Toca prestar al gota a gota.
E11: “esto quiere decir que los gastos son variables y los ingresos son fijos” uno sabe cuánto se gana el papá, pero no cuánto se gasta en la casa.
Pregunta orientadora: ¿Qué gastos se podrían disminuir a corto plazo para generar ahorro? ¿Qué alternativas sugieres?
E16: “La comida que no la vayan a disminuir” a corto plazo pueden ser las deudas. Y no estar debiendo tanto a los gota a gota”

Figura 24. Transcripción diálogo de saberes. Actividad 4 Tarea1 (anexo).
 Fuente: Elaboración propia.

³³ Es un acto dialógico

Aquí, surge el concepto de variación de una forma natural, al visualizar en las representaciones graficas las diferentes proporcionalidades y frecuencias de las barras, en las que se comparan valores diferentes en formas diferentes de representar las gráficas (25).

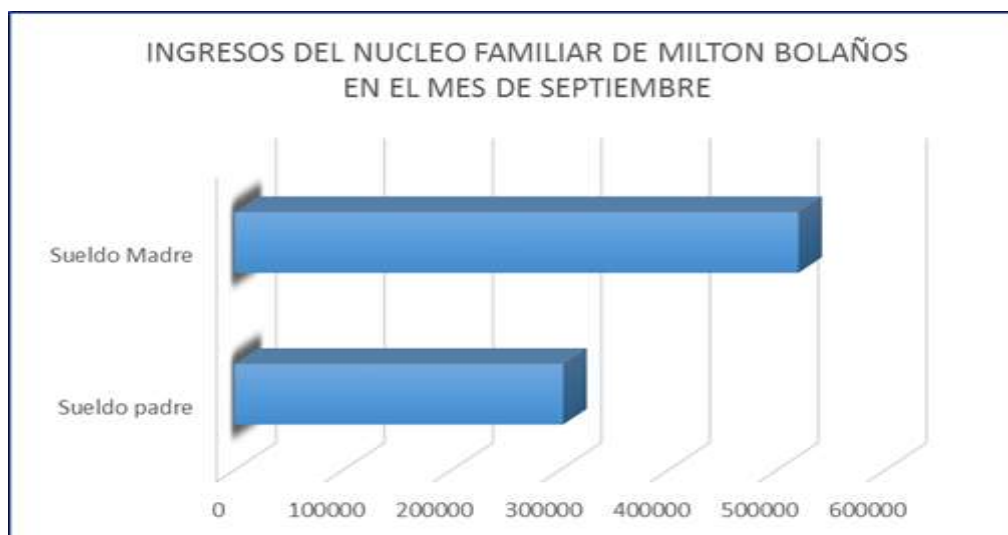


Figura 25. Representación gráfica de los egresos del microcontexto de investigación del estudiante E07. Fuente: Producto del estudiante grado 10-5.

Enfrentarse a esa variación de los datos, en relación con los gastos y los ingresos, comparar sus propios datos y/o compararlos con los ingresos de los demás estudiantes, es lo que permite afirmar, que se habla, de ir potenciando en estudiantes el pensamiento aleatorio. Especialmente, en aquellos estudiantes que pueden haber tenido algún tipo acercamiento mínimo o nulo (como es el caso con este proyecto), con la lectura e interpretación de gráficas. Las frecuencias arrojadas en las variables asociadas a las categorías (Figura 26 y 26), no son simple números

cambiantes, son números con un contexto (Moore, 2004), útiles para provocar en el estudiante procesos de razonamiento matemático (MEN, 2006).

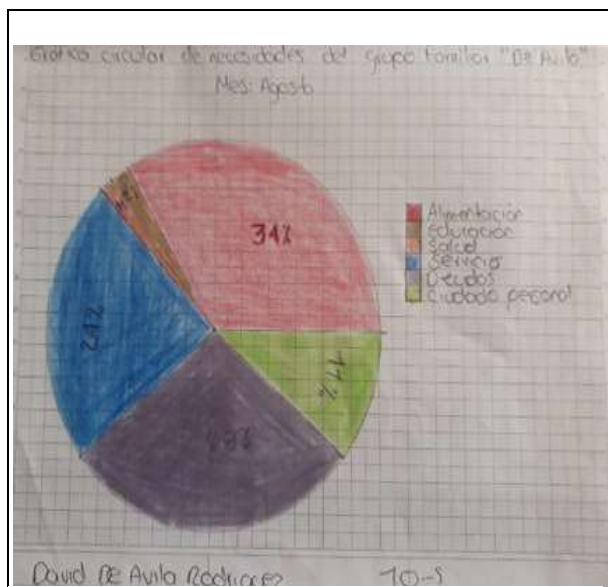


Figura 27. Representación gráfica de los egresos del microcontexto de investigación del estudiante E12.
Fuente: Producto del estudiante grado 10-5.



Figura 26. Representación gráfica de los egresos del microcontexto de investigación del estudiante E02.
Fuente: Producto del estudiante grado 10-5.

La interpretación e integración de los datos, promovió el aprendizaje colaborativo, en grupos colaborativos (Collazos & Mendoza et al., 2006). Orientados por la docente, los estudiante participaron de un aprendizaje dialógico (Arlo H. y Skovsmose, 2012) permanente, haciendo predicciones y conjeturas; justificando o refutando esas conjeturas; dando explicaciones coherentes; proponiendo interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones, a partir de los resultados de las representaciones graficas del presupuesto entorno económico familiar.

La tabla (4) muestra los procedimientos utilizados para evaluar la capacidad de los estudiante para “realizar predicciones e inferencias a partir de los datos, sobre informaciones que

no se reflejan directamente en el gráfico”, de acuerdo con el nivel de lectura e interpretación “leer dentro de los datos” y “leer más allá de los dato” Friel, Curcio y Bright (2001); Aoyama (2007).

Tabla 4. Procedimientos de los estudiantes en el proceso de razonamiento estadístico.

Subcategorías: Competencia	Descripción del procedimiento	No. Grupo
Comparan tendencias y efectúa predicciones.	Relaciona información relevante para hacer inferencias.	G1, G2, G4, G5, G7.
	Identifica características de las variables y categorías explícitas en información presentada.	
Realizan extrapolación de los datos.	Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras. Para predecir el ahorro requerido, debe tener en cuenta el evento actual (salario). Estima que el valor del salario cambia cada año (incremento salarial).	G1, G2, G3,
	Hace estimaciones más allá del intervalo asignado para planear el cumplimiento de sus metas a corto y largo plazo. (pregunta 2)	
Utilizan esquemas de exploración previos (ej.: conocimientos previos, conocimiento memorístico). Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones	Interés compuesto: valor futuro (crédito) Pregunta 2.	G1, G2, G3,
	Establece una secuencia de pasos para resolver un problema.	
Determinan los valores de los datos que se expresan en el gráfico como evidencia para soportar o rechazar una proposición.	Justifica e infiere conclusiones de un conjunto de datos suministrados. (todas las preguntas)	G1, G2, G4, G5, G7
	Conocen en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. Propone hábitos de ahorro e inversión para cumplimiento de metas a mediano y largo plazo. Endeudamiento.	
Comprenden la estructura profunda de los datos en su totalidad, comparando tendencias y observando grupos.	Analiza y comparte estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar.	G1, G2, G4, G5, G7
	Compara el presupuesto familiar con otro tipo de presupuestos para determinar mejoras en su realización	

Nota: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7: Números de grupos. Por ejemplo, Grupo No. 1 (G1)

Las actividades centradas en el razonamiento de representaciones gráficas estadísticas se esbozan en las tareas diálogo de saberes 1 y 2 (Anexo E y Anexo J) y la tarea de la prueba escrita (Anexo K). Para este análisis partimos del proceso de transnumeración (Wild & Pfannkuch, 1999), en el que los estudiantes representaron los datos recolectados de su entorno familiar (Anexo I). Podría decirse, que estas actividades van de la mano con lo que plantea (Monteiro C. & Ainley, 2004) y en palabras de Gal (2002), sobre la dependencia del contexto en la interpretación de los gráficos. Es una distinción entre dos contextos; el de los “consumidores de los datos” y “productores de datos” o “analizadores de datos” (pág. 1):

Para (Gal, 2002) el contexto de lectura (consumidores de los datos), emerge de situaciones de la vida real, de la cotidianidad, por ejemplo: mira la televisión o lee un periódico, anuncios mientras compras, visitan sitios de Internet, escuchan informes en el trabajo, etc. En el contexto de investigación (productores o analizadores de datos) los participantes deben interpretar sus propios datos y resultados e informar sus hallazgos y conclusiones, las personas (por ejemplo, estudiantes, estadísticos) participan en la investigación empírica de datos reales (Wild & Pfannkuch, 1999) (pág. 1)

Atendiendo a los objetivos trazados, las intenciones de aprendizaje (Skovsmose, 1999)³⁴ y los microcontextos (Valero, 2002); los recursos didácticos (Gueudet y Trouche, 2010) primario en esta acción, fueron las representaciones gráficas elaboradas por los propios estudiantes (figura 28 y 29), es decir, los educandos se convirtieron en productores y/o analizadores Gal (2002),

³⁴ Las intenciones de una persona no están simplemente basadas en sus antecedentes, sino que surgen también de la manera en que la persona ve sus posibilidades. En otras palabras, veo las intenciones como arraigadas en las disposiciones de una persona. Las intenciones expresan expectativas, aspiraciones y esperanzas. Las intenciones forman una parte constitutiva de cualquier acción, pues las acciones sin intenciones degeneran en simples movimientos físicos. Las acciones no son simplemente una causa del pasado, sino que representan formas de captar el futuro. Cuando queremos tratar de entender cómo y por qué una persona está actuando, es importante obtener alguna comprensión de la disposición de la persona

de sus propios datos. Así mismo, Friel, Bright y Curcio (2001) afirman que la comprensión gráfica es la “habilidad de los lectores de graficar para derivar el significado de gráficos creados por otros o por ellos mismos” (Shaughnessy, 2007, pág. 32)

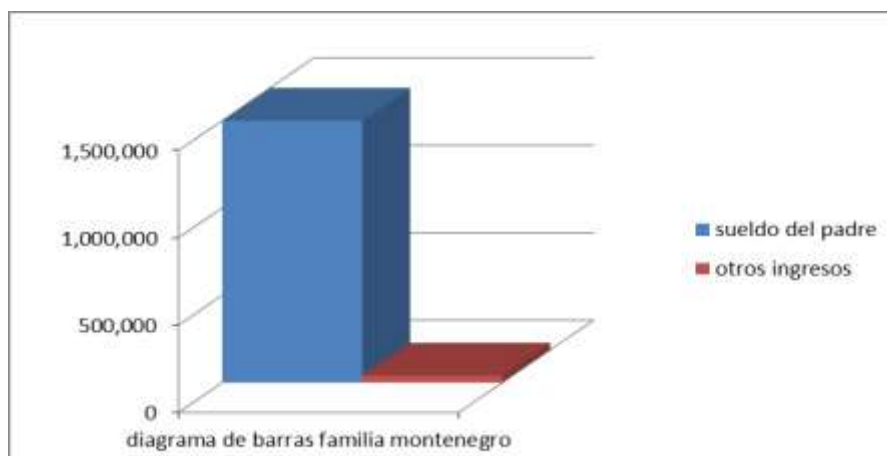


Figura 28. Ejemplo de representación gráfica ambiente económico familiar de estudiante (E24)

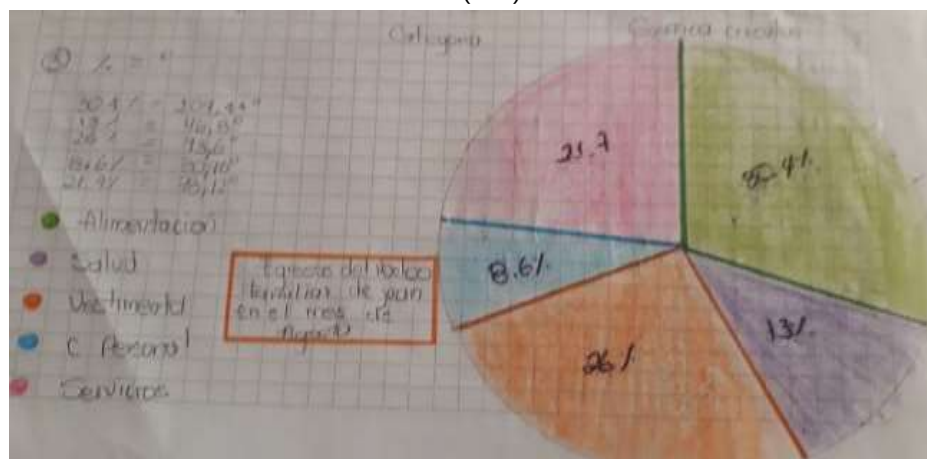


Figura 29. Ejemplo de representación gráfica ambiente económico familiar de estudiante (E04)

Se manifiesta aquí, un gran propósito para el uso de los datos en estos contextos. Y radica, en que el uso de estas representaciones gráficas en la escuela, sirven de instrumento para entender lo que está sucediendo en sus hogares y a proponer diversas soluciones a la vez que construyen significado Skovsmose, Scandiuzzi, Valero & Alro (2002).

Para la tarea 2, actividad 4 (Anexo K), la que hace referencia a la prueba escrita, los estudiantes se dispusieron a responder un examen en el que las representaciones gráficas surgieron de las situaciones de la vida real de la unidad familiar de estos estudiantes. La docente transformó y adaptó estas gráficas sin salirse de las situaciones de este contexto familiar y de la cual ellos dieron cuenta (informaron sus hallazgos), para luego, crear una prueba escrita para validar el proceso de razonamiento crítico matemático, similar a la de las pruebas saber de educación económica y financiera (MEN, 2014) y evaluar de esta manera el proceso de investigación.

En suma, el trabajo realizado con los estudiantes de grado décimo a undécimo de la Institución educativa Ateneo, para promover de razonamiento de gráficas estadísticas, permitió el desarrollo de competencias, basados en los niveles de lectura y comprensión de gráficas estadísticas (Tabla 4). Para este proceso, fue pertinente involucrar a los jóvenes en actividades permeadas de cultura estadística (Gal, 2002) adquiriendo una “postura crítica” que requirió de la movilización de contenidos matemáticos, contenidos específicos de la estadística, un conocimiento de los microcontextos escolares y extraescolares (Valero , Educación Matemática y democracia, 2002) y un actuar como sujetos críticos y reflexivos (Skovsmose O. , 2012). Los estudiantes relacionan las gráficas con su microcontexto, guiados a través de preguntas orientadoras, con el fin de encontrar el asunto en relación con la variación de los datos a la vez que aprenden en compañía del colectivo.

Un aporte importante a destacar en este proceso, es el papel del docente como guía, como orientador en el proceso de enseñanza. Un maestro que siempre formuló preguntas con el fin de que los estudiantes encontrar el “sentido gráfico” del cual habla Curcio (1987; 1989)

4.4.Categoría: Situaciones de la vida real

Se desarrollaron actividades que permitieron articular dos contextos: el escolar y extraescolar, que son la base de discusión de este proyecto y a los que se pueden designar como microcontextos (Valero , 2002) como son: el aula de clase de la asignatura de matemática financiera y la asignatura de estadística (matemáticas) y el entorno familiar en relación con el presupuesto familiar, todo esto, enfocado al desarrollo de competencias para la educación financiera (MEN & ASOBANCARIA, 2014) y al pensamiento aleatorio y sistema de datos (MEN, 2006, pág. 64) y el proceso de razonamiento matemático (MEN, 2006, pág. 54).

Según (Valero , 2002) “el microcontexto mira las acciones individuales y las interacciones sociales dentro de espacios como la familia”. Es por esto, que situaciones del entorno económico familiar son utilizadas en la escuela como actividades matemáticas. Desde este punto de vista (Valero , Educación Matemática y democracia, 2002) afirma:

El contexto situacional enfoca nuestra atención en un microcontexto. Este microcontexto mira las acciones individuales y las interacciones sociales dentro de espacios como la familia, la escuela, el trabajo, el aula, etc. Y aunque este microcontexto se concibe como un espacio relacionado con un macrocontexto -la serie de estructuras sociales, políticas, económicas y

culturales, a nivel local, regional y global, construidas y desarrolladas a través de la historia-, el microcontexto situacional permanece como un espacio que es influido indirectamente por el macrocontexto. (pág. 53)

TIPO DE REFERENCIA	Forma de organización de la actividad de los estudiantes	
	Paradigma del ejercicio	Escenario de investigación
	Matemática Pura	(1)
	Semirrealidad	(2)
	Situaciones de la vida real	(3)
		(4)
		(5)
		(6)

Figura 30. Ambientes de aprendizaje. Fuente: Skovsmose (2000)

El enfoque fundamental de este proyecto se diseñó desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, en el que, las situaciones traídas del microcontexto familiar se categorizan en dos de los seis ambientes de aprendizaje (Figura 30) que propone Ole Skovsmose (2000).

Los pilares fundamentales de las actividades desarrolladas se implementaron según los ambientes de aprendizaje 5 y 6, de referencia en situaciones de la vida real, desde el paradigma del ejercicio y el escenario de investigación. Actividades como las de recolectar los datos sobre el presupuesto del núcleo familiar (Anexo H - J) del estudiante, para luego graficarlas y, por último, percibir regularidades y relaciones, haciendo conjeturas y perdiciones; compartiendo estrategias que le ayuden a buscar soluciones razonables para aportar al uso adecuado de los bienes y servicios que favorezcan la economía familiar; son implementadas en el ambiente de aprendizaje tipo 6, que describe según (Skovsmose O. , Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas., 2012):

Las referencias son reales y proveen un significado para las actividades (y no solo para los conceptos) ... Las actividades que ejercen poder en el paradigma del ejercicio han sido eliminadas en este ambiente. El supuesto de “una y sola respuesta correcta” no tiene sentido en este ambiente... el profesor adquiere el papel de un supervisor y pueden surgir discusiones enfocada en la indagación. La reflexión crítica sobre las matemáticas y sobre el modelaje matemático adquiere un nuevo significado (pág. 121)

Para Skovsmose, el ambiente de aprendizaje tipo 5, es como tomar una situación de la vida real y llevarla al aula de clases, para que esta sea, por ejemplo, analizada por el estudiante, es decir, el estudiante puede comprender lo que sucede en su micro y macrocontexto, a través de un ejercicio de la vida real, establecido por el docente. Al respecto, Skovsmose (2012) afirma que:

Los ejercicios basados en situaciones de la vida real proveen un espacio para el ambiente tipo (5) ... Todas las cifras que se mencionan son cifras de la vida real y eso ofrece una condición diferente entre el profesor y el estudiante, dado que ahora si tiene sentido cuestionar y adicionar información a la provista por el ejercicio. No obstante, las actividades todavía hacen parte del paradigma del ejercicio. (Skovsmose O. , Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas., 2012, pág. 118)

Realizar tareas como las ejecutadas en este proyecto, que permitan en el estudiante el razonamiento crítico, a partir de gráficas estadística, se hacen necesarias para potencializar en los educando el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y la movilización de algunos contenidos (Figura 31) del área de estadística y la educación financiera. Este aspecto es tratado por Monteiro

y Ainley (2004), “quienes afirman que los gráficos parecen tener niveles accesibles de complejidad de las relaciones y conceptos matemáticos. Básicamente, las gráficas presentan números absolutos y racionales, y porcentajes” (pág. 6)

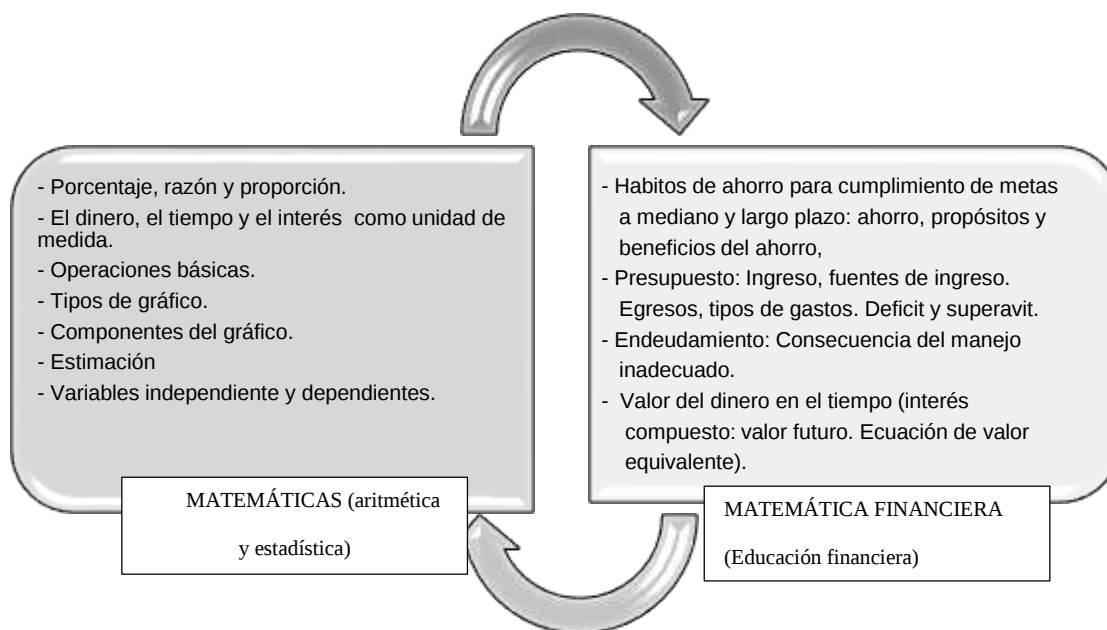


Figura 31. Contenidos movilizados. Fuente: Elaboración propia.

Este ambiente de aprendizaje fue significativo para el estudiante. Los estudiantes adquirieron una postura crítica frente a las decisiones que deben tomar en espacios donde ellos son partícipes y de una u otra forma aportan en las transformaciones de su ambiente económico familiar (situaciones propias de su vida real), utilizando como objeto semiótico las representaciones gráficas estadísticas, a partir de los niveles de lectura e interpretación propuestos por Bertini (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). En este sentido, integran unas áreas en donde las matemáticas estas presentes, teniendo aplicabilidad en otras áreas del conocimiento (Skovsmose y Valero, 2001).

En esta aplicabilidad con otras áreas del conocimiento, en este caso, con la asignatura de matemática financiera, exigida por el MEN (2014), como cátedra para orientar la educación financiera en las instituciones educativas del país, es una muestra de que el estudiante puede razonar críticamente, utilizando como objeto semiótico las representaciones gráficas (ver figura 32 y 33), en las que realiza operaciones matemáticas, para extraer información explícita de su ambiente económico familiar. En efecto, es como dice Skovsmose “las matemáticas operan en situaciones de la vida real”

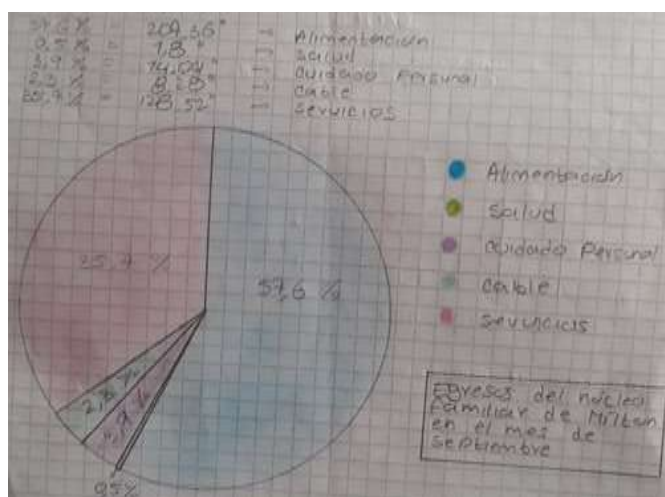


Figura 32. Representación gráfica microcontexto económico familia de E07. Fuente: Producto estudiante del grado 10-5

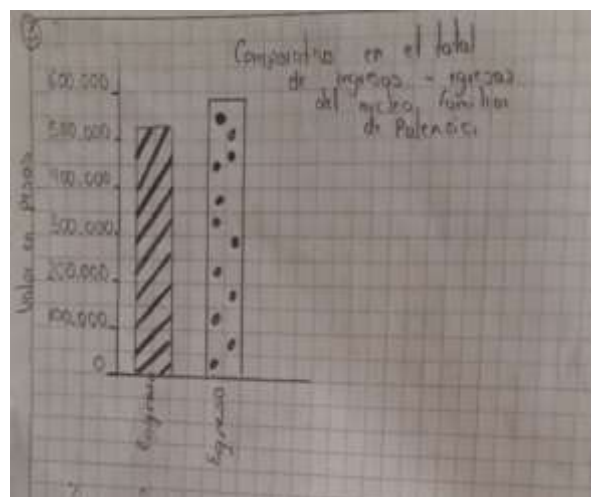


Figura 33. Representación gráfica microcontextoeconómico familia E27. Fuente: Producto estudiante del grad 10-5

Preguntas como “¿Con qué paga las deudas?” (Anexo J) genera incertidumbre en el hogar de este estudiante. Hacer que los estudiantes razonen críticamente sobre lo que sucede en su hogar, los impulsa a ser participe en la “tomar decisiones en cuestiones de incertidumbre”³⁵. Saber que no hay otra fuente de ingresos, no más, que la del padre y de la madre (figura 35); que mes a mes los ingresos serán fijos y los gastos variables, cambiantes; genera incertidumbre³⁶.

³⁵ Tomar decisiones en cuestiones de incertidumbre, es un de las competencias establecidas por el MEN, en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006). PP.

³⁶ No se sabe con exactitud lo que va a ocurrir.

Cuando los estudiantes comprenden las variaciones de los datos en relación a el ingreso y egreso de su microcontexto familiar, pueden “proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones”³⁷, logrando reconoce el presupuesto como una herramienta que les permite organizar los recursos, conocer en qué se los gastan y proponer y/o crear hábitos que les permitan controlarlos. Pero, la situación relevante aquí, es que el estudiante no se queda en realizar actos dialógicos, como “pensar en voz alta, defender o controvertir su idea” (Arlo H. y Skovsmose, 2012), sino también, en evaluar, para tomar una decisión; en este caso, la de elegir la postura que debe asumir él para transformar su microcontexto familiar, haciendo cálculos matemáticos y estimaciones, a partir de datos representados en graficas estadística. Esto significa, que el estudiante se convierte en sujeto crítico y reflexivo. Al respecto Skovsmose (2012) dice: “un sujeto crítico tiene que ser también un sujeto activo y reflexivo. (pág. 130)

Se llevó al estudiante por un recorrido, donde la actividad inicial los ubicó en situaciones de la vida real, desde el escenario de investigación; para luego, terminar en escenario de referencia situaciones de la vida real, desde el paradigma del ejerció. En el primero, el estudiante pudo dar una mirada crítica de las matemáticas en su microcontexto familiar (Anexo H, I, J) y en el segundo, se logró que estos participantes validaran los conocimientos adquirido en el desarrollo del proyecto (Anexo K), con la aplicación de una prueba escrita, cargadas, ambas, de aprendizaje dialógico organizados en grupos colaborativos.

³⁷ Estas hacen referencia a las competencias en el proceso de razonamiento matemático establecidas por el MEN, en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), p. 54.

Cuando se les pidió a los jóvenes de educación media técnica (quienes iniciaron en grado décimo y continuaron a grado undécimo) que actuaran como sujetos críticos (Skovsmose O. , 2012) de su entorno económico familiar, hablaron de situaciones reales e hicieron diferentes conjeturas, pero, gran parte de ellos, se preocuparon por las consecuencias del manejo del presupuesto familiar para su futuro, que, en dichas consecuencias a corto plazo, propias de los gastos como servicios, alimentación, arrendamiento, entre otras. Algunos guiados por los argumentos de quienes primero identificaron el asunto (Arlo H. y Skovsmose, 2012).

“No queda plata para la carrera, más o menos quedan \$40.000 y esto en 2 año no es suficiente para pagar mi carrera”

“Uyy le figuró trabajar papi”.

“No... Yo voy a ser futbolista”

“Yo quiero estudiar ingeniería de petróleo”

Figura 34. Transcripción conjeturas de estudiantes. Diálogo de Saberes 2. Actividad 4. Tarea 1. Fuente: Elaboración propia.

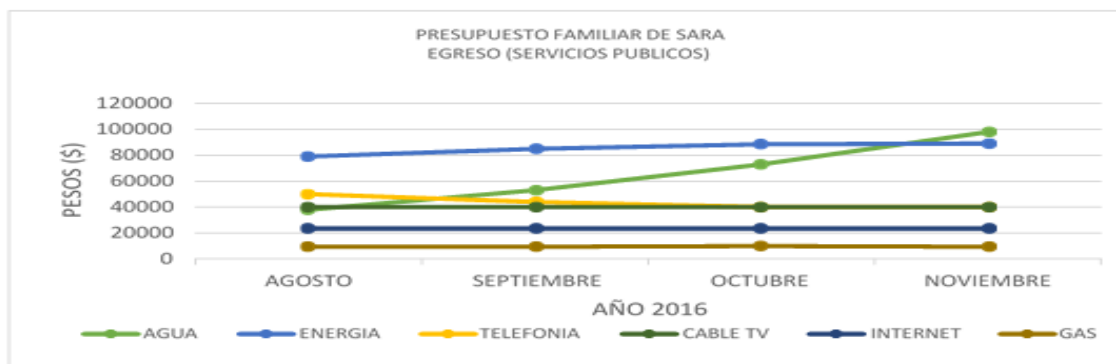
Esta actividad, está cargada de respuestas inesperadas y de razonamiento crítico. Esta crítica, lleva al estudiante a pensar en su futuro, en su porvenir, a la vez que construyen significado Skovsmose, Scandiuzzi, Valero & Alro (2002). Predecir lo que sucederá con los gastos en el hogar, no es su única expectativa, también lo es, visualizar en las representaciones gráficas el manejo del presupuesto y poder estimar una cantidad de dinero, que podrían ahorrarse para sus estudios universitarios de pregrado. La idea inicial, era que estos chicos se concentraran en razonar sobre el uso racional de los recursos en su hogar, pero estos, fueron más allá, pensando en cómo ellos pueden aportar a mejorar este aspecto, pero también, cómo ese uso adecuado

puede favorecerlos en el futuro. Para Skovsmose (2012) “Buscar el porvenir de cada estudiante, y tratar de relacionarlo con las actividades de aprendizaje, se convierte en un reto actual para cualquier educación matemática” (pág. 147)

Por esta razón, la última actividad (Anexo K) se centró en tomar una situación de la vida real y crear situaciones, a partir de los casos que a ellos les preocupaba; que les permitiera tomar decisiones en cuestiones de incertidumbre, construyendo significado, pero pensando en su porvenir (figura 36). Skovsmose (2012) dice “el significado no solamente representa el pasado, también el presente y el futuro (pág. 142). “El porvenir³⁸ de cada estudiante es un recurso muy importante para la producción de significado” contextos (Skovsmose O. , 2012, pág. 142).

³⁸ Con respecto a este concepto y su relación con la construcción de significado, Skovsmose (2012) dice que la producción de significado tiene lugar en términos de lo que los estudiantes ven como sus oportunidades. – incluidos motivos, perspectivas, esperanzas y aspiraciones-. Obtiene su combustible extra a partir del porvenir de cada uno de los estudiantes. la producción de significado tiene lugar con referencia al porvenir de cada estudiante...

Sara quiere ayudar a su padre económicamente, ella no trabaja, pero escuchó una campaña publicitaria sobre la importancia de ahorrar en servicios públicos; dialoga con su familia para que con esfuerzo y dedicación todos puedan aportar para reunir el dinero que se necesita mensualmente para pagar la universidad. En la siguiente grafica se muestra el consumo en servicios públicos por un periodo de cuatro meses.



5. Si Sara quisiera disminuir el valor del consumo de los servicios públicos para el mes de diciembre ¿cuál de las siguientes medidas sería más efectiva?
- Implementar una estrategia con su grupo familiar que permita disminuir el valor del consumo de agua aproximadamente en un 62%.
 - Lograr que los valores de los servicios de cable, internet y energía se mantengan fijos como ha venido sucediendo.
 - Implementar una estrategia para en la que ella pueda disminuir el servicio de energía \$ 10.000 cada mes.
 - Mantener el consumo de todos los servicios correspondientes al mes de septiembre.

Figura 35. Prueba escrita. Pregunta 5. Fuente: Elaboración propia.

Continuando con la idea anterior, las representaciones gráficas hechas por los estudiantes fueron utilizadas como recurso pedagógico³⁹ (Gueudet y Trouche, 2010). Estas se transformaron y adaptaron (Garzón & Vega, 2011) para alcanzar las intenciones con los estudiantes (figura 36). Logrando que ellos fueran capaces de:

- Justificar o refutar inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios diseñados en el ámbito escolar y familiar.

- Analizar los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras.
- Predecir respuestas aproximadas, a partir de la visualización de representaciones gráficas.
- Valorar críticamente la información que se representa en gráficas, basadas en su ambiente económico familiar.
- Realizar cálculos matemáticos para extraer información explícita e implícita de las representaciones gráficas y poder realizar predicciones e inferencias.

Los padres de familia se involucraron en el proceso, convirtiéndose en supervisores de los estudiantes como “sujetos críticos y reflexivos” (Skovsmose O. , 2012) de su microcontexto económico familiar. El papel de ellos, fue primero, hablar sobre la actitud de sus hijos sobre el uso de los recursos (egreso) en el ambiente familiar, segundo solicitar permiso y apoyo de los padres para identificar cambios de actitud de los estudiantes sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente económico de la unidad familiar. Es decir, verificar que los estudiantes se interesen por el tema de los ingresos y el control de los gastos en el hogar.

En diálogo con los padres, se realizaron algunas preguntas (Anexo G) relacionadas con la actividad laboral, tipos de ingresos y egresos en el hogar y el uso de estos. Las preguntas no fueron muy elaboradas, ni sofisticadas, se realizaron en un lenguaje coloquial, ya que, muchos de los padres no terminaron la primaria o el bachillerato y no están familiarizados con temas como estos. Ellos se refieren a terminologías como la plata que entra o sale, lo que se gasta en las

casas, lo que más se consume, de lo que damos en la casa (Anexo G) dando cuenta de algunas conductas, de las cuales se sugiere mucho apoyo por parte de la escuela.

Los padres de familia comenzaron a preocuparse y a interesarse por el tema, por lo cual, aportaron algunas ideas valiosas para incluirlas en las actividades. Colaboraron con la docente, logrando que sus hijos se convirtieran en sujetos activos y reflexivos en su hogar. Permeó un trabajo conjunto entre estudiante, maestro y padres de familia en función de la Educación Matemática Crítica. La docente no podría emitir un juicio sobre el comportamiento de estos jóvenes al interior de sus hogares, ya que, no establece un contacto permanente con ellos, en estos espacios. Con respecto a ese apoyo, los padres, afirman haber identificado cambios de conducta en sus hijos sobre el uso adecuado de los recursos (egreso en el hogar), incluso han creado hábitos y proponen alternativas para mejorar el uso racional de estos recursos (Figuras 38-40).

Pregunta 1. ¿Su hijo ha tenido cambios de actitud que demuestren hábitos en el control de los gastos en el hogar?

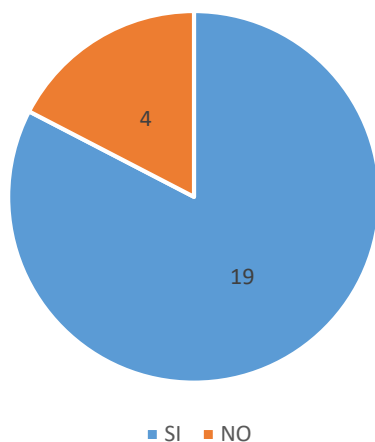


Figura 36. Resultado de encuesta a padres de familia. Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 2. ¿Su hijo propone algunos cambios de actitudes entre los miembros del hogar para crear un uso racional de los recursos familiares?

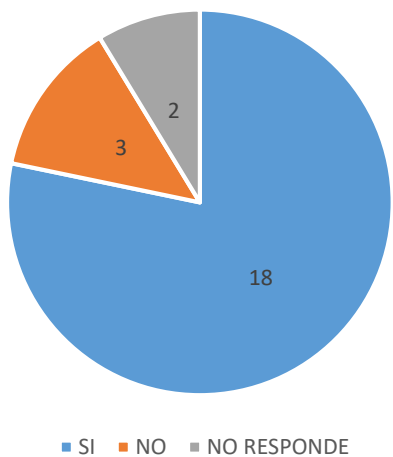
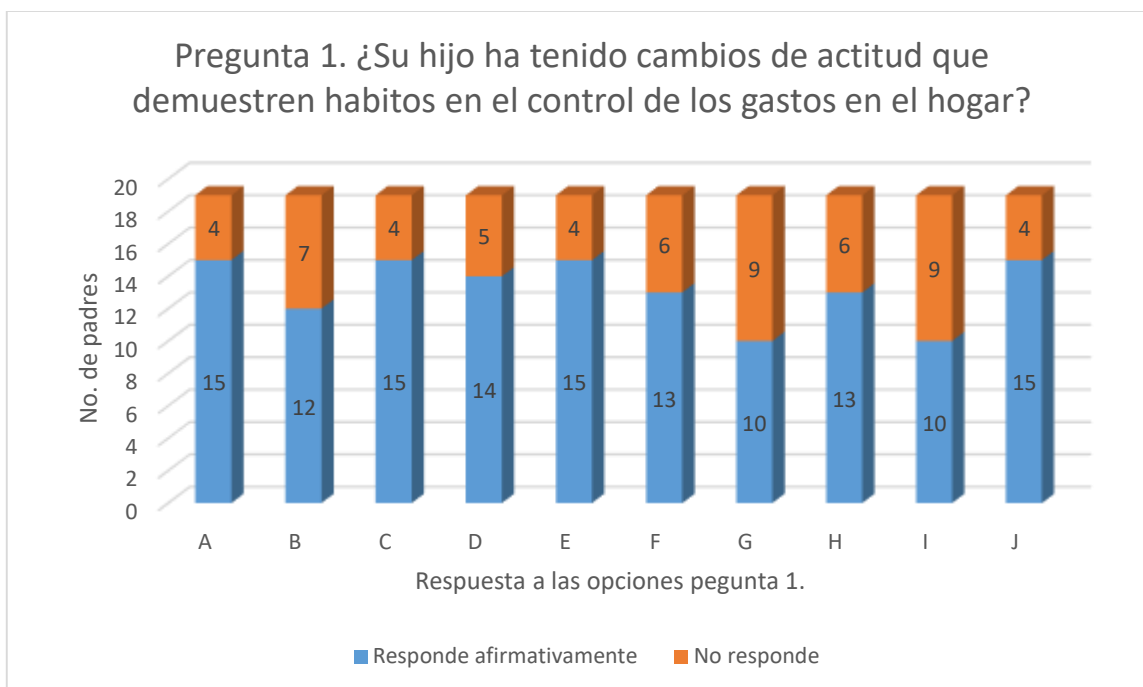


Figura 37. Resultado de encuesta a padres de familia. Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia.



- A *Usa la plancha lo menos posible.*
 B *Lava su uniforme a mano para no utilizar la lavadora.*
 C *Cierra la llave cuando se cepilla.*
 D *Apaga los bombillos que no utiliza.*
 E *Apaga el televisor cuando no está viendo TV.*
 F *Cuando se baña controla el agua que consume.*
 G *Hace uso racional de los alimentos en el hogar.*
 H *Ahorra dinero para luego comprar lo que necesita.*
 I *Propone alternativas para ahorrar para posteriores.*
 J *Cuida sus cosas personales, porque sabe que tiene un costo para sus padres.*

Figura 38. Encuesta a padres de familia. Pregunta 1.
 Actitudes de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

El salón se convirtió en una microsociedad (Valero , Educación Matemática y democracia, 2002). Los estudiantes se organizaron en grupos colaborativos (Figura 41), permitiendo el intercambio de opiniones y la interacción entre estos (Anexo K-M) al momento de identificar los diferentes recursos que ingresan en la familia, al compararlo con el de sus compañeros, logrando reconocer el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conocer en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos (MEN & ASOBANCARIA, 2014). Esta organización generó a lo largo del proyecto una cultura del aula de matemáticas,

como lo plantea Skovsmose, en la que el “aprendizaje es social” (Vygotsky). Se da un aprendizaje colaborativo, donde cada uno aporta, matematizando los datos recolectados en su ambiente económico familiar. Aquí, el maestro toma “situaciones de referencia de la vida real para establecer una relación detallada sobre la manera en que las matemáticas operan como parte de una sociedad” (Skovsmose O. , 2012, pág. 130).



Figura 39. Estudiantes organizados en grupos colaborativos.

El papel importante de la enseñanza de la EEF, radica en promover la responsabilidad sobre los recursos, implica formar ciudadanos que comprendan el microcontexto financiero de la unidad familiar. Estos son ambientes de la vida real del estudiante, en el cual él puede aportar conocimientos en los que pone en práctica las matemáticas aprendidas en la escuela y que están presentes en la cotidianidad, como es una ecuación tan simple como la del presupuesto, pero al resolverse, analizarla, puede ser una herramienta valiosa, puede mejorar las finanzas en el microcontexto familiar.

Con los estudiantes se seleccionó una problemática que se vivenciara en el ambiente familiar del estudiante, una problemática de la vida real, que tenga incidencia con los temas que se dictan

en el área de matemática financiera. Esta problemática es considerada de suma importancia, como es el uso inadecuado de los recursos en el hogar, que conllevan a que las familias se endeuden y porque no decirlo se sobreendeuden. Esta problemática no es propia de los estudiantes, ni hace parte de su vida cotidiana, pero, ellos pueden aportar con sus acciones y con su razonamiento crítico a mejorar esta situación, ya que ellos son partícipes en el uso racional de los recursos en su unidad económica familiar.

En términos de la matemática el presupuesto se representa como una ecuación equivalente, que expresa pensamientos matemáticos que fácilmente se integran con la educación financiera como son: precios, cantidades, valores, porcentaje, el tiempo y el peso (\$) como magnitud. En este proyecto la matemática y la educación financiera (matemática financiera) están en constante relación e integración, ya que en educación financiera se trabaja con unidades de mediadas, que son cuantificables a partir de unas variables que son permanentes en el presupuesto familiar de los hogares de los estudiantes.

En suma, sacar a los estudiantes de la resolución de ejercicios rutinarios en la clase de matemáticas o en otras palabras sacarlos del paradigma del ejercicio (Skovsmose, 2000), implica que el docente debe innovar con otras formas que motiven la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, una de esas formas es el trabajo por proyectos (Skovsmose, 2012). Un trabajo por proyecto, donde evoca la interacción social, como una estrategia de aprendizaje, en grupos colaborativos, utilizando el microcontexto de la matemática financiera desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, articulado con las representaciones gráficas para potencializar pensamiento aleatorio y el razonamiento matemático, motivando al cuestionamiento y a la crítica

y a encontrar información útil, del contexto próximo del estudiante, como en este caso, el ambiente económico de la unidad familiar de estos.

CONCLUSIONES

Para promover el razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial, es necesario cumplir con los objetivos específicos que se plantearon como fueron: caracterizar la situación actual que se le presenta a los estudiantes de Media técnica al momento de realizar razonamiento crítico en gráficos estadísticos; articular las competencias del proceso de razonamiento en gráficos estadísticos y la educación financiera desde la perspectiva de la Educación Matemática crítica con el desarrollo de una propuesta de enseñanza e involucrar a los estudiantes en la ejecución de actividades que permitan el desarrollo de competencias en el proceso razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas, a partir de situaciones de la vida real.

Desde este punto de vista, surge la necesidad de fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficos estadísticos, los elementos estructurales que los componen y su utilidad en un contexto (Bertini (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007) para luego, partir de los conceptos previos de los estudiantes, tomarlos como punto de partida, para generar un cambio conceptual en el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001). Por consiguiente, ir guiando al estudiante hacia el desarrollo de competencias en los niveles de la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, y así caracterizar las competencias que estos tienen en

cada nivel, Bertín, (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007).

Al caracterizar la situación que presentaron los estudiantes de media técnica, donde se desarrollaron actividades de lectura e interpretación de gráficas estadísticas proveniente de diferentes fuentes, se proporcionan los elementos para establecer el nivel de lectura e interpretación de este tipo de representaciones. En este proceso ellos no lograron alcanzar el mayor nivel, como es el de “leer detrás de los datos” otros, con mucha dificultad, podían llegar a “leer más allá de los datos” interactuando en los grupos colaborativos. Lo anterior nos lleva a demostrar que, los estudiantes presentan mayor dificultad, cuando desarrollan estas competencias de forma individual, que, en grupo, ya que, en grupo se potencializa el nivel “leer dentro de los datos”, aunque en esta escala gran parte de los estudiantes realizan este proceso de manera parcial.

Al respecto, en algunos grupos los estudiantes pueden ver las variaciones de los datos y hacer un análisis crítico frente al tipo de gráficas, sus componentes y leer muy bien los gráficos, pero no logran alcanzar en su totalidad el nivel de interpretación, y los pocos que lo desarrollan lo hacen de manera parcial. Aunque es necesario destacar, el papel del docente para lograr que los estudiantes lean, pero, que, además, se aproximen a la interpretación y predicción de gráficos. Es así como se hace necesario proponer actividades en donde el microcontexto sea familiar para los estudiantes, que brinde la posibilidad de expresar abiertamente sus ideas.

Involucrar a los estudiantes en la ejecución de actividades, permite el desarrollo de competencias en el proceso de razonamiento crítico. El aula se convierte en un espacio democrático (Skovsmose, & Valero, 2012), donde todos tienen la misma oportunidad de participar, ya que son motivados por los casos (historias de los demás) y la mediación del docente a través de las preguntas orientadoras. Hay una interacción de equidad en la que se logra aprender interactuando, afianzando y mejorando las relaciones con los demás. No se cohiben al participar, se motivan entre ellos. Se observa una comunicación entre los alumnos integrantes del grupo, los demás grupos y entre el los que conforman el curso, mediados por la función que cumple el maestro.

Teniendo en cuenta sus conocimientos previos, los mismos estudiantes encuentran el camino para la transnumeración de los datos; es así, como en el proceso de modelación los estudiantes representan diagrama de barras horizontales y verticales, graficas de barras comparativas y gráficas circulares, las cuales son más fácil de construir a lápiz y papel y en las que pueden afianzar sus conocimientos relacionados con los elementos de los gráficos, en especial, las escalas de medición y las proporcionalidades.

Algunas de las representaciones gráficas producidas por los estudiantes son inapropiadas, presentan ciertos errores en cuanto a la cantidad de barras (proporcionalidad), a la proporción suficiente de divisiones en las escalas de los ejes (Li y Shen, 1992), y en la proporcionalidad geométrica o dificultad en el cálculo de porcentajes, pero; son útiles, ya que, en estas, se puede visualizar la variabilidad de los datos y ellos mismos son capaces de encontrar el error.

Este estudio también demostró que, con los procedimientos aplicados en las actividades 3 y 4 (Referencia situaciones de la vida real en escenarios de investigación y razonamiento del ambiente económico de la unidad familiar) los estudiantes pueden “leer más allá de los datos”, adoptando una postura crítica, cuando son capaces de analizar en sus propias representaciones graficas los resultados del presupuesto familiar, comparando las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras. Su forma particular de operar las matemáticas, los lleva a hacer comparaciones entre los valores de los ingresos y los gastos; haciendo mucho énfasis en la comparación de aquellos gastos mayores y menores, analizando su variabilidad, para poder predecir cambios en el presupuesto para el siguiente mes, apoyados en la estimación de los datos.

En el proceso de integración de los microcontextos, se promueve el aprendizaje colaborativo, en grupos colaborativos (Collazos & Mendoza et al., 2006), Orientados por la docente, los estudiantes participan de un aprendizaje dialógico (Arlo H. y Skovsmose, 2012) permanente, haciendo predicciones y conjeturas; justificando o refutando esas conjeturas; dando explicaciones coherentes; proponiendo interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones, a partir de los resultados de las representaciones graficas del presupuesto entorno económico familiar.

Estos jóvenes adquirieron una postura crítica frente a las decisiones que deben tomar en espacios donde ellos son partícipes y de una u otra forma, aportan en las transformaciones de su ambiente económico familiar (situaciones propias de su vida real), utilizando como objeto semiótico las representaciones gráficas estadísticas, a partir de los niveles de lectura e interpretación propuestos por Bertini (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001)

citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). En este sentido, los estudiantes utilizan sus habilidades y la aplican en otras áreas del conocimiento donde las matemáticas están presentes.

Comparar el presupuesto y cuantificar los gastos en el tiempo, requiere de conceptos previos como los de operar con números en situaciones de la semirrealidad o de la vida real (Skovsmose O. , 2012). Es decir, cuando los estudiantes hacen cálculos y expresan en voz alta⁴⁰ los datos que visualizaron en las representaciones gráficas, realizadas por ellos mismos, están operando matemáticamente. Su forma particular de operar las matemáticas, los lleva a hacer comparaciones entre los valores de los ingresos y los gastos, haciendo mucho énfasis en la comparación de aquellos gastos mayores y menores, analizando su variabilidad, para poder predecir cambios para el siguiente mes, apoyados en la estimación de los datos. En este sentido, esto requiere que los estudiantes relacionen y comparen los elementos que componen las representaciones gráficas (Friel, Curcio y Bright, 2001), hagan cálculos para poder analizar los patrones de estas variables, y estimar valores, para poder predecir gastos futuros. Aunque, esta estimación le permite determinar datos que son inciertos, sobre los posibles gastos que se puedan presentar en los periodos siguientes.

En cualquier familia se puede hacer un presupuesto, que le permite anticiparse al futuro, buscando las estrategias necesarias para enfrentarse a la incertidumbre de no saber lo que sucederá. Desde la mirada escolar, se necesita estudiantes que piensen diferente, de forma crítica, que transforme su entorno, con temas tan sencillos, pero tan útiles, que provengan de su contexto

⁴⁰ Es uno de los actos dialógicos según (Arlo H. y Skovsmose, 2012).

familiar, u otros, conocidos por ellos. Las matemáticas son importantes, pero ganan más importancia, si con ellas se permite motivar al estudiante para que adquiriera una postura crítica para mejorar las situaciones de la vida real que lo rodean.

Lo anterior, apunta resolver nuestra pregunta de investigación: ¿Cómo promover el razonamiento crítico, mediante gráficas estadísticas, a partir de situaciones la vida real del ambiente familiar de los estudiantes de media técnica comercial? Acompañado esto de las algunas consideraciones generales que se trazaron en el desarrollo de este proyecto, relacionadas con el microcontexto, las actividades, el papel del docente y el papel del estudiante, como las siguientes:

Microcontexto:

- Identificar el problema y caracterizar la situación actual de los estudiantes que hacen parte del objeto de investigación.
 - Utilizar los contextos que incidan en la vida real del estudiante para facilitar la identificación del asunto, la reflexión crítica de las matemáticas como elemento importante en el desarrollo de una ciudadanía crítica. (Skovsmose & Alro, 2002).
- Estos contextos deben ser familiar para el estudiante y el docente debe tomar el riesgo, para generar la transformación de su quehacer pedagógico. Asumiendo la postura de Skovsmose en palabras de Penteado (1999) “el docente debe moverse a través de los diferentes ambientes de aprendizaje posibles y prestarles atención a los escenarios de investigación puede causar un alto grado de incertidumbre.

- La articulación entre el ambiente de aprendizaje (Skovsmose O., 2012), el razonamiento crítico de gráficos estadísticos y el diálogo, debe conducir a los estudiantes a ser “ciudadanos competentes financieramente” (MEN & ASOBANCARIA, 2014), para aportar a la solución de problemas en su entorno familiar. De acuerdo con Skovsmose (2011) este conjunto de aspectos influyen los ambientes de aprendizaje y establecen una cultura del aula.

Actividades:

- Diseñar actividades que permitan integrar la lectura e interpretación de gráficas estadísticas (Friel, Curcio y Bright, 2001) con otras áreas del conocimiento. Skovsmose y Valero (2001), sustentan que las matemáticas tienen aplicabilidad en otras áreas del conocimiento y que es necesaria la educación de manera crítica de aquellos escenarios reales donde las matemáticas están presentes y se puedan tomar decisiones coherentes con las situaciones dadas.
- Realizar actividades que paulatinamente fomenten en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficas, los elementos estructurales, su utilidad en el contexto centrando la atención en la variabilidad, Bertín, (1967); Curcio (1989); Friel, Curcio y Bright (2001) citando a Jolliffe; Aoyama y Stephen (2003); Aoyama (2007). de los datos, generando un cambio conceptual (Baron, 2009)
- Realizar actividades y preguntas orientadoras (Pimienta Prieto, 2012) que logren en el estudiante potencializar procesos de razonamiento desde el pensamiento aleatorio, generando nuevos cuestionamientos por parte del estudiante.
- Realizar actividades en grupos colaborativos y/o cooperativos (Collazos & Mendoza et al., 2006) que promuevan la “discusión matemática” con la intención de que los

estudiantes justifiquen, refuten, hagan inferencias, basadas en razonamientos de graficas estadísticas, a partir de resultados de estudios de su propia investigación.

- Utilizar como recurso didáctico los trabajos realizados por los estudiantes. Adaptarlos y los transforme. (Garzón y Vega, 2011).
- Plantear actividades individuales que luego serán socializadas en colectivo, promoviendo el aprendizaje colaborativo (Collazos & Mendoza et al., 2006).

Papel del docente:

- El docente cumple el papel de ser orientador y diseñador de las actividades.
- El maestro debe ir orientando al estudiante hacia el desarrollo progresivo de competencias en razonamiento de gráficas estadísticas teniendo como base fundamental los conceptos previos de los estudiantes (Baron, 2009). Supervisando el trabajo de los estudiantes en la construcción de gráficas para elegir representaciones adecuadas para la lectura e interpretación.
- Apoyarse en los estudiantes que a lo largo del proceso tiene o adquieren la habilidad para leer, interpretar y razonar en representaciones gráficas.
- Apoyarse con los padres de familia, para supervisar y orientar el proceso que realizan los estudiantes.

Según Skovsmose (2012), siguiendo a Penteado (1999), Una condición importante para que los profesores sean capaces de operar en zonas de riesgo, es el establecimiento de nuevas formas de trabajo cooperativo, en particular entre profesores, pero también en la línea de estudiantes-padres de familia-profesores-investigadores” (Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas., 2012, pág. 128).

Papel del estudiante:

- Promover el razonamiento crítico de gráficas estadísticas conduciendo a los estudiantes a ser “ciudadanos competentes financieramente” (MEN & ASOBANCARIA, 2014), para aportar a la solución de problemas en su entorno familiar. De acuerdo con Skovsmose (2011) este conjunto de aspectos influyen los ambientes de aprendizaje y establecen una cultura del aula.
- El estudiante realiza sus propias gráficas. Se convierte en “producto de datos”⁴¹ Gal (2002) et. al. Diga lo que piensa, a sus compañeros, sin miedo, esto les ayuda a mejorar sus aprendizajes debido a la interacción social con los integrantes del grupo. Para Skovsmose (2002), “las matemáticas están en la vida real y tienen una intención en unos espacios de interacción y negociación”
- Deben presentarse con un producto individual, porque son los soportes a los argumentos con los que discutirán en sus grupos.

De acuerdo con Skovsmose (2012), “Un sujeto crítico tiene que ser también un sujeto que actúa y reflexiona

⁴¹ Gal (2002) citó dos tipos principales de contextos en los que podría desarrollarse la interpretación de los gráficos: «investigación» y «lectura». En contextos de investigación (como sugieren Wild y Pfannkuch, 1999), las personas actúan como "productores de datos" y normalmente tienen que interpretar sus propios datos e informar de sus hallazgos (Monteiro C. & Ainley, 2004).

RECOMENDACIONES

Implementar una secuencia didáctica que evidencie los procesos de enseñanza en el desarrollo de este proyecto, la cual será un insumo para maestros para mejorar su prácticas pedagógicas relacionadas con la cultura estadística.

Proponer actividades con un grupo máximo de 20 estudiantes, integrados por 5 estudiantes como máximo en cada grupo. Esto permite la orientación constante del maestro en cada uno de los grupos colaborativos.

Preguntas que pueden surgir para próximas investigaciones:

¿Cómo promover el razonamiento crítico en gráficas estadística en maestros de educación para potencializar el pensamiento aleatorio en estudiante de educación básica y media técnica?

¿Qué actividades pueden diseñar los maestros para promover la lectura e interpretación de gráficas estadísticas en estudiantes de educación media técnica articuladas con otras áreas?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen H. W. & Rachlin, R. (2001). *Manual de presupuesto*. Mexico: McGraw Hill.
- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *IEJME-Mathematics Education*, 2(3), Disponible en <http://www.iejme.com/>. Obtenido de file:///E:/Usuario/Downloads/IEJME_337_article_5758059196d73.pdf
- Arlo H. y Skovsmose, O. (2012). *Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. Educación Matemática Crítica*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Arteaga, P., Batanero, C. & Contreras, M., (2011). Gráficos estadísticos en la educación primaria y a formación de profesores. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 12, 123 - 135.
- Arteaga, P., Batanero C., Cañadas, G. & Contreras, M. (2009). La componente social y cultural de las tablas y los gráficos estadístico. *Actas de las XV Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Dimensión Histórica, Social y Cultural de las Matemáticas*. . Granada.: Sociedd Thales de Educación Matemática. CD-ROM.
- Arteaga, P., Batanero C., Contreras, M. & Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Relime vol.19 no.1 México mar. 2016*, 19(1), versión On-line.
- Arteaga, P., Batanero, C., Dáz C. & Contreras, M. (2009). El lenguaje de los graficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática.*, 18, 93-104.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas G. & Contrera, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 55-67.
- Baena, D., Ramirea, J.H., Hoyos, H.H. (2008). *Sistema Financiero Colombiano*. Bagotá: ECOE.
- Baena, D., Ramirez J.H., & Hoyos. H.H. (2008). *Guia temática financiera*. Quindio: Universidad del Quindio. Ediciones ECOE.
- Baron, F. (2009). Introducción al estudio del cambio conconceptual. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 2(2), 75-83.
- Batanero C. & Godino, J. D. (2002). *Estocastica y su didactica para maestros*. Universidad de Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. .

- Batanero, C. y Godino, J. D. (2005). Perspectiva de la educación estadística como área de investigación. Línea de investigación en Didáctica de Matemáticas. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Batanero, C., Arteaga, P. & Contreras, M. (2011). El currículo de Estadística en la Enseñanza obligatoria. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*-ISSN: 2177-9309, 2(2).
- Bertin, J. (1967). *Semiologie Graphique*,. Paris: Editions gauthier- Villars.
- Biblioteca Virtual. Banco de la República. Biblioteca Luis Angel. (s.f.). *Subgerencia Cultural del Banco de la República*. Recuperado el 3 de 10 de 2016, de Recuperado de: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/presupuesto_nacional
- Bruffee, K. (1995). Sharing our toys: Cooperative learning versus collaborative learning. *The Magazine of Higher Learning*, 27(1), 12-18.
- Bruno A. & Espinel, MC. (2005). Una experiencia con gráficas estadísticas temporales en la formación de profesores de primaria. *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemáticas VII*, 57-85.
- Burbano, J. (2011). *Direccionamiento estratégico, gestión y control de recursos*. Bogotá Colombia: McGraw Hill Internacional S.A.
- Chi, M. T., Slotta, J. D. & De Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and instruction*, 4(1), 27-43.
- Collazos, C. A. & Mendoza, J. et al. (julio - diciembre de 2006). How to take advantage of "cooperative learning" in the classroom. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.
- Colmenares, M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Curcio, F. R. (1989). *Curcio, F. R. (1989). Developing Graph Comprehension. Elementary and Middle School Activities*. (Vol. VA 22091.). National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1906 Association Drive, Reston.
- D'Ambrosio, U. (2002). Etnomatemática e educação. *Reflexão e Ação*, 10(1), 7-19.
- D'Ambrosio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99-120.
- Dolores, C. (2007). Usos de las graficas y sus repercusiones en el aprendizaje de la matemática. En C. R. En Crespo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (págs. 479 - 484). Cuba: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C..

- Espinel, C., Bruno, A. & Plasencia I. (2008). Statistical graphs in the training of teachers. C. Batanero; G. Burrill; R. Reading; A. Rossman.(2008). *Proceedings of the Joint ICMI/IASE Study*.
- Espinel, M. C. (2007). Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. En M. En Camacho, P. Flores, & M. P. Bolea, *Investigación en educación matemática* (págs. 99-120). San Cristóbal de la Laguna, Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Fals Borda y Anisur Rahman. (1992). *La Investigación acción participativa*. O.E.I Quinto Centenario.: Popular.
- Fernández, M., Wegerif, R., Mercer, N. & Rojas-Drummond, S. (2001). Re-conceptualizing “Scaffolding” and the Zone of Proximal Development in the context of symmetrical collaborative learning. *Journal of Classroom Interaction*, 36(2), 40-54.
- Freire, P. (1972). Pedagogía de oprimido. *Siglo XXI*.
- Friel, S.N., Curcio, F. R. y Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and intruotional implications. *Journal for Researc in mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Alfabetización Estadística de Adultos: Significados, Componentes, Responsabilidades. *International Statistical Review*., 70(1), 1-25.
- Garfield, J., delMas, R. y Ooms, A. (2005). Using assessment items to study students’ difficulty reading and interpreting graphical representations of distributions. *Thinking, and Literacy*. In Fourth Forum on Statistical Reasoning, (SRTL-4).
- Garzón, D. & Vega, M. &. (2011). Recursos padagógicos en la enseñanza de la geometría: Estudio de Caso. *XIII CIAEM - IACME*, 9. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de <http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/2746.pdf>
- Gerber, R., Boulton-Lewis G. & Bruce, C. (1985). Children's understanding of graphic representations of quantitative data. *Learning and Instruction*, 5(1), 77-100.
- Glaser, B. G. & Strauss , A. L. (1967). Grounded theory: The discovery of grounded theory. 12,, 27-49.
- Glasser, B. G. (1978). *Theoretical sensitivity*. Advances in the methodology of grounded theory. Sociology Pr.
- Gueudet, G. y Trouche, L. (2010). *Los recursos en línea y Maestro trabajo colectivo:apoyo desarrollo practico*. Prensa Universitaria de Rennes y el NPRI.
- Johnson, D. J. (1998). *Active learning: Cooperation in the college classroom*. 7208 Cornelia Drive, Edina, MN 55435.: Interaction Book Company.

- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *Como planificar la investigacion accion*. Barcelona: Laertes.
- Kosslyn, S. M. (sep de 1985). Graphics and human information processing: A review of five books. *Journal of the American Statistical Association*, 80(391), 499-512 .
- Lewin, K. (1946). *La investigación-acción y los problemas de las minorías*. Popular.
- Li K. Y., & Shen, S.M. (1992). Students' weaknesses in statistical projects. *Teaching Statistics*, 14(1), 2-8.
- Mateo, M. (2001). *Metacognición y educación*. Argentina: Argentina: Aiqué.
- MEN & ASOBANCARIA. (2014). *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Económica y Financiera*. Bogotá, Colombia.: Imprenta Nacional de Colombia.
- MEN. (1996). Lineamientos curriculares en matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (1996). Resolución 2343 de 1996. Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logro curriculares para la educación formal. Bogotá.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas*. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- Monteiro C. & Ainley, J. (2004). Interpretacion de los gráficos de medios y sentido crítico: Implicaciones para la enseñanza y los profesores. *Proceedings of the 28 International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 3 pp 361–368. Obtenido de Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2004 Vol 3 pp 361–368: <https://iase-web.org/documents/papers/icme10/MonteiroAinley.pdf>
- Monteiro C. & Ainley, J. (2006). Student teachers interpreting media graphs. *In Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. Salvador, Brazil.: International Statistical Institute and Internation. Obtenido de https://iase-web.org/documents/papers/icots7/2G1_MONT.pdf
- Moore, D. S. (2004). *Estadística aplicada básica*. España: Antoni Bosh.
- Penteado, M. (1999). *Risk zone: introduction of computers into teachers' practice (tesis doctoral no publicada)*. Rio Claro: Universidad Estatal de São Paulo.
- Pérez Serrano & Nieto Martín , G. (1993). *La investigación-acción en la educación formal y no formal*. Obtenido de http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20405/investigacion_accion.pdf

- Pimienta Prieto, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson Educación.
- Pinto Sosa, J. E. (2010). *Conocimiento didactico del contenido sobre las representaciones de datos estadísticos: estudio de caso con profesores de estadística en carreras de psicología y educación* Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
- Pozo, J. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje. *Enseñanza*, 3, 503-512.
- Reading, C. & Shaughnessy, J.M. (2004). Reasoning about variation. In The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking. *Springer Netherlands.*, 201-226.
- Ridgway, J., Nicholson, J. & McCusker, J. (2008). Mapping new statistical Literacies and Iliteracies. International Conference on Mathematics Education. *Trabajo presentado en el 11th International Congress on Mathematics Education*. Monterrey, Mexico.
- Roselli, N. D. (2011). Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: convergencia y posibles articulaciones. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(2), 173-191.
- Sampieri et al. . (1998, 2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 1). . México: Mcgraw-hill.
- Sandin , E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones"*. Madrid: Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España.
- Schield, , M. (2006). Statistical literacy survey results: Reading graphs and tables of rates and percentages. En E. B. (Ed.) (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*. International Statistical Institute and International Association for Statistical Education. Obtenido de [www. stat.auckland.ac.nz/~iase](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase)
- Serrano, G. (2000). *Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural: aplicaciones prácticas*. (Vol. 46). Narcea Ediciones. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=iiaMN5VQBnwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=INVESTIGACION+ACCION+PARTICIPACION+PEREZ+SERRANO&ots=GdPrITDC6s&sig=5xdmE-CYisTB6wki3oefB91N4jg#v=onepage&q=INVESTIGACION%20ACCION%20PARTICIPACION%20PEREZ%20SERRANO&f=false>
- Shaughnessy, J.M. (2007). Research on statistic learning and reasoning. En F. Lester, *Second handbook of research on Mathematics Teaching an Learning* (págs. 957-1049). Greenwich: NCTM.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente. Universidad de los Andes.

- Skovsmose, O. & Valero, P. (2012). Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. En *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 25-61). Bogotá: Una empresa docente.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista Ema*, 6(1), 3-26., 6(1), 3-26.
- Skovsmose, O. (2012). *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. Bogotá: Una empresa docente. Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (2012). *Educción Matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje. Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje*. Bogotá: Universidad de los Andes. Centro de Investigación y Formación en Educación.
- Skovsmose, O., Scandiuzzi, P. P., Valero, P., & Alrø, H (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y las intencionalidad de los estudiantes en una favela brasilera. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23,(núm. 59,), pp. 103.
- Strauss, A. L., Corbin, J. & Zimmerman, E. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Universidad de Anioquia. (2007). *Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos. Modulo 5*. Medellín, Colombia: Artes y Letras Limitada.
- Valero , P. (26 de Marzo de 2002). *Educación Matemática y democracia*. Recuperado el 26 de agosto de 2016, de
file:///E:/Usuario/Downloads/Educacion_matematica_y_democracia.pdf
- Valero, P. (2012). Posmodernismo como una actitud de crítica hacia la investigación dominante en educación matemática. En K. & Valero, *ducación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (págs. 173-193). Bogotá: Una empresa docente.
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológico superior*. Barcelona: Crítica.
- Wainer, H. (1980). A test of graphicacy in children. *Applied Psychological Measurement*, 4(3), 331 - 340.
- Wertsch, J. (1998). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Wild, J. C. y Pfannkuch, M. y. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International. International Statistical Review*, 67 (3), 221-248.
- Wu, Y. (2004). *Singapore secondary school students understanding of statistical graphs*. Copenhagen, Denmark.: In 10th International Congress on Mathematics Education.

ANEXOS

Anexo A. Actividad 1. Tarea 1.

ACTIVIDAD 1. Tarea 1. Actividad Inicial. Cambio conceptual.

INTENCIONALIDAD:

- Fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficas estadísticas y su utilidad en un contexto.
- Iniciar en el proceso para generar cambio conceptual en el estudiante y maestro (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001) sobre este tipo de representaciones

COMPETENCIA: Reconoce las diversas graficas estadísticas utilizados para representar información.

CATEGORÍA: Análisis de la situación actual de los estudiantes.

SUJETO: Estudiantes y docente.

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad extracurricular

TAREA 1: TIPOS DE GRÁFICOS

GRADO: Décimo (10-5)

CONSULTA: Consultar los tipos de gráficos estadísticos utilizados para representar información

METODOLOGIA:

Tiempo de entrega: 15 días calendario escolar.

Duración de la clase: 55 minutos.

Áreas: matemáticas (estadística)

Contenido: Tipos de gráficas.

Tipo de clase: magistral

ACTIVIDAD INDIVIDUAL

- Primer momento: Motivación. ¿Cómo representar información? - Docente.
- Segundo momento: Explicación de la tarea: - Docente.
 - a. Trace líneas horizontales o verticales en las páginas de su cuaderno para que dichas páginas queden divididas en partes iguales.
 - b. Pegue o dibuje en cada parte una gráfica de acuerdo con su consulta.
 - c. Escriba en esta misma parte ¿Para qué se utiliza el grafico correspondiente?
 - d. Presente y socialice en clase su consulta.

NOTA: en las gráficas se debe tener en cuenta lo siguiente:

Nombre de gráfico, leyenda, ejes (x, y), nombre en los ejes, líneas de división, escala de medición, diversos colores de acuerdo con las series de los gráficos.

RECURSOS:

Cuaderno, colores, lápiz, computador.

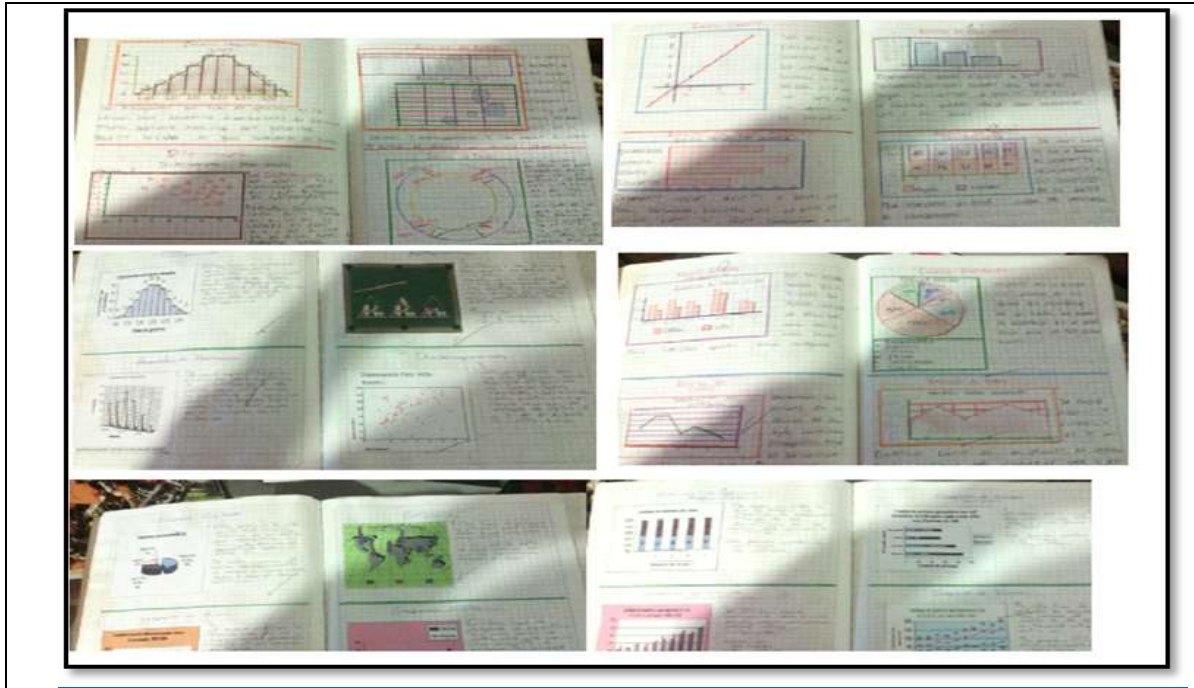
Estrategia e Instrumentos de recolección: Observación: diario pedagógico y cámara fotográfica.

Referencia: Programa de Excel.

Web grafía: http://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

RESULTADOS:



Anexo B. Actividad 1. Tarea 2.

ACTIVIDAD 1. Tarea 2. *Actividad Inicial. Cambio conceptual.*

GRADO: Décimo

INTENCIONALIDAD:

- Establecer los saberes que tienen los estudiantes sobre los tipos de gráficos.
- Generar el estudiante y maestro un cambio conceptual sobre los tipos de gráficos estadísticos.
- Propiciar situaciones en las que los alumnos se cuestionen acerca de elementos esenciales que componen los gráficos estadísticos

COMPETENCIA: Reconoce los diversos gráficos estadísticos.

Reconoce los elementos estructurales del gráfico (ejes, escalas, etiquetas, elementos específicos) y sus relaciones. Friel, Curcio y Bright (2001)

CATEGORÍA: Análisis de la situación actual de los estudiantes.

SUJETO: Estudiantes y docente.

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

TAREA 2: TIPOS DE GRÁFICOS

SOCIALIZACIÓN Y EXPLICACIÓN LOS DIFERENTES TIPOS DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.

GRADO: Décimo 5

METODOLOGIA:

Aprendizaje dialógico: Entrar en contacto. Con todo el grupo (32 estudiantes). Preguntas orientadoras.

Duración: 50 minutos

Áreas: matemáticas (estadística)

Contenido: Tipos de gráficas

Motivación: ¿Cuántos gráficos encontraron? ¿Los conocían? ¿Quién se vio la “Película El Jorobado de Notre Dame? Qué tiene él

en la espalda. ¿Qué es una joroba) ¿Qué gráfica se representa con un abultamiento o protuberancia?

Apropiación: El docente plantea a los estudiantes algunas preguntas orientadoras, con el objetivo de provocar la discusión matemática, través de la socialización de las consultas realizadas.

SITUACION PARA REFLEXIONAR – PREGUNTAS ORIENTADORAS.

¿Qué nombre tiene este gráfico? Mostrar el grafico

¿Cuál es la gráfica que es utilizada para comparar cantidades entre varias categorías?

¿Un gráfico tiene ejes?

¿Cuál es la diferencia entre un gráfico de barras compiladas y un gráfico de barras agrupadas

¿Cuál es el nombre del gráfico que es en forma de círculo y no tiene ejes y cuya proporción está representada por sectores?

¿Quién desea hacer una pregunta que puedan responder sus compañeros? ¿Para quién es tu pregunta?

¿Qué otros gráficos que NO sean de barras ni circulares conoces? ¿Para qué se utilizan?

¿Cuál es el eje horizontal y el eje vertical de un gráfico?

El gráfico que utiliza dibujos para representar la información se conoce con el nombre de: _____

RECURSOS:

Cuaderno, colores, lápiz, computador, video beam.

Estrategia e instrumento de recolección de información: Cuaderno de apuntes (diario pedagógico).

Referencia: Programa de Excel.

Web grafía: http://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Guía para la presentación de gráficos estadísticos. Perú. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

RESULTADOS**TRANSCRIPCION DE DIÁLOGO CON ESTUDIANTE**

DOCENTE:	¿Cuántos gráficos encontraron?
ESTUDIANTE:	“Un poco” “muchos” “eso fue mucho profe, menos mal que usted dio 15 días de
DOCENTE:	plazo para la entrega”
ESTUDIANTE:	¿Los conocían?
ESTUDIANTE:	“algunos” “profesora, muchos ni sabía que existan” “muchos se repiten, pero tienen otro nombre”
DOCENTE:	¿Qué quieres decir cuando afirmas que muchos se repiten?
ESTUDIANTE X ⁴² :	Si, es que aparece circular y circular en 3D. Pero son circulares los dos.
DOCENTE:	La gráfica sencilla es una gráfica en 2D, son figuras planas en la mayoría son representaciones que se les puede ver el eje vertical y el eje horizontal. Y las gráficas en 3D tiene... mayor profundidad. Tienen los dos ejes anteriores y otro eje más que las hace ver con profundidad.
ESTUDIANTE D:	Como cuando uno va al cine, Profe, y se pone las gafas de 3D.
ESTUDIANTE H:	“¿Cuál? Es la pantalla grande que lo hace ver en 3D
DOCENTE:	No es porque el televisor sea más grande que se puede ver en 3D. Si eso fuera posible ¿Por qué podemos ver imágenes en 3D en un celular? Estos televisores tienen unos lentes que hacen que nuestros ojos vean la imagen en tres dimensiones y no en dos. Ok. Lo del televisor se los dejo de consulta personal. Continuemos.
DOCENTE:	¿Con qué nombre se ha denominado siempre el eje horizontal
ESTUDIANTE X:	Con el eje x
DOCENTE:	¿Y el eje vertical?
ESTUDIANTE:	Con el eje y. - Responde todos en coro-
DOCENTE:	¿Quién se vio la “Película El Jorobado de Notre Dame?”
ESTUDIANTE:	Varios estudiantes responden: Yo. Otros callan, a otros se les ve como pensando en algo.
DOCENTE:	¿Qué tiene él en la espalda el Jorobado?
ESTUDIANTE:	“una joroba” “Profe, pues si es jorobado tiene una joroba” “eso es una película”
DOCENTE:	¿Qué es una joroba?
ESTUDIANTE:	“pue una joroba” “un bulto en la espalda” “Si eso es un bulto en la espalda”
DOCENTE:	Muy bien. Ese bulto es un abultamiento o protuberancia ¿Qué gráfica al representarla se le puede observar un abultamiento o protuberancia?
ESTUDIANTE:	“A un polígono” “a un gráfico de área” “a un gráfico de línea” “un gráfico de radar” “ya sé a un gráfico de ojivo” los estudiantes responden revisando la tarea anterior (consulta de gráficos estadísticos).
DOCENTE:	Si joven. Se le denomina gráficas de ojiva. Y esas protuberancias son pendientes, que pueden ser ascendente o descendente.

⁴² Se mencionará a los estudiantes participantes con una letra. Para evitar mencionar sus nombres.

Con el propósito de seguir provocando la discusión y de ir guiando hacia un cambio conceptual en el reconocimiento de los tipos de gráficos al grupo de estudiantes. Se siguen planteando otras preguntas orientadoras, como las siguientes:

DOCENTE:	¿Qué nombre tiene este gráfico? Se muestra un pictograma.
ESTUDIANTES:	"es un pictograma" "es un pignograma" "pignograma no. Pictograma, lleva imágenes.
DOCENTE:	Muy bien. Es un pictograma en un gráfico que, en vez de representarse las frecuencias con barras o línea, se hace con dibujos, figuras, símbolos alusivos al tema.
DOCENTE:	¿Cuál es la gráfica que es utilizada para comparar cantidades entre varias categorías? Lean lo que consultaron y levanta la mano para responder.
ESTUDIANTE W:	Puede ser el gráfico de barra. Profe.
ESTUDIANTE R:	Sí Profe, aquí dice. Las categorías son las ventas del mes uno, dos, tres.
DOCENTE:	¿Estamos todos de acuerdo?
ESTUDIANTES:	Pero, en el circular también se puede también se puede mirar el total de ventas
	en el mes y la comparo con otros.
DOCENTE:	En los gráficos circulares podemos hacer comparaciones generales ¿Un gráfico
	¿Se puede representar a partir de ejes?
ESTUDIANTES:	Sí, todos tienen ejes. Eje x y eje y.
ESTUDIANTE G:	Noooo. Todos no tienen. Y la torta Profe. Esa no tiene eje.
DOCENTE:	Muy bien.
DOCENTE:	¿Cuál es la diferencia entre un gráfico de barras compiladas y un gráfico de barras agrupadas
ESTUDIANTES:	Yo, yooo, yo.
DOCENTE:	Por favor pedimos la palabra.
ESTUDIANTE M:	La apilada van los pedazos de las barras uno encima del otro. Y en las agrupadas van juntas, una pegada a la otra.
ESTUDIANTE L:	No. Las agrupadas van formando grupitos de las mismas categorías, pero separadas. Pero las barras de los grupos algunas son alta y otras más bajitas.
DONCENTE:	Muy bien. En las apiladas se comparan las partes de un todo. Cada parte de la barra representa una proporción de la categoría.
DOCENTE:	¿Cuál es el nombre del gráfico que es en forma de círculo y no tiene ejes y cuya proporción está representada por sectores?
ESTUDIANTES:	El grafico circular, las grafica de tortas. – Responde juntos y se escuchan dos respuestas.
DOCENTE:	¿Quién desea hacer una pregunta que puedan responder sus compañeros? Y ¿Para quién es tu pregunta?
ESTUDIANTE K:	Mi pregunta es para Card... Diga el nombre de 3 gráficos y para que se utilizan, Pero otros nuevos.
ESTUDIANTE CARD:	Este es un gráfico de líneas. Se utilizan para mostrar tendencias ascendentes y descendentes, o ciclos en todas las regiones. El grafico de burbuja. Tiene varias burbujas que no son del mismo tamaño. Se utilizan para comparar puntos de datos individuales en relación con el tamaño (magnitud). Los gráficos cilíndricos o de cono. Tienen forma de cilindro o de cono y tienen la misma utilidad de los gráficos de columna. No más, es que cambian de forma. Aunque los más bonitos son los gráficos en 3D. Uno bien bacano es el de área y el de anillo cuando se separan.
DOCENTE:	Los gráficos de líneas son utilizados en muchas ocasiones para representar la evolución de una o más variables a lo largo de un periodo. En cuanto a los gráficos de barra... Un estudiante hace una pregunta.

ESTUDIANTE K: Profe. ¿Cuántos gráficos existen? Si son muchas graficas ¿cuál elijo profe? ¿cómo se cuándo hay que hacer una torta?

DOCENTES: Pues, yo conozco más de 20. Contemos las que encontraron ustedes. Lee en voz alta la consulta, en la parte que dice la función y utilidad del gráfico.

Suena el timbre de cambio de clases.

Con los estudiantes empezamos a mencionar los tipos de gráficos, la mayoría de ellos mencionaron que dichas graficas las encontraron en el programa de Excel, y consultas variadas en internet entre las que identificaron las siguientes gráficas:

- Gráficos de líneas: con marcadores, sin marcadores, sencillas, comparativas (apiladas), en 3D, polígonos.
- Gráficos columna barra: son horizontal, apiladas, apiladas 10% agrupadas, tendencia negativa y positiva, apiladas en 3D, agrupadas en 3D, apiladas 100% en 3D.
- Gráficos de columnas: son vertical, apiladas, agrupadas, apiladas 100%, tendencia negativa y positiva, apiladas en 3D, agrupadas en 3D, apiladas 100% en 3D.
- Gráficos de superficie: superficie en 3D.
- Gráfico circular: circular sencillo, circular con subgráfico, circular en 3D, anillo sencillo, anillo en 3D
- Gráfico de cotización: máximo, mínimo, cierre y de apertura, máximo, mínimo y cierre.
- Gráfico de radial: con marcadores y sin marcadores.
- Gráfico histograma.
- Gráficos mixtos: línea y de barra, polígonos e histogramas.
- Gráfico de caja y bigote.
- Ojivas: mayor que y menor que.
- Gráficos cartograma.
- Gráficos con figuras: cilíndrico, cónico, piramidal,
- Gráficos de área: sencillo, apilado, 100% apilado, 3D, apilado en 3D, 100% apilado en 3D.
- Gráficos de dispersión: dispersión sencillos, con líneas curvas y marcadores, con líneas curvas y marcadores, con líneas rectas, con burbujas y con burbujas en 3D.

Anexo C. Actividad 1. Tarea 3.

ACTIVIDAD 1. Actividad Inicial. Cambio conceptual.

GRADO: Décimo

INTENCIONALIDAD:

- Reconocer los elementos estructurales de un gráfico y encontrar relaciones en los datos (variaciones y escala de medición) Friel, Curcio y Bright (2001)
- Generar el estudiante un cambio conceptual (Chi; Slotta & Leeuw, 1994; Pozo, 1999; Mateos, 2001). sobre los tipos de gráficos estadísticos

COMPETENCIA: Reconoce los elementos estructurales del gráfico (ejes, escalas, etiquetas, elementos específicos) y sus relaciones. Friel, Curcio y Bright (2001)
Encuentra relaciones en los datos (Variaciones y escala de medición).
Reconoce cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones

CATEGORÍA: Análisis de la situación actual de los estudiantes.

SUJETO: Estudiantes y docente.

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.

EXPLICACIÓN 2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE UN GRÁFICO. TAREA 3.

GRADO: Décimo

Ambiente semirreal: Salario mínimo legal vigente últimos 10 años en los hogares de los colombianos.

Aprendizaje dialógico: Entrar en contacto, Identificar. Preguntas orientadoras.

Duración: 3 horas de clases

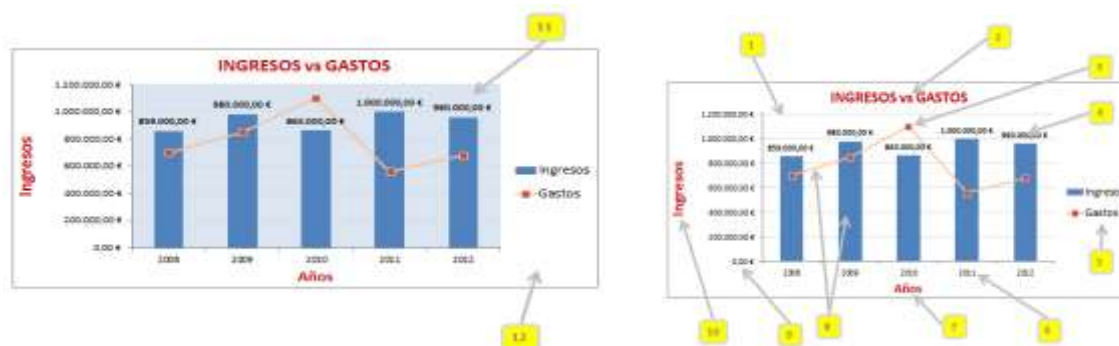
Áreas: matemáticas (estadística)

Contenido: elementos estructurales del gráfico, variaciones en las gráficas.

Actividad escolar en grupo.

METODOLOGÍA

Primer momento: La docente explica las partes estructurales de un gráfico: Teniendo como referente la muestra de dos imágenes, se explica a los estudiantes las partes estructurales de un gráfico. El instrumento utilizado fue el video beam y fotocopias donde se explican. Se muestran las imágenes, mientras se identifican cada uno de los elementos estructurales del gráfico, el estudiante lee el significado referente.



Fuente: <http://temporaexcel.blogspot.com.co/2012/05/las-10-partes-mas-importante-un-grafico.html>

Fuente: <http://temporaexcel.blogspot.com.co/2012/05/las-10-partes-mas-importante-un-grafico.html>

1. Líneas de división horizontales: Sirven como ayuda visual para poder relacionar la altura de las columnas o de los Marcadores de un gráfico de líneas, con una escala de medida (representada por el Eje vertical con la etiqueta nº 9). Se pueden activar también unas líneas de división verticales que son especialmente útiles en gráficos de línea o de áreas, pues estos, al contrario que los de columnas, no establecen una relación visual clara con el Eje horizontal (representado por la etiqueta nº 6).

2. Título del gráfico: Nombre o descripción que podemos darle al gráfico en general. Debemos activarlo desde Ficha Presentación/Grupo Etiquetas/Título del gráfico y se edita directamente.

3. Marcadores: Son elementos visuales (círculos, cuadrados, etc.) que enfatizan la situación de un punto de datos en un gráfico de línea. Se pueden desactivar y tener un formato distinto al de la línea.

4. Etiquetas de datos: Informan del valor numérico que está representando una serie determinada en un punto concreto. Si se activan (Ficha Presentación/Grupo Etiquetas/Etiquetas de datos) hacen innecesarias las Líneas de división horizontales (ver etiqueta nº 1) y el Eje vertical (ver etiqueta nº 9).

5. Leyenda: Cuando el gráfico representa varias Series de forma simultánea (ver etiqueta nº 8), tienen como misión posibilitar la identificación y distinción entre ellas. Se puede activar, desactivar y cambiar de posición desde Ficha Presentación/Grupo Etiquetas/Leyenda.

6. Eje horizontal: Títulos dispuestos de forma horizontal que frecuentemente representan las "categorías" en las que se distribuyen los datos o el tiempo a través del cual suceden. Se puede activar o desactivar desde Ficha Presentación/Grupo Ejes/Ejes.

7. Título del eje horizontal: Informa de la naturaleza del Eje horizontal. Se puede activar o desactivar desde Ficha Presentación/Grupo Etiquetas/Rótulos de eje, y se edita directamente.

8. Series: Elementos visuales que representan el valor de un punto de datos. Pueden adoptar múltiples formas: columnas en 2D (así se le llaman cuando son verticales), barras en 2D (así se le llaman cuando son horizontales), cilindros 3D, conos 3D, pirámides 3D, áreas, líneas, superficies, burbujas, etc.

9. Eje vertical: Títulos dispuestos de forma vertical a modo de escala, que sirven como referencia visual para valorar las "categorías" o los valores que toma una variable a lo largo del tiempo. Se puede activar o desactivar desde Ficha Presentación/Grupo Ejes/Ejes.

10. Título del eje vertical: Informa de la naturaleza del Eje vertical. Se puede activar o desactivar desde Ficha Presentación/Grupo Etiquetas/Rótulos de eje, y se edita directamente.

11. Área de trazado: Zona en la que se "dibujan" los elementos principales del gráfico (las Series y las Líneas de división). Puede tener un color sólido (como en el ejemplo de abajo) o bien ser transparente (sin relleno) para dejar ver el Área del Gráfico (ver siguiente punto). Si se selecciona, queda enmarcado con unas manijas mediante las cuales puede redimensionarse de forma independiente a la anteriormente mencionada Área del Gráfico.

12. Área del gráfico: Es la zona donde deben aparecer el resto de elementos informativos que ya hemos visto: leyenda, títulos, ejes, etc. Se le puede dar un formato y relleno que hace que el gráfico tenga un aspecto diferenciado del fondo del documento: bordes, esquinas redondeadas, sombras, rellenos degradados o uniformes, imágenes o texturas, etc.

Segundo momento: La docente orienta al estudiante para que reconozcan los elementos estructurales de un gráfico y encuentren relaciones en los datos (variaciones y escala de medición).

La docente entrega a los estudiantes graficas hechas por algunos estudiantes en la clase de matemática financiera hace dos semanas atrás donde aparecen los datos de los diez últimos años del salario en Colombia,

ellos deben cuestionar la gráfica en la que se pudo haber representado los datos y responder verbalmente algunas preguntas orientadoras en relación a las variaciones y escalas de medición.

La docente elige un número de preguntas que deberán responder los estudiantes en cada grupo, de manera verbal. Los estudiantes a participar, son elegidos por la docente a través del juego “Tingo, Tingo, Tango”

Tercer momento: La docente evalúa la clase a través de una rúbrica, que describe las preguntas orientadoras y el nivel de profundización de las mismas.

ESTUDIANTE

PREGUNTAS ORIENTADORAS

Discuta en su grupo colaborativo las siguientes preguntas. Socializar ante el grupo general y docente.

1. ¿Entre las barras de los gráficos se conservan la misma longitud (distancia)? Obsérvelo ¿Por qué?
2. ¿Entre las barras de los gráficos se conservan la misma escala (orden)? Obsérvelo ¿Por qué?
3. ¿Qué tipo de información muestra la gráfica? Y ¿Qué título le colocó al gráfico?
4. ¿Cuál fue el periodo con mayor aumento en el salario?
5. ¿Cuál fue el periodo con menor aumento de salario?
6. ¿En qué año se realizó el cambio significativo para el trabajador?
7. ¿A mayor tiempo aumenta o disminuye el salario?
8. ¿Qué nombre recibe el eje “Y”?
9. ¿Qué nombre recibe el eje “X”?
10. ¿En qué unidad de medida se expresa la escala de medición del eje “Y” y la del eje “X”?
11. ¿En qué periodo el aumento del salario fue menor?
12. ¿En qué año se dio el porcentaje más alto?
13. ¿Cuál es el porcentaje de salario más frecuente?
14. ¿Cuál es el año en que el aumento salarial fue menor?
15. ¿Para el año siguiente podría registrarse un mayor o menor aumento salarial? ¿Por qué?
16. ¿Es posible unir el gráfico con valores económicos y el gráfico con datos en de porcentajes?

RECURSOS:

Cuaderno, colores, lápiz, computador, video beam.

Estrategia e Instrumento de recolección: Observación: cuaderno de apunte (diario pedagógico), cámara fotográfica.

Estrategia e instrumento de recolección: observación, cámara fotográfica.

Referencia: Programa de Excel. Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno Nacional año 2002 - 2016.

Web grafía: http://www.ine.es/explica/docs/pasos_tipos_graficos.pdf

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>

<http://temporaexcel.blogspot.com.co/2012/05/las-10-partes-mas-importante-un-grafico.html>

RESULTADOS					
No.	Preguntas	Grupo	NR	RP	RB
1.	¿Entre las barras de lo gráficos se conservan la misma longitud (distancia)? Obsérvelo ¿Por qué?				
	“Sí. Porque entre las barras de forma horizontal se miden de a un cuadrito. El espacio es de a un cuadrito. Y de forma vertical las barras miden diferente, pero también van de cuadrito en cuadrito”.				
	Docente: Muy bien el estudiante que hizo la gráfica dejó la misma longitud entre barra y barra. Si miramos el alto de la barra, se tendría en cuenta la frecuencia, como forma de medición y comparación.	1			✓
2	¿Entre las barras de los gráficos se conservan la misma escala (orden)? Obsérvelo ¿Por qué?				
	“Es la misma pregunta anterior profe.				
	Docente: No en este caso se pregunta por el orden de la escala.				
	Porque entre la escala hay longitud, y van en orden van de año en año”.	2	✓		
	Docente: Muy bien, se conserva el mismo periodo de tiempo. Podemos ver que la secuencia va de año en año.				
	¿Qué tipo de información muestra la gráfica? Y ¿Qué título le colocó al gráfico?				
3	“La grafica que nos tocó muestra el salario mínimo anual. Pero el título que le colocaron dice salario mínimo, pero no dice de que fecha”.				
	Docente: Muy bien. Es necesario que se mencione si el salario es anual, o es de Colombia o de que país es. Si es salario básico o salario mínimo.	3			✓
	“ Como lo que vimos en financiera sobre el SMLV”				
4	¿Cuál fue el periodo con mayor aumento en el salario?	4			
	“El año 2009. Porque en la gráfica de los porcentajes es la más alta”.	6			✓
	Responde un estudiante de otro grupo (6): “Yo opino que el periodo con mayor aumento fue el último año 2016”.		✓		
		4			✓

Grupo 4: “¡Nooo, señor! Mire la gráfica de los porcentajes. Cada año es más alto porque sube, pero en la gráfica de porcentaje dice cuanto subió”

Docente: La gráfica que muestra los valores en pesos del salario mínimo anual, siempre irá aumentando, porque el salario cada año sube. Pero, la gráfica que muestra los porcentajes, se puede observar que tanto por ciento aumento o disminuye. Es decir, que cambios en porcentajes ha tenido el salario. Si el aumento fue más alto o bajo comparado con los otros años.
¿Cuál fue el periodo con menor aumento de salario?

“Si miramos la gráfica de los salarios el menor aumento es año 2007.

5 Pero, si miramos la gráfica de porcentaje el año que pagaron menos salario fue 2010. No le aumentan nada, pobre mi papá. Ese Presidente como no necesita plata, ellos son ricos”.

5

✓

Docente: Bueno en la gráfica no se habla del Presidente. Pero está muy bien lo que afirmas sobre la gráfica de porcentaje.

¿En qué año se realizó el cambio significativo para el trabajador?

Grupo 8: En el 2010. Porque bajó mucho.

Docente: ¿El hecho de que bajó mucho es significativo?
¿Será lo contrario? Responda el grupo 9.

✓

6 Grupo 9: lo mismo profe. Ese es el más significativo. Porque le suben menos el salario y tiene que pagar más deudas entonces el salario no alcanza.

8

9

✓

Docente: Más significativo, sería en relación con el aumento, ¿A partir de qué año comienza el salario a subir y a mantenerse?

Grupo 3: en el 2010. Porque fue el más alto y al año siguiente bajó muchísimo.

✓

¿A mayor tiempo aumenta o disminuye el salario (Porcentaje)?

Grupo 3: disminuye el salario.

Grupo 10 Las dos cosas. Unos años sube más otros sube menos.

✓

7 Docente: ¿Cómo te distes cuenta de esto?

Grupo 10: Nosotros lo estábamos viendo en la gráfica de porcentajes.

3
10

✓

Grupo 3: ahhh sí. Ya la miramos. No es el mismo.

✓

Docente: El aumento o disminución se puede identificar, de acuerdo con el aumento que se establece cada año. Se representa

	en la gráfica que muestra los porcentajes. Ahí se analiza las variaciones que ha tenido. Muy bien.		
	<i>¿Qué nombre recibe el eje "Y"?</i>		
8	Eso tan fácil. El eje Y es el de arriba. Ese se llama salario mínimo y está en pesos.	9	✓
	<i>¿Qué nombre recibe el eje "X"?</i>		
9	Grupo 7: Años. Pero nosotros le colocamos últimos diez años del salario mínimo.		✓
	Docente: Muy bien.	7 2	
	Grupo 2: Recibe el nombre de años.		✓
	<i>¿En qué unidad de medida se expresa la escala de medición del eje "Y" y la del eje "X"?</i>		
10	Grupo 6: Del eje Y, en pesos. Y del eje Y también en pesos.		✓
	Grupo 1: Noo. Del eje X en tiempo. Porque los años son tiempo. Eso lo explicó el profesor de Química.	6 1	✓
	Docente: Bien, el tiempo, sería cronológicamente.		
	<i>¿Cuál es el porcentaje de salario más frecuente?</i>		
11	Grupo 4: No hay. Son parecidos. Parece que el 4 y pico por ciento es el que más se repite.	4 8	✓
	Grupo: parece que entre 4 y 5. Porque el número es con decimales.		✓
	<i>¿En qué año se dio el porcentaje más alto?</i>		
12	Grupo 7: En el año 2009. La barra más grande es la de ese año.	7 10	✓
	Grupo 10: La barra que más sube es la del año 2009. 7,7.		
	Docente: Se dice 7,7 por ciento.		✓

¿Para el año siguiente (2017) podría registrarse un mayor o menor aumento porcentual? ¿Por qué?

Grupo:5 Tiene que subir, porque el salario sube cada año. Las barras van subiendo cada año, como escaleras. Entonces sube y sube.

✓

13

Docente: Tengan en que deben observar la gráfica que tiene los porcentajes. Observen esa gráfica. Si los porcentajes suben y otros bajan. Observen si hay un patrón.

5

6

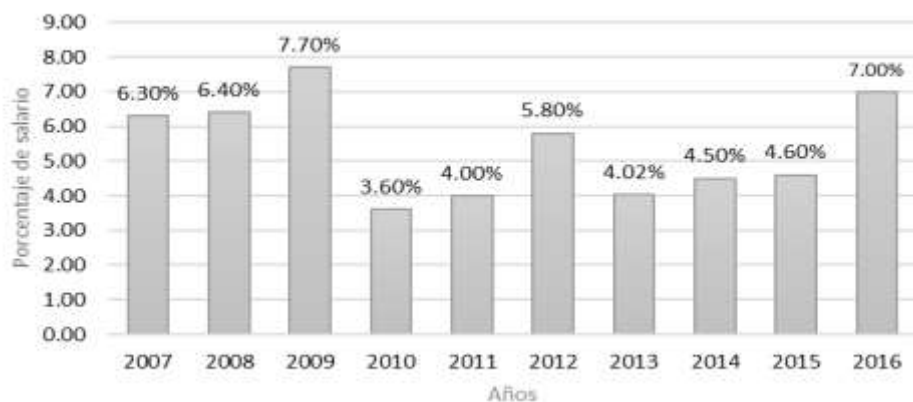
Grupo 6: Pero como una podría decir que va a aumentar o disminuir, si miramos el patrón como usted dice sigue subiendo. Nosotros decimos de sube porque el salario siempre sube.

✓

NR (El estudiante no responde correctamente). RP (El estudiante responde de manera parcial). RB (El estudiante responde muy bien)

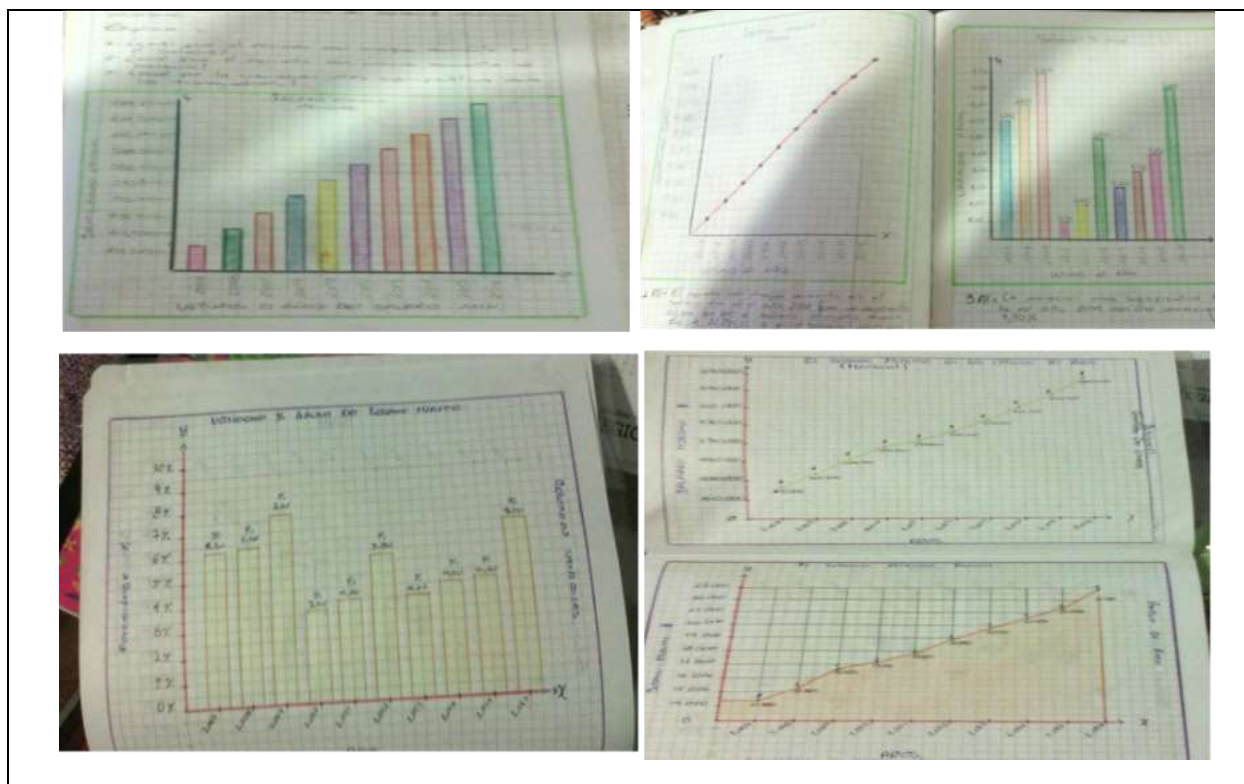
GRAFICAS PROPUESTAS PARA LA ACTIVIDAD

Valoración % anual del salario mínimo.



Salario mínimo mensual





Anexo D. Actividad 2. Tarea 1

ACTIVIDAD 2 DIÁLOGO DE SABERES - CARACTERIZACION DE SABERES PREVIOS INTERPRETACION DE GRÁFICOS

GRADO: Décimo

INTENCIONALIDAD:

Establecer el nivel de lectura e interpretación de representaciones gráficas estadística.

COMPETENCIA: Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación (*Estándares básicos de competencias, MEN, 2006*)

CATEGORÍA: Análisis de a la situación actual de los estudiantes.

SUJETO: Estudiantes

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.

METODOLOGIA:

Duración: 20 minutos

Áreas: matemáticas (estadística)

Contenido Matemático: medidas de dispersión y posición relativa. Lectura de datos.

RESULTADOS

Esta actividad no se tuvo en cuenta para el análisis. Después de aplicada, no se creyó pertinente para el ambiente de aprendizaje.

Anexo E. Actividad 2. Tarea 2.

ACTIVIDAD 2 DIALOGO DE SABERES - CARACTERIZACION DE SABERES PREVIOS INTERPRETACION DE GRÁFICOS

GRADO: Décimo

INTENCIONALIDAD:

Caracterizar el nivel de lectura e interpretación de datos.

Aplicar una actividad en la que los estudiantes realicen lectura e interpretación de información estadística, proveniente de diferentes fuentes.

Determinar el contexto que facilite en los estudiantes el razonamiento matemático en gráficos estadísticos.

COMPETENCIA: Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación (*Estándares básicos de competencias, MEN, 2006*)

.

CATEGORÍA: Análisis de a la situación actual de los estudiantes. Dialogo de saberes. Situaciones de la vida real.

SUJETO: Estudiantes

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.

TAREA 2: DIALOGO DE PRESABERES. APRENDIZAJE DIALÓGICO

GRADO: Décimo

METODOLOGIA:

Duración: 2 hora de clases

Áreas: matemáticas (estadística)

Contenido Matemático: Tipos de gráficas, elementos estructurales de un gráfico, razonamiento matemático.

Actividad Grupal

- Motivación. ¿Qué decisión podría tomar una madre que analiza mes a mes la gráfica sobre los consumos de energía en el hogar? ¿Usted como estudiante sería parte importante de esa toma de decisión? 10 minutos
- Primer momento: Retroalimentación.
- Segundo momento: lectura, interpretación y razonamiento en graficas estadísticas

Procedimiento: Conforme grupos colaborativos, máximo 3 personas: Los estudiantes en grupos colaborativo proceden a los siguiente:

- Elija el gráfico a interpretar de acuerdo con las opciones preestablecidas por la docente.
- Haga lectura del gráfico. (Localización)
- Discutan las dudas que tengan en el grupo. (Localización)
- Planten preguntas relacionadas con el grafico. (Pensar en voz alta)
- Traten de dar justificación coherente a estas preguntas y a las de sus compañeros. (Defender) (Reformular)
- Consideren las posibles predicciones y alternativas de solución al problema que se plantea en el gráfico y critique las propuestas de sus compañeros. (controversias)
- Socialicen y escriban las conclusiones a las que llegaron. (evaluación)

Preguntas guía u orientadoras: Intervención de la docente

Peguntas orientadoras.

Algunas preguntas prediseñadas y otras pueden surgir de la discusión.

¿Cómo se llama la gráfica?

¿Qué han observado en la gráfica?

¿Qué elementos componen la gráfica?

¿Qué datos se pueden leer en la gráfica?

¿Qué tipo de gráficas es?

¿Qué variables se presentan en el gráfico?

¿Qué tipo de variable es? Cuantitativa, cualitativa, es cronológica, pesos...

¿Qué problema plantean?

¿Qué procedimiento (cálculos) utilizaron para llegar a la conclusión?

¿Por qué eligieron esta opción y no otra?

¿Qué cambios se muestra en el grafico?

¿Es posible encontrar una solución al problema?

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

PRIMER MOMENTO:

La docente explica la necesidad de hacer lectura, interpretación y razonamiento en gráficas estadística. Centra su atención en la toma de decisiones. ¿Qué decisión podría tomar una madre que

analiza mes a mes la gráfica sobre los consumos de energía en el hogar? ¿Usted como estudiante sería parte importante de esa toma de decisión?

La docente hace retroalimentación, recordando algunos tipos de gráficos que existen y sus elementos estructurales.

Ella inicia nombrando algunos elementos de las gráficas estadísticas (nombre, eje) y pide a los estudiantes que continúen nombrando el resto. Los elementos que nombraron en grupos los estudiantes fueron:

- Serie, leyenda, datos, magnitudes, lo que se mide en el gráfico, unidad de medida,
- Cuando los estudiantes mencionan los datos, la docente les pregunta ¿Y qué son los datos? Una de las niñas responde: la información que se muestra en el gráfico.

La docente, entrega a los estudiantes las fotocopias donde están representadas las gráficas con diversos temas relacionados con situaciones sociales, políticas, ambientales, económica otra con el procedimiento a seguir. Solicita a los estudiantes los siguiente:

DOCENTE: *Ustedes deben leer los datos de la gráfica y escribir lo que observan en, además, puedan proponer soluciones al problema. Ustedes puedan leer e interpretar y predecir posibles situaciones de intervención. Este trabajo se hará de manera grupal y no individual. Entre ustedes debe haber un dialogo. Que sean capaces de conversar, ayudar al otro. Decirle a tu compañero, por ejemplo, tú estás viendo esto aquí, ¿pero tu porqué dices que eso si lo ves aquí?, ¿cómo es? Que discutan en sus grupos.*

SEGUNDO MOMENTO:

La docente pide a los estudiantes organizarse en grupos colaborativos de tres integrantes. En algunos grupos no se cumplió esta cantidad, ya que algunos estudiantes se niegan a trabajar con otros o siente que se le está excluyendo a un integrante al que consideran debe estar en su equipo por razones de amistad o porque siempre han trabajado juntos.

La docente entrega a cada grupo las gráficas estadísticas para su respectivas, lectura, interpretación y aproximación hacia el razonamiento. Los tipos de graficas son: dispersión, ...

ESTUDIANTES: Sin intervención de la docente los estudiantes comienzan a leer, interpretar.

Para iniciar el dialogo de saberes y dar la participación a sus compañeros, en algunos grupos (grupos de Alv.) realizan el juego de piedra, papel o tijeras. Se observa como algunos estudiantes leen los datos y los otros prestan atención a sus compañeros. En este grupo uno de sus integrantes (Avi) hace una lectura literal sobre las rutas de migración del Zika, guiando por las fechas que aparecen en el gráfico cartograma

Graficas cartograma: los estudiantes leen los datos detallados en cada región.

DOCENTE ORIENTADOR	GRUPO DE ESTUDIANTES
¿Cómo se llama la gráfica? Y que han observado en la gráfica. ¿Qué elementos componen la gráfica?	DE AVILA, SANDOVAL, MUÑOZ Tipo de Gráfica: Estudiante 2 Sand: Nos muestra las migraciones del Zika, que tuvo su origen en Uganda en 1947. Que tuvo muchas migraciones, que tuvo en Uganda en Costa de Marfil, en Sierra Leona. Viajó esta vez mas lejos que fue en Malasia, Indonesia. Tuvo como expansión Latinoamérica. Allí están las fechas exactas cuando llegó acá.

¿Qué comparación puedo hacer entre lo que sucedió en África y el resto de los continentes y lo sucedido en América Latina? ¿Qué se puede analizar en este espacio de América en cuanto a la cronología que se da? Docente: Quiero que busquen esto que está más marcado en América.	Estudiante 1 Alv. Es muy notorio y es que en África se da en el siglo XX, mientras que en este lado de América se da en el siglo XXI, o sea son fechas muy dispersas. Hay mucha dispersión en las fechas y varía mucho en que aquí, las fechas son más precisas, aquí hablan sobre años y aquí hablan de fechas con meses. Estudiante 2: Pues.... Sobre el tiempo...Cronología es tiempo. Uhmmm. Estudiante 1: en algunas partes, llego casi en la misma fecha. Estudiante 3: En diferentes fechas. Pero en el mismo tiempo-.
¿Están de acuerdo con lo que él ha dicho? Ustedes no dicen nada. ¿Qué opinan? ¿Qué datos se pueden leer en la gráfica?	BENAVIDEZ, GARCIA ANGIE, GOMEZ: E1 Benav: Los homicidios son los que más tienen. E2 GarAng: Las más menor fueron ... y las más mayor. E3 Gom: Las respiratorias están en todas las regiones. E1: Entre los homicidios de mayor son los que mayor tienen. E2: Y la que da dispersión. O sea, la que da como mas GRUPO AGIE: E1: Las principales causas de muertes en hombre. En la gráfica se muestra que desde el año 2000 al año 2012. La cantidad de muerte ha disminuido en general en todas las regiones. Pero las causas de muertes por homicidios, siempre han sido como las más altas y las causas de muertes las más bajas, han sido las infecciones, como se puede ver en los punticos más claros, han sido las más bajas. Y las infecciones, enfermedades respiratorias y las SUV, han sido como las causas de muertes que se han como mantenido más. El porcentaje no ha variado mucho. E2: Exacto E3: todos hemos notado lo que él está diciendo, si pillas. Que aquí donde están las causas de muerte por respiración tiene un porcentaje de casi igualdad que no ha cambiado mucho a través de los años. E 2: pero si ha disminuido entre el año 2002 al 2012. Un porcentaje más o menos del 25 y 35% mejor 25 al 26%
	BANGUERO, PALENCIA Y CLAROS

Primero digan ¿Cómo se llama la gráfica? ECV es Enfermedades Cardiovasculares ¿23 que? Pero ¿qué valor es ese? Ese valor ¿cómo se mide? ¿Qué variables se presentan en el gráfico? Bueno hable pues. Esto ya es hablar en otro nivel. Ven cómo vamos cambiando, después hablamos sobre esto, sigan discutiendo ahí. Necesito que busquen otras cosas, que posiblemente no se pueden leer en el gráfico , pero que ustedes pueden ir más allá.	E2 Clar: Esto no está en equilibrio está desequilibrado. Antes de escribir, este grupo discute sobre el conector adecuado: E1 Bang: Primero que todo. E2: Primero que todo, no, suena raro. E1: Bueno podemos ver. E2: Se puede observar que la gráfica se encuentra en desequilibrio. E1: No ponerle que El IEIC. E 3 Pal: E1: Hemos notado que aquí en la ECV que ha tenido como mayor variación. E1: la gráfica se llama Participación de las principales causas por las regiones en las mujeres. Por ejemplo, en la ECV han tenido como menor variación. Del 2000 al 2012, él ha tenido menor variación. Han disminuido en un intervalo de 15, disminuyó prácticamente al 7. E1: Al igual que también la Noplaxia que podemos ver que también está muy acá casi a los 25 sí. No, a los 23 y vimos como disminuyó. E1: Por ahí 23, 25 prácticamente. E3: En porcentaje (dice despacio) Docente: ¿En qué dijo usted? Estudiante 3: En porcentaje. Docente: tranquilo. Diga tranquilo. Eso es. E3: Uy sí. Bueno nuevo, espero yo hablo, déjeme hablar a mí. E3: San Andrés es el más afectado en el año 2000, fue la que más desvariacion tuvo en los últimos años. Y en el 2012, logró disminuir sus porcentajes de todo lo que los afectaba en muertes. Y la Occidental, fue la que más tuvo aumento en los últimos 12 años.	
	BOLAÑOS, CARDONA Y FLOR E1 Fl: Año del primer caso en el país fue 1947, fue en Uganda, el País donde fue descubierto. En Colombia, llegó en el 2016.	

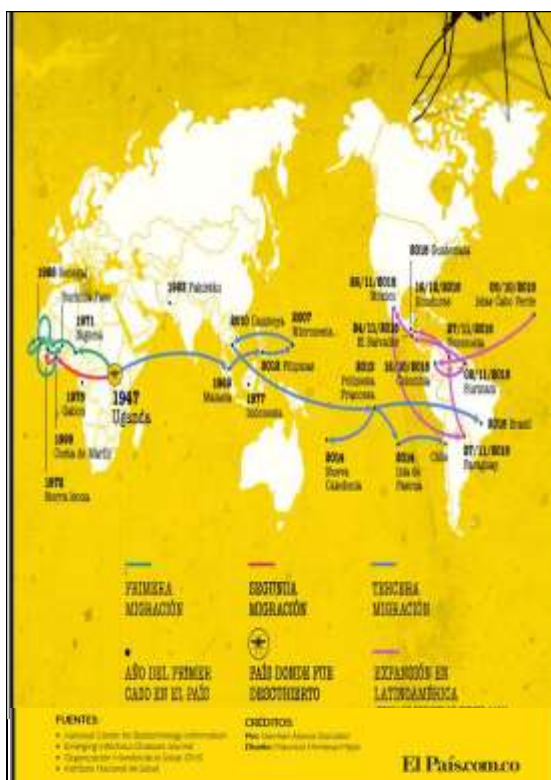
	E2 Bol: No en el 2015. E3 Card: ¿Qué? ¿La evolución del Zika?	
Y por eso. ¿Cómo se llama este tipo de grafica? Caaarto... qué... Muy bien. Ahora, hablen de lo que observan aquí. Pero en la gráfica no se muestra únicamente la cantidad de región amazónica. Esta gráfica tiene un nombre. Observen lo que dice.	ALVAREZ, LECTAMO Y VELAZCO Estudiante 1 Lect. El espacio de calor es donde más hace humedad. aquí vemos Colombia y la zona roja es donde más influencia de la tala de árbol hay Estudiante 2 Alvar: Este es Brasil como que tiene la mayor parte de la población amazónica, como que abarca dos países, dos Colombia. Dos veces de Bolivia abarca Brasil Estudiante 3 Velas: Si claro. casi el 50%. Estudiante 1: Después de un análisis exhaustivo de reflexión y comprensión de la gráfica, con mis compañeros, hemos podido determinar que esta gráfica, nos muestra can cantidad de información. Como podemos ver en la gráfica aquí nos muestra uno de anillo, uno de... ¿Cómo se llama este? Estudiante 2: Uno de barra. Y este. Estudiante 1: El mapa, Un cuarto...o... Estudiante 3: Cartograma. Estudiante 1 y 3: un cartograma. Estudiante 3: Como vemos aquí en este gráfico. El de barra. Es que Brasil tiene la mayor cantidad de región amazónica que los otros. Estudiante 2: y la mayor deforestación, como lo vemos aquí que está subrayado en rojo. Estudiante 2: Pero más que todo habla de la amazona. Es decir, e tema central es la amazona. Estudiante 3: Cantidad de deforestación. Estudiante 1: Que tanto ocupa las amazonas en todo el territorio sur americano y que tanta deforestación hay en él. Por ejemplo, en estos gráficos de anillo, nos muestras que tanto del territorio ocupan. Que tanto ocupan de agua, de la tala de árboles y de la especie de flora. Con este gráfico ya nos indica todo el territorio y con este (cartograma) se nos muestra húmedas y más vírgenes y el rojo, la de más talas de árboles. Estudiante 1: Que las zonas rojas son con mayor deforestación y ya. Estudiante 2: Hay inflación. Estudiante 3: Qué Brasil tiene la mayor cantidad de deforestación. Estudiante 1: primero nos muestran los países (muestra el eje X), la cantidad de deforestación (muestra el eje y)	

¿Cuál es el título central de esta gráfica, de este contexto que hay aquí? ¿Cuál es la relación entre el cartograma y el grafico de barras? Bueno, entonces díganme que se representa en el gráfico de barras: ¿Qué se observa según? ¿Qué tipo de variable es? ¿Cuantitativa? ¿cualitativa? ¿es cronológica? ¿pesos? ¿Qué se puede analizar y decir frente a eso? ¿Qué podrá suceder en el país? ¿Qué puedo predecir? ¿Qué crítica puedo hacer frente a eso? ¿Qué podrá suceder con los países que están ahí, que hacen parte de la amazonia? ¿Qué puede pasar con la población? ¿Qué se puede argumentar al respecto? ¿Es posible encontrar una solución al problema? ¿y las otras gráficas que no han relacionado? No me hablaron sobre este y también es un gráfico que tiene relación con los otros. Si ustedes le colocaran un nombre a esta gráfica, ¿Qué nombre le darías?	Estudiante 2: Que la mayoría de los arboles lo tiene más que todo la región amazónica, Que sería el pulmón del planeta. Esta región si la atacamos... esta trata de darnos un poco más de oxígeno, trata de purificarnos. Estudiante 1: El objetivo del grafico es llevarnos a una.... Sobre qué pasaría si nosotros destruimos los árboles. . Estudiantes:1 Pues no sé.
---	--

Todo lo que hablamos lo escribir en una hoja. Lo que ustedes piensan		
	ALVAREZ Z, OSORIO, DELGADO Estudiante 1 AlvaZ: Aquí se encuentra una dispersión o una variación. <i>Afirmación</i> Estudiante 2 Delgado: Una variación, porque dispersión serían los puntos cuando se elevan. Estudiante 1: pero sí lo miramos a nivel de puntos esto subiría acá y de aquí acá habría una dispersión. Estudiante 3 Osor: Pero esta la dispersión cuando está la tabla de los punticos. Cuando hay graficas de punticos. Estudiante 1: Entones es una variación. Porque están variando los porcentajes. Estudiante 2: Varía en un lapso de tiempo.	
Se escucha los estudiantes.	LOPEZ Y RESTREPO Estudiante 1 Lop: Si las mujeres portan el virus, Porque los hombres que lo portan todo, porque mueren más los hombres. O sea, es como la contraria entre la mujer y los hombres. Estudiante 2 Rest: También podemos observar que las enfermedades del hígado es una causa principal en los hombres más que en las mujeres. Las mujeres más que todo, mueren de tumores malignos. Estudiante 1: Como pueden ser cáncer de mamas, o donde las mujeres hacen para tener los hijos, en la matriz. Estudiante 2: y los hombres son más propensos a agresiones, ya que los hombres tenemos un poco más de agresividad, más que las mujeres, somos un poco más rudos. Estudiante 1: Por cualquier cosita nos dicen y nosotros jummm. Más que las mujeres se ponen a hablar y algo así. Estudiante 2: dialogan. Estudiante 1: Eso dialogan ese es el problema.	
La docente interviene y le varias preguntas claves, para que la estudiante responda: la orienta. ¿En qué valor se mide esto? ¿Qué signo tiene las cantidades que se observan? ¿Cuál es	CAÑAS Y CAMPOS Estudiante 1 Cam: Este 6,95, era... ¿Cómo así, la tasa de interés de esto o el salario? Yo no entiendo esto del 6,95. ¿Que si el salario estaba en ese tiempo a eso? <i>La estudiante se queda callada.</i> Ese es el signo de pesos y este otro valor en porcentaje.	

la unidad de medida de estos datos? ¿Qué signo tienen cada una de las cantidades? ¿Cómo se está midiendo este valor? Muy bien.	Estudiante 2 Cañ: --- GRUPO DE CAÑAS: Que el 2007, 2008, 2011 ...	
¿Qué significa cada una de estas barras? ¿Qué más puedo observar? ¿En cuanto al alto, la proporción de las barras, frecuencia? Las partes de las barras ¿Cuánto me suman? Y el resto ¿Cuánto es? ¿Me dicen que 67 % uno y 70% el resto? ¿Qué procedimiento (cálculos) utilizaron para llegar a la conclusión? Recordemos que tipo de grafica es y cómo se lee. Concéntrense en las partes que componen la barra. El todo es equivalente a 100%	ARBOLEDA, DIAZ Y MONTENEGRO. Estudiante 1 Monte: Que hay mayor cantidad de color azul. Aquí están los mayoristas y minoristas y acá sobre las tiendas. Estudiante 2 Arboleda: El color verde que es el milimetrado. Estudiante 3 Di: observamos las figuras, pero no son iguales. El mayor porcentaje sería para la tienda y el resto para... Estudiante 3: El milimetrado sería uno... Estudiante 1: y el resto serían... Estudiante 2: 67 Es resto sería como 70% No. El 67% minoristas y el resto 23% sería...	
Cuándo tú dices una cantidad baja ¿Qué	AGUIRRE, SAAVEDRA, GALLEGO. Estudiante 2 Aguir: Este grafico muestra decimales. Estudiante 1: Lo que vemos en el grafico es que nos muestran la tasa de desempleo que ha sucedido en el transcurso del tiempo. Este grafico muestra también muestra los negocios, pero en este caso también es con el tiempo, que muestran en desempleo que ha habido Estudiante 3 Galle: Este es el porcentaje. Se va observando que cada año o sube o va bajando desniveladamente. Estudiante 3: Prácticamente desde el 2010 hasta el 2015 hubo una cantidad muy baja de desempleo. Que disminuyó.	

significa? porque en varios puntos está bajo. ¿Qué me quieres decir con lo bajo? ¿En qué punto de la gráfica se representa lo bajo? Si hacemos una comparación entre el año 2001, 2006 y año 2015. ¿Qué logro ver ahí? ¿Será que ha disminuido todo? ¿Siempre disminuye? ¿Cuándo sube y baja que puedo decir sobre esto? Cuando hay una balanza, yo estoy midiendo algo ¿Será una balanza la palabra correcta? Busquen la palabra indicada y frente a eso me llaman o lo redactan en las hojas que les entregué	Estudiante 3: Que a medida que va pasando el tiempo la tasa de desempleo ha disminuido, o sea que en el país hay cada vez menos desempleados. Estudiante 1 y 2: No a veces si otras veces no. Por ejemplo, aquí en el 2002 sube. De aquí al 2005 al 2006 un porcentaje que subió. Estudiante 3: Es más que todo baja, Si no que la cantidad de desempleados que hay en Colombia, así han ido subiendo con el tiempo. Estudiantes 3: Que hay una balanza. Estudiante 2: es balance. Cuando sube y baja, pues cambia todo.
Evaluación de Estadística. Wendy Johanna Alvarado Zamora -10^º S. Yorely Yarbrendy Osorio Banguero Diego Fernando Delgado Valencia 23 - Junio - 2015. Gráfica. - A partir del año 1994 hasta el año 1995 obtenemos que hubo una estabilidad en el porcentaje de votos en blanco con un valor del 1,00%, pero del año 1995 al 1999 también se mantiene la estabilidad pero se eleva un poco. - Al inicio del año 1999 se presenta una variación notable que eleva el porcentaje de votos en blanco hasta la mitad del año 1999 con un porcentaje del 3,00%. - En el año 2002 notamos que los porcentajes nuevamente disminuyeron a un 1,97%, en donde se mantiene un poco hasta el año 2006 en donde se eleva muy poco hasta alcanzar el 2,00%. - A partir del 2006 continúa disminuyendo el porcentaje hasta el 2010 con un 1,60% aproximadamente y desde este punto de la gráfica la variación aumenta ampliamente al pasar de un porcentaje de 1,60% a un 6,20%. • El tipo de gráfica que analizamos lineal, la cual presenta claras variaciones en sus porcentajes.	Votos en blanco (en %) en las elecciones presidenciales de Colombia (1990-2014) Fuente: Registraduría Nacional  Grupo No. 6



EVOLUCIÓN DEL ZIKA

El Zika tuvo como lugar de origen Uganda, país de África ecuatorial, tiene como capital Kampala. Inició en 1947.

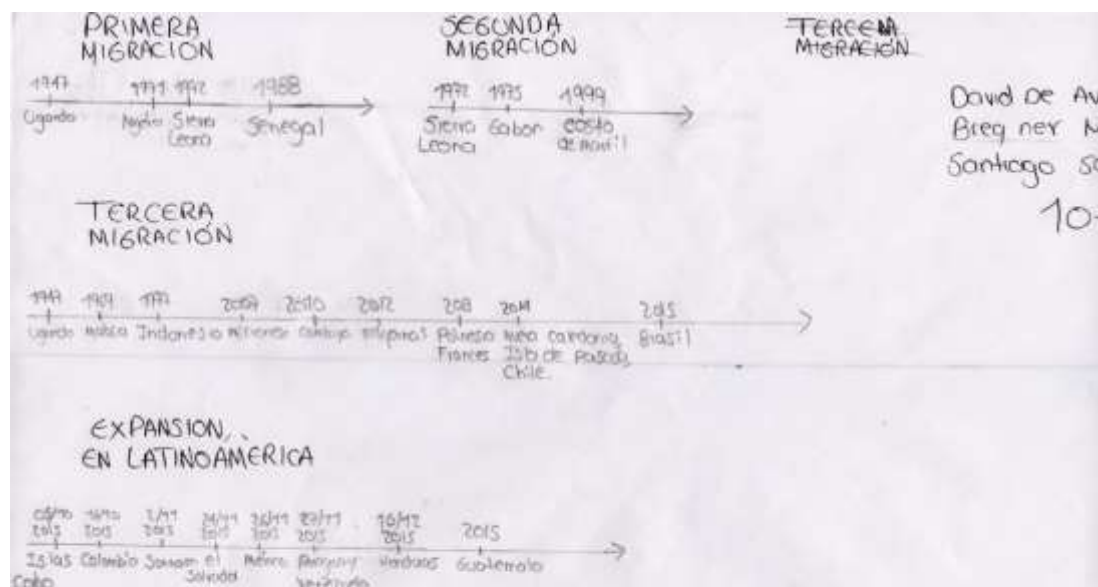
21 años después se entendió el primer caso en Nigeria, dando un recorrido por Burkina Faso.

Tuvo un alto índice de presentación dando paso por Sierra Leona en el año 1972, en 1988 tuvo gran relevancia en Senegal, estos fueron los representantes de la primera migración.

En la siguiente migración de este fenómeno comenzó en Costa de Marfil, pasando consecutivamente por el país de África occidental: Sierra Leona y en esto concluye su segundo desplazamiento.

Su tercera migración se dio en Uganda desplazándose hacia Malawi por el año 1982, dando un recorrido por Filipinas en 2012, más por Micronesia en 2014, en 2015 en Colombia, luego viajó hacia la península francesa un lugar confinado por Zika, en el año 2014 se presentó en Nueva Zelanda y en la Isla de Pascua, luego a Chile y a Brasil para empezar su expansión en Latinoamérica.

En Latinoamérica llegó la epidemia en Colombia desde los años de 2014 hasta en mayo de 2015, en Panamá y luego hacia México pasando por Tijuana, San Diego y Guatemala. Llegó en Guatemala y en Uruguay en la fecha de 2015 de momento al día 24 del 2015 y la última instancia fue en Venezuela el día de viernes del 2015.



David de Avi
Breg ner M
Santiago so

10-

*Milton Bolarín Quintana
 *Santiago Cardona Tovar
 *Oscar Iván Flor Paraje.

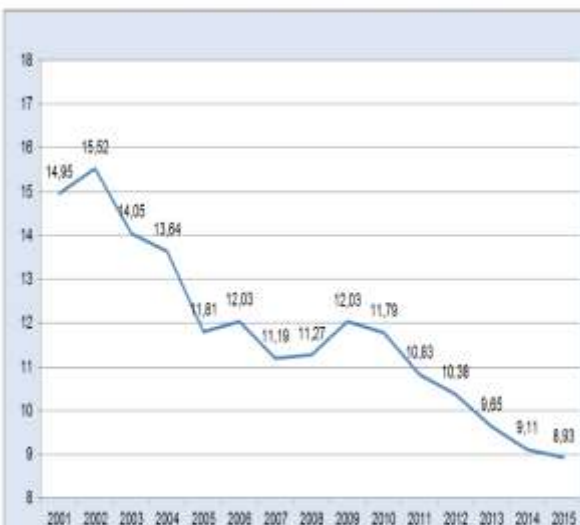
LA EVOLUCIÓN DEL SICA:

- De acuerdo con la gráfica el país donde fue descubierto el sika fué en Uganda, África, en el año 1943.
- En nuestro país se descubrió el primer caso del sika el 16-10-2011.
- La primera migración se dio en el continente de África.
- La segunda migración también fue en el continente de África.
- La tercera migración partió del continente de África, llegando al continente Asiático, y por último llegó a nuestro continente en los países de Brasil y Chile.
- El tipo de gráfica es geográfica donde podemos observar y deducir el país en donde fue descubierto el sika, también podemos analizar que el sika tuvo diferentes migraciones las cuales fueron tres, la primera y la segunda fue en el continente Africano, la tercera se desarrolló en el continente Asiático y la última fue la expansión en Latinoamérica.
- También podemos hacer una comparación entre el continente Africano y Americano donde analizamos que en la actualidad se a venido expandiendo más esta enfermedad del sika en nuestro continente a comparación del continente Africano a pesar de ser el continente natal del sika no fue tan vulnerable como el nuestro.



GRUPO No. 4

Gráfico 2. Tasa de desempleo en Colombia: total nacional



Fuente: Encuesta Continua de Hogares, Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.

Bolton Daniel Aguirre 10-5

Dylan Marcelino Sanchez

Davidson Salgado

Cole 23 y gráficos de Lineas

En el gráfico nos muestra la tasa de desempleo en Colombia.
 Mostrando cambios con respecto al tiempo.

Se ve especialmente del año el comienzo y en los siguientes

En este caso no muestra el cambio sucedido en el tiempo del desempleo en el país.

En el gráfico de líneas no solamente disminuye la cantidad de desempleados, sino que también al mismo tiempo baja a medida del tiempo.

En este gráfico en la gráfica de líneas es del 2005 en 11.19 y en el 2008 subió un poco por el 12.03 con una tendencia al 9.22.

En resumen lo que vemos en el gráfico son variaciones.

JULIAN ALVAREZ CASTOQUE
DAVID LECTAND
KEVIN VILLAZO

10-5

Después de un análisis exhaustivo, de reflexión y comprensión de la gráfica, hemos podido determinar, que en esa sola imagen, se nos muestra una gran cantidad de información acerca del Amazonas: en los primeros gráficos de anillo, se nos muestra el porcentaje de diferentes cosas, como: «que tanto ocupa el Amazonas en el territorio sudamericano» 45%, «50% de los bosques tropicales del mundo», «20% de toda el agua dulce del planeta», «25% de las especies de Flora y Fauna del planeta», a través de estos, podemos reflexionar sobre la importancia de este territorio amazónico para el mundo. Un poco más a la izquierda de la imagen, se nos muestran varios pictogramas, que representan «la cantidad de habitantes en este territorio», «diferentes grupos étnicos asentados», «dimensión de la ocupación de territorios», «diferentes especies de peces», pudimos determinar la importancia en tanto a Flora y Fauna, pero muchas especies, no se encuentran en otras partes del mundo. También se nos muestra un diagrama de barras, en el que se nos muestra la deforestación en el Amazonas, durante diferentes periodos de tiempo, y clasificados por países. Pudimos deducir que debemos controlar la tala de árboles, porque esta región es considerada como el pulmón del

GUERRA CIVIL

Incrementos Del Salario Mínimo En Colombia.

Año	Tasa De Interés	Salario Mínimo
2010	3,54%	\$ 515.000
2011	4%	\$ 535.600
2013	4,02%	\$ 589.500
2014	4,5%	\$ 615.027
2015	4,5%	\$ 644.000
2012	3,20%	\$ 566.700
2007	6,20%	\$ 433.700
2008	6,41%	\$ 451.500
2006	6,43%	\$ 408.000
2004	7,57%	\$ 446.900

Pero en el gráfico vemos que cada año o incrementado y baja la tasa de Interés aumentando el Salario Mínimo En Colombia, llegando un Salario Mínimo hasta el 2015 de 4,5% \$ 644.000.

Y pues en la tabla podemos observar que el años 2010-2011-2013-2014 fueron uno de los que menos tasa de interés tuvo en los últimos años.

Gráfica de Columnas.

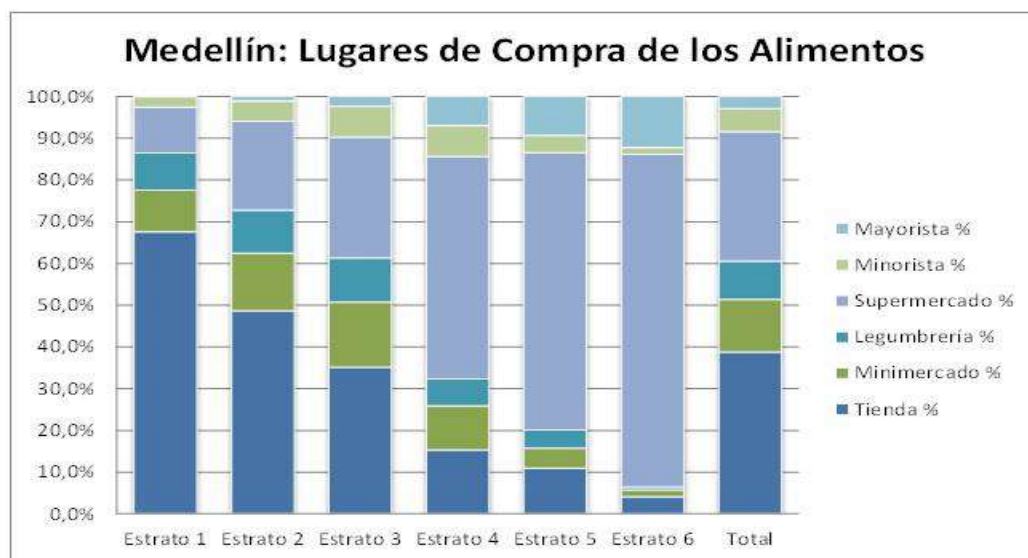
Incrementos del salario mínimo en Colombia



En el cartograma, se nos representa, la información de la tabla anterior, se nos muestra de color verde las áreas protegidas y territorios indígenas, y de color rojo los lugares de mayor tala de árboles.

Pudimos concluir que debemos disminuir esta tala, pues esta actividad afecta a toda la población animal que ocupa este territorio.

Determinamos que toda esta imagen, nos invita a una reflexión sobre la importancia del Amazonas al mundo.



Nombres: Juan Gabriel Albededa Junio-23-16 Grado - 10-5
 Mauro Diaz Solis
 Cristhian Montenegro

Medellin: Lugares de Compras de los Alimentos.

En esta grafica se representa por barras y se diferencia por estratos y colores la cual la ultima barra es el total de todos los estratos.

Lo que nosotros observamos que el estrato uno fue el que mas realiza compras de alimentos en tiendas.

En la segunda banda el estrato 2 se realiza el 50% en compra de alimentos en las tiendas, el otro 50% observamos otras diferentes compras como las minoristas, super mercado, minimercado y legumbre via.

Ya que vemos que en el estrato 2 hay menor cantidad de compras en las tiendas que en el 1.

En el estrato 3 lo que observamos que las tiendas y en los supermercados hay una igualdad de compras, tambien detallamos que en el minimercado hay mucha diferencia que el minorista ya que tiene una gran diferencia entre estas dos.

En el estrato 4 observamos que en el estrato 4,5,6 hay gran porcentaje de compras en el supermercado la diferencia del 1,2,3 a 4,5,6 es que baja la compra de alimentos en los supermercados, por que los estratos 4,5,6 tiene la capacidad de mayor dinero que da un total de igualdad en las tiendas y supermercados en todos los estratos.

observamos que tienen casi igual los porcentajes, ya que la diferencia es muy poca, los hombres mueren mucho más en accidentes de tránsito, que las mujeres, ya que las mujeres son un poco más prudentes para manejar.

En esta evaluación automática podemos observar que la enfermedad es ligera a la causa principal de muerte en los hombres, la mala opinión se puede decir que la causa de esto, es por los hombres son más propensos a ingerir licor.

También observamos que las mujeres un 19,3% de muertes por tumores malignos, ya que pensamos que las mujeres son más propensas a esta muerte ya que da más con la edad la matriz y en las cosas.

¿Porque los hombres tienen más muertes por el VIH, si las mujeres lo portan? ¡Ellas tienen que tener más muertes porque son las portadoras!

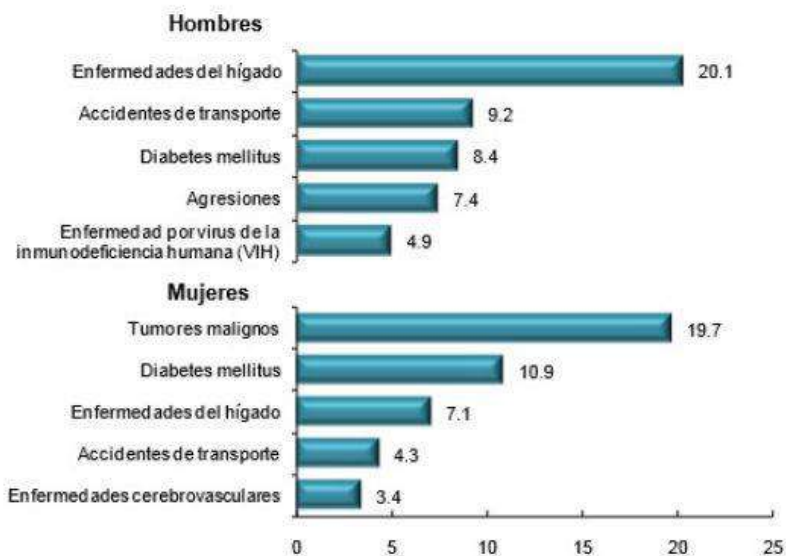
Ya que las mujeres mujeres lo portan y las mujeres lo padecen.

¡La grafica!

Grafica es (grafica de barras horizontales) con porcentaje de defunción en la población.

Brayan López
Luis Restrepo > 10:5

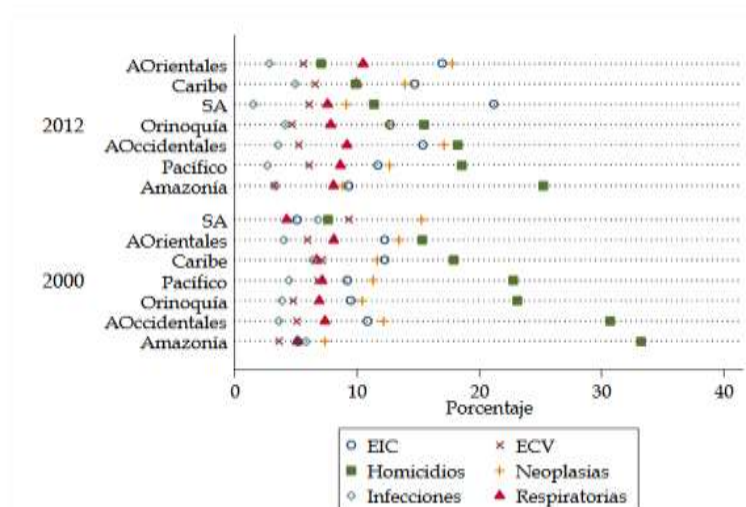
Porcentaje de defunciones en la población de 30 a 44 años por sexo y principales causas de defunción 2011



Nota: se utilizó la lista especial de tabulados (tabulación 1 para la mortalidad). CIE-10.
Fuente: INEGI. Estadísticas de mortalidad, 2011. Consulta interactiva de datos.

Gráfico 3.

Participación de las principales causas de muertes por regiones en hombres



Integrantes:

- ✓ Anderson Benavides
- ✓ Angie Melisa Gancedo
- ✓ Camilo Andres Gomez

10-5

Interpretación:

Los principales causas de muertes en hombres por regiones en Colombia.

- Se observó que desde el 2000 al 2012 la disminuyó la cantidad de muertes variando sus valores.
- Por lo que son los causas de muertes de infecciones, ECV y Respiratorias se a mantenido en unos intervalos estables.
- Por lo contrario los homicidios, los Neoplasios y los EIC han variado mucho.
- Se puede identificar que en estos periodos (2000 - 2012) en la región donde hubo mas muertes fue en la amazónica pero mas en el año 2000.
- En conclusión generalizando los datos de todos los regiones durante el 2000 - 2012 la causa de muertes en hombres no supera el 33%.

General

Actividad 10-5

Danger 3400
Palencia 3400
Claro 3400

10-5

Gráfico 4 (muertes por regiones en mujeres)

EIC:

1. Se puede observar que el EIC en los últimos 12 años en la región amazónica aumento a un ritmo acelerado de 3.5%.
2. Por eso en el entorno del EIC aumento una cantidad máxima de un 6.5%.
3. Caribe tuvo un aumento en el EIC de 0.4%.
4. Orinoquia tuvo un aumento altamente de porcentaje que fue 4.5%.
5. La S.A por lo que mas porcentaje aumento con un 10%.

Homicidios:

Podemos observar que la tasa del porcentaje de los homicidios no tuvo aumento de 10% sino que se mantuvo por debajo del intervalo del 0% al 5%.

Infecciones:

La región AOrinental fue la que tuvo menos variación en el transcurso de los 12 años teniendo porcentaje de 2.4%.

ECV:

En el gráfico se puede observar que en los años del 2000 al 2012 fue la que mas logro su disminución de porcentaje de un 10%.

Neoplasia:

Lo que podemos observar en conjunto es que por la enfermedad que mas muertes produjo en cierta cantidad de regiones por el hecho de que solamente en 2 de estas se pudo observar su disminución como la fue San Andres.

Respiratorias:

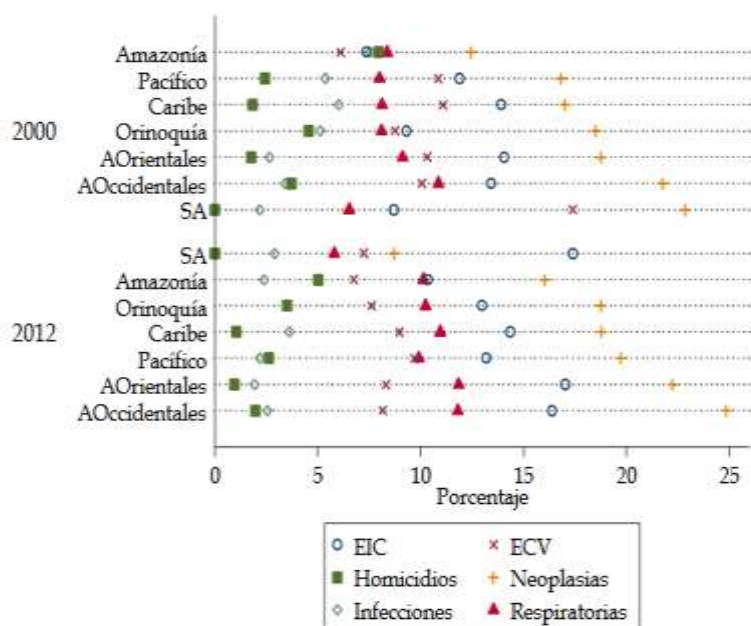
En este caso hemos podido notar que en los últimos años aumento de un intervalo de 2 a 12%.

General (Mujeres y Hombres)

Se puede observar que las muertes de los hombres la cantidad o variación mas alta fue por los homicidios el cual aumento en la mayoría de regiones en cambio en las mujeres los homicidios

Gráfico 4.

Participación de las principales causas de muertes por regiones en mujeres

**CATEGORIA: RAZONAMIENTO EN GRAFICOS ESTADISTICOS**

- Domina los contenidos proporcionalidad de las barras en el diagrama.
- Con dificultades compara información gráfica que requiere algunos procesos matemáticos para su resolución.
- Algunos no asocian fundamentos matemáticos (operaciones básicas para extraer información del gráfico). Dificultad por desconocimiento del contexto.
- Pueden hacer correspondencia uno a uno de los datos.
- Con dificultad lee la frecuencia asociada al valor de la variable.
- Algunos hacen estimación con mucha dificultad de algunos fenómenos relacionados con el un macrocontexto y microcontexto dado (predicciones), en ambientes de la semirrealidad como: votos elección presidencial, evolución del Zika, participantes de las principales causas de muertes en Colombia: hombre y mujer.
- Algún estudiante comprende los cambios del sistema de datos en el tiempo, ya que visualizan en la gráfica la magnitud cronológica en relación con las variables.
- Establecen correspondencia de uno a uno y correspondencia de cantidad y número.
- Se le dificulta establecer conjeturas sobre el comportamiento de una población.
- Se le dificulta proponer y justificar conclusiones de un conjunto de datos.

Anexo F. Actividad 3. Tarea 1.

Identificación de la situación problema en el hogar.

Se invitó a los estudiantes a participar de la clase. Apoyados en la técnica de expositiva se les explicó a los estudiantes los resultados obtenidos en las pruebas saber 2015. Además, se les explicó los componentes evaluados por el ICFES y la participación de la institución con sus respectivos resultados, con el propósito de motivarlos a tener buenos resultados en el análisis crítico de las representaciones estadística.

Seguidamente, se les socializó el proyecto a los estudiantes, los resultados de las actividades 1 y 2. Se les planteó que para llevar a cabo este proyecto era necesario proponer una actividad de la vida real del ambiente familiar propio de ello. Se les pidió que identificaran una problemática del entorno familiar, relacionados con los temas de matemática financiera. La propuesta de la docente fue trabajar el valor del dinero en el tiempo: prestamos. Entre los temas propuestos por los estudiantes tenemos: préstamos bancarios, el problema de los préstamos con prestamistas (gota a gota), el ahorro estudiantil que se lleva en el colegio, el manejo de los gastos. Se socializaron cada una de estas problemáticas y el sentido de trabajarlas. Ellos mismos llegaron a la conclusión de trabajar el tema de los gastos en el hogar. Es decir, el tema para abordar desde referencias de la vida real es el presupuesto familiar, el cual incluye los temas de ingreso y egreso.

Anexo G. Actividad 3. Tarea 2.

TRANSCRIPCION DIALOGO CON LOS PADRES

El proyecto tiene que ver con graficas. Es desde del área de estadísticas y el área financiera. La idea con los papas es que los papas me puedan colaborar con la supervisión en la casa de como ellos manejan esos temas. Esos temas tienen que ver como como ellos pueden interpretar los ingresos y los egresos del hogar, cual es la posición de ellos esencialmente frente a los egresos. Como ellos son conscientes de que hay que mejorar los gastos, como ellos pueden decidir a ayudar a disminuir de esos gastos, nosotros vamos a utilizar el ambiente familiar, pero en aras de que también mejoren académicamente, que sean capaz de interpretar situaciones que ellos conozcan y que más que su ambiente familiar. El propósito es que si ellos les preguntan cuánto son sus ingresos, ustedes les puedan responder. Sé que hay padres muy reservados con este tema, pero pueden dar un estimativo, la idea es que esa cifra se aproxime mucho a la realidad del hogar. Facilitarle los recibos y permitirle conocer las cifras de otros gastos, para que ellos mismos recolecten la información. Ustedes lo orientan, pero ellos mismos van a recolectar la información de todos los datos.

Que ellos mismos tomen conciencia que hay o no un problema y aporten a la solución de ese problema. El papel de ustedes por favor es que me ayuden a mirar si es que ellos manejan el tema en la casa o si pueden aportar. Si ustedes le ven apropiación del tema de aquí hasta enero

El me preguntaba a mi
M0031: el papá se lo está llevando a trabajar a la finca, para que trabaje y produzca y mire como se gana la plata. Un día le dije algo y el me respondió: yo no trabajo, porque como a mí me dan todo. Y yo ahhh, se me va para la finca a trabajar con su papá. Ese fin de semana se fue, allá trabajó. Mi esposo le pagó, como están es cosecha de manga, fueron a coger manga y le pagaron ¿Y cómo maneja los gastos en el hogar? El problema que yo tengo con él es el internet, nosotros sacamos el cable. Anteriormente yo confié en él, yo me acostaba, el internet quedaba allí, yo lo apagaba,

pero cuando todo el mundo se quedaba dormido, el volvía y de conectaba y era 1 a.m. y el ahí en eso. Y al otro día que problema para levantarse air a estudiar.

P: ¿Usted trabaja?

M0031: Yo trabajo en la casa, él trabaja, pero los fines de semana se va a la finca. En la casa mi esposo, analiza mucho si meterse en una deuda o no. Y si es posible deudas, no.

tengo un taller de confección, ahí tengo varias cosas en las que él puede decirme usted gastó en esto, usted tiene que meter esto, tiene que pagar tanto a las operarias. Eso es un apoyo tanto para el como para mí.

P: ¿Usted en qué estrato vive?

Padre0032: en el 2.

P: ¿el estudiante tiene alguna actividad extra, curso, además del deporte de futbol?

P:0032: La actividad de él es el celular. Eso es un cáncer ahí. Él no tiene actividad fuera del futbol. El pide mucha ropa. El proyecto es bueno. Porque los muchachos no tienen conciencia de las cosas. Ellos quieren exigir es marca, pero lo más caro. Hay una dificultad porque él vive con los papás separados. Él se da el lujo de preguntar qué almuerzo aquí, que almuerzo allá. Por ejemplo, yo lo castigo, le quito el celular, pero, allá no. Estos días, él tiene 3 pares de guayos, y los sacó todos tres. Él decía uno para entreno, otro para partido y así. Le dije el día que no tenga guayos, no me vaya a pedir. Uno lo castiga. Hable con la mamá, pero, cuando menos pensamos, el abuelo le regaló unos guayos.

Entonces, no ha sentido la necesidad de las cosas, él no tiene conciencia de los gastos que uno tiene. Ahí es donde me va a servir a mí el proyecto. Que él se dé cuenta de donde sale la plata. Porqué las cosas se cuidan y porqué las cosas valen. De pronto en ese sentido, él no se mide en las cosas. Quiero esto y dele, dele y dele. A él le dan plata los abuelos, los tíos. A le no le gusta ahorrar. No puede tener un peso. Acabó de almorzar y dice, me voy a comprar tal cosa. Ahorrá, que vos tenés que viajar, le digo. Él no puede tener un billete o moneda en la mano.

Profesora: ¿Cómo es el comportamiento de su hija en el hogar?

Madre 0041: Ella es muy consciente. A veces se abstiene de pedirme. La veo que a veces quisiera hacer algo alguna actividad para aportar.

P: ¿Ella ahorra?

M0041: No. Ella recibe de “Familias en Acción”. De lo que le damos en la casa, lo ahorra. No en ese sentido de echarlo en una alcancía. Ella lo tiene ahí. sino que no lo malgasta.

Ella tiene gastos personales.

Profesora: ¿Cómo es el comportamiento de su hijo en relación con los Recursos, ingresos y egresos en el hogar?

Madre 0051: Pues yo soy madre cabeza de hogar. Nosotros dos apenas somos. Y él me dice que a mí me toca muy duro. Ya para el recibo de la energía, ya pa'l agua, bueno muchas cosas él dice que como quisiera ya haber terminado, pa' poder trabajar y poderme ayudar. Porque él ve que como yo no tengo un trabajo fijo. Yo si me llaman en una casa de familia voy y la arreglo, así trabajos varios. Y si me toca irme pa'l sol me voy dos o tres días yo no tengo un trabajo fijo.

P: ¿Y el sol qué es? ¿Irse pa'l sol qué es?

M0051: A tapar caña. Sí uno se va a levantar la caña y todo el día está llevando sol.

P: ¿La gasta mucho?

Pues lo único de es la cargada del celular y cuando se pega de ese televisor.

P: ¿Cuál es el estrato de ustedes?

M0051: Nosotros somos estrato 1. Barrio Primero de Mayo

P: ¿El ahorra?

Sí. El ahorra en una alcancía. Estaba ahorrando disque para cuando le toque ya los grados. Tener algo, un avance

P: ¿Cuál es el estrato de su hogar? M0061: Creo que es estrato 1. P: ¿Qué barrio es? M0061: Provivienda P: ¿Cómo es el comportamiento de su hijo en relación con los Recursos, ingresos y egresos en el hogar? Especialmente en cuanto a los gastos. M0061: Es machuchísimo. Es demasiado ahorrativo. P: ¿Tel tiene un ahorro? M0061: Sí, el que hacen aquí en el colegio. P: ¿Cómo ahorra? En una alcancía, en un librito, debajo de la cama ¿Cómo? M0061: El ahorra en la billetera. Y puede tener los gastos que sean y el no malgasta. Él es muy colador con la plata. P: Vámonos a los gastos en el hogar ¿Cómo es él? ¿Cómo es su comportamiento? M0061: El en cuanto al agua, no. El gasto mucho es en internet. No hasta tarde. Termina sus tareas tempranas, porque él es muy responsable con la tarea. A él no hay que decirle que haga tareas o estarlo empujando para que las haga no. A penas las termina ahí si a jugar “Play” en el computador o en el televisor. En eso sí. Mi mamá le ha dicho póngale control a esos. Ese televisor y computador no puede estar todo el día prendido, pero él se posesiona jugando y se olvida del tiempo.
P: ¿Usted me pueda dar algunos datos? ¿En qué estrato están? Y ¿Qué barrio es? P0071: Estrato 3. Barrio San Roque. P: ¿Cómo es ella en la casa en cuanto a los gastos? ¿Cómo es el comportamiento? P:0071: Ella en ese sentido es muy organizada. Ella nos hablaba en la casa sobre la carga muerta, la carga viva. Que es desconectar el televisor de noche, desconectar los computadores. Todos los equipos que tengan un bombillito, un led, porque eso consume y nosotros no sabemos. Con el agua, por ejemplo, nosotros cogemos una tina grande y cuando sale agua de la lavadora o la lluvia, la guardamos para lavar el patio, las gradas, todo eso. P: Bueno que bien. Esos temas ya los hemos venido tratando desde que iniciamos el año, pero, la idea es verlos en la práctica. P0071: Ella se ha apropiado mucho de esos temas. Cuando estaba pequeña quería estudiar medicina, hoy dice quiero estudiar contaduría. Ella está comprometida en querer ahorrar para sus estudios. P: ¿y en cuanto a los otros gastos? P0071: Pues el internet no hay en la casa. Cuando le dejan tareas ustedes, me dice que va a alquilar un modem y lo hace. P: Muchas gracias. Eso era todo. Les dije que era rapidito. P0071: Lo que necesite profesora con mucho gusto. Yo vivo solo con mis hijos. No vivo con la mamá de ellos, pero lo que necesite, con mucho gusto profesora.
P: Muchos de los estudiantes dicen que el televisor lo dejan encendido todo el día, o se duermen y con televisor encendido nos amanecemos. Todos esos factores que pasan en la casa. La idea no es que se quede en el papel, sino, algo practico. M008: Mi hijo lo hace. Esto es bueno, esto que usted está haciendo. P: ¿Cuál es el estrato? ¿En qué barrio viven? M008: Estrato 3. Barrio Bello Horizonte. La gasta muchos. El no controla nada. Él va al futbol, eso lo pago yo. El no aporta nada. No hace ninguna actividad como hacen los otros muchachos para recolectar plata. Todo el bolsillo es mamá. Todo es mamá. Va al gimnasio, es mamá. Lo único es que estudia los sábados judiciales. Está pensando en hacer una carrera militar. El televisor es un problema. ¿Ya lo apagaste? Apágalo. La adicción al internet también. Todo se lo quiere comer en un día. No ahorra. Todo se lo quiere gastar en un día.
M009: Por ejemplo, nosotros, mi esposo, el cada mes hace un presupuesto con las gráficas, así como usted dice, con los gastos, los egresos. De todo lo que nos gastamos, entonces él lo maneja también con gráficos. Ahora que lo pienso, podría decirle que le muestre toda esa información al niño, porque el si lo tiene. Todo este año lo ha hecho, lo tiene mes por mes. P: ¡Qué bien! Nos sirve la información. Puede venir aquí a explicarle a los estudiantes o a los papás, puede ser un apoyo. M009: El por ejemplo hace la torta y el porcentaje que representa cada gasto. Lo que más gastamos es en comida.

P: Pero ¿su hijo es conciente de eso, o su esposo solamente lo hace para él y para usted?

M009: No sí, solamente lo vemos nosotros.

P: Sería bueno que también lo vea el estudiante. Y me ayudaría mucho. Esto no es únicamente a nivel escolar, esto les va a servir para toda la vida. Ellos no se van a quedar siendo estudiante, ellos tendrán su hogar.

P: ¿Cuál es el estrato? y ¿Qué barrio es?

M009: estrato 2. Barrio Puerto Nuevo.

P: ¿Cómo es el comportamiento de su hijo en el hogar en cuanto al tema hablado?

M009: La energía si gastan mucho porque dejan esos cargadores ahí conectados todo el día. A cada rato hay que estar. Apague ese bombillo. El agua si no se desperdicia.

P: ¿El ahorra?

M009: el papito le da plata, el abuelo paterno. Y de eso, el mismo ahorra para pagar su mensualidad. Si él tiene gastos para costear, el mismo gasta. Por ejemplo, ahorita que está con el cuento del acné, eso ahorra plata y pierde plata para hacerse limpieza facial. Después de que él tenga, la gasta de su plata, no nos pide a nosotros, pero no controla los otros gastos.

Anexo H. Actividad 3. Tarea 3

ACTIVIDAD 3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN AMBIENTE FAMILIAR.

GRADO: Décimo

INTENCIONALIDAD: Recolectar información proveniente del ámbito familiar del estudiante

COMPETENCIA: Utiliza técnicas para recolectar y organizar información provenientes del contexto familiar

CATEGORÍA: Referencia situaciones de la vida real.

SUJETO: Estudiantes

TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.

INTENCIONALIDAD: Recolectar información proveniente del ámbito familiar del estudiante.

TAREA 3. PRESUPUESTO FAMILIAR

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ No. DE PERSONAS EN EL HOGAR: _____

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
INGRESOS				
Sueldo padre				
Sueldo Madre				
Negocios				
Inversiones				
Otros ingresos				
TOTAL INGRESOS				
EGRESOS				
Alimentación				
Educación				
Salud				
Transporte				
Vestimenta				
Cuidado personal				
Agua				
Electricidad				
Gas				
Teléfono fijo				
Teléfono celular				
Cable				

Internet				
Combustible				
Mantenimientos				
Reparaciones				
Seguros				
Recreación				
Celebraciones				
Hipoteca				
Cuota automóvil				
Tarjetas de créditos				
Préstamos / créditos				
TOTAL EGRESOS				
SALDO (Ingresos – Egresos)				
Ahorro				

OBJETIVO: Recolectar información proveniente del ámbito familiar del estudiante.

ACTIVIDAD No.2 PRESUPUESTO PERSONAL

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
INGRESOS				
Aporte de padre				
Aporte de madre				
Jóvenes en Acción				
Otros ingresos				

TOTAL INGRESOS	...			
<u>EGRESOS</u>				
Educación: útiles escolares				
Educación: fotocopias				
Educación descanso				
Transporte				
Vestimenta				
Cuidado personal				
Teléfono celular				
Internet				
Combustible motocicleta				
Recreación				
Celebraciones				
Salidas - fiestas				
TOTAL EGRESOS				
SALDO (Ingresos – Egresos)				
Ahorro				

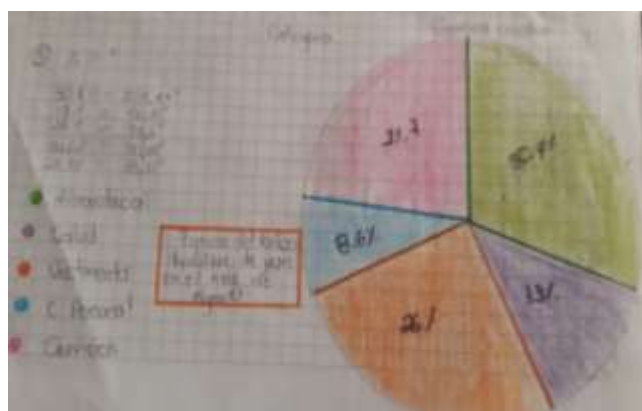
Anexo I. Actividad 3. Tarea 4

Transnumeracion de los datos

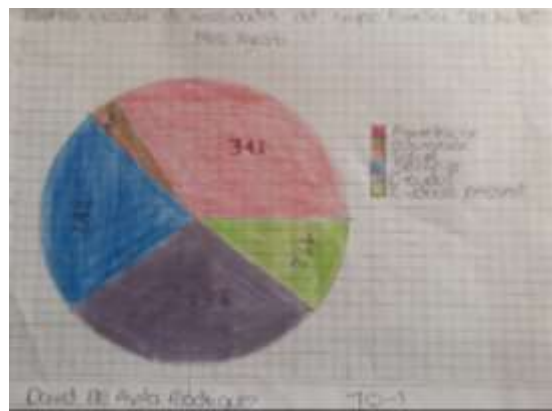
Gráficas a lápiz y papel. Los estudiantes llevaron a la clase los recursos necesarios para la realización de la actividad, como son: hojas cuadriculadas o milimetradas, regla, transportados, compás, lápiz, calculadora. Esta actividad se realizó en el aula de clase. Los estudiantes se organizaron libremente, de forma individual, en grupos; pero luego fueron conformando tres grandes grupos, en donde se podía observar como algunos explicaban, refutaba, cuestionaban a sus compañeros por la técnica como contraían sus gráficas. Antes de iniciar, la docente les recordó los procedimientos utilizados en la construcción de las gráficas estadísticas. En el transcurso de la actividad la mayoría de los estudiantes presentaban dificultad en la construcción de los gráficos de barra. Se pudo interpretar que esto estaba relacionado con la forma de agrupar las categorías y las longitudes de las escalas. Muy pocos estudiantes tuvieron dificultad en la construcción geométrica y proporcional de del diagrama circular.

Antes de terminar la actividad, uno del estudiante sugiere la realización de las gráficas con ayuda de la computadora, a lo cual la docente respondió, que sería muy bueno hacerlo, pero se debía solicitar el permiso para la utilización de la sala de sistemas o hablar con el docente encargado para apoyar este proceso. Los estudiantes respondieron, que este proceso era muy sencillo y que ellos se encargaban de hacerlas en la casa y enviarlas por correo. Se adquirió dicho compromiso. Por esta razón se presentan algunas graficas enviadas por los estudiantes.

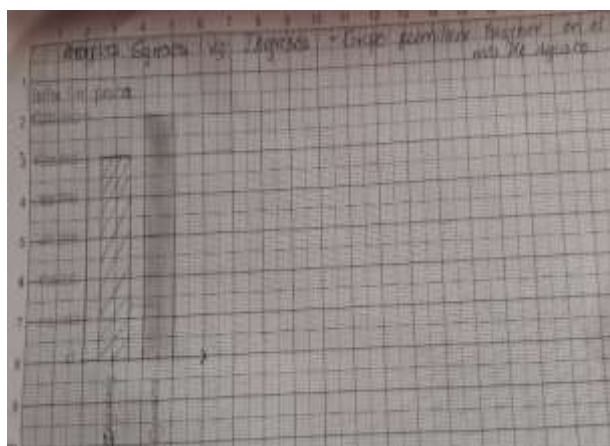
ALGUNAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES A LÁPIZ Y PAPEL



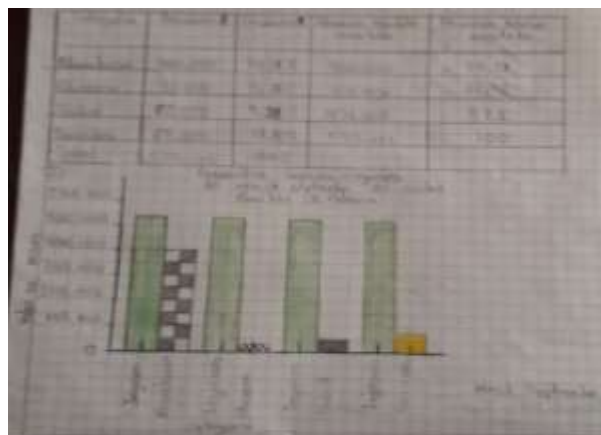
Grafica microcontexto económico
Familia de E04.



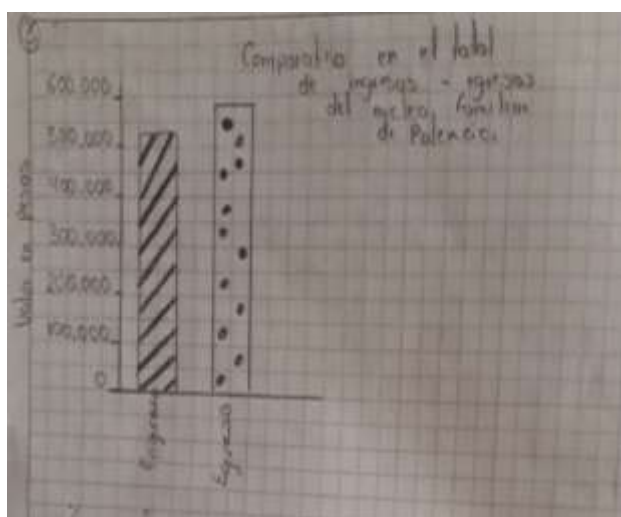
Grafica microcontexto económico Familia de E12.



Representación gráfica microcontexto económico Familia E25



Representación gráfica microcontexto económico Familia E27

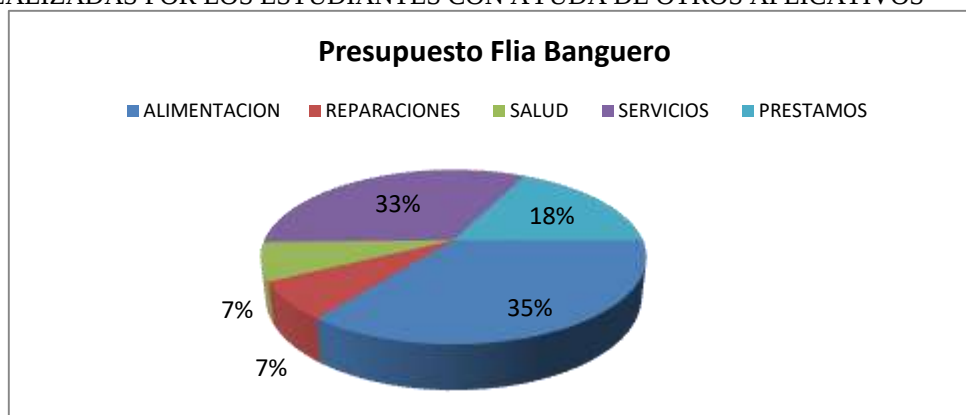


Representación gráfica microcontexto económico familia E27



Representación gráfica microcontexto económico familia de E07

ALGUNAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS
REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES CON AYUDA DE OTROS APLICATIVOS



Representación gráfica microcontexto económico de E05



Representación gráfica microcontexto económico de E15



Representación gráfica microcontexto económico E07

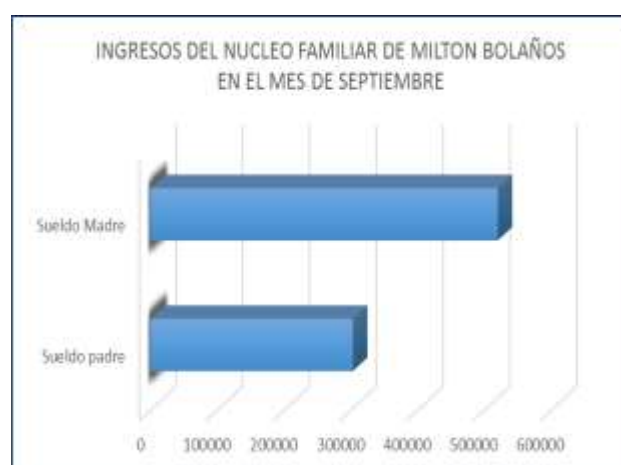


Ilustración 1. Representación gráfica microcontexto económico de E10



Ilustración 4. Representación gráfica microcontexto económico de E15.



Ilustración 3. Representación gráfica microcontexto económico Familia de E24

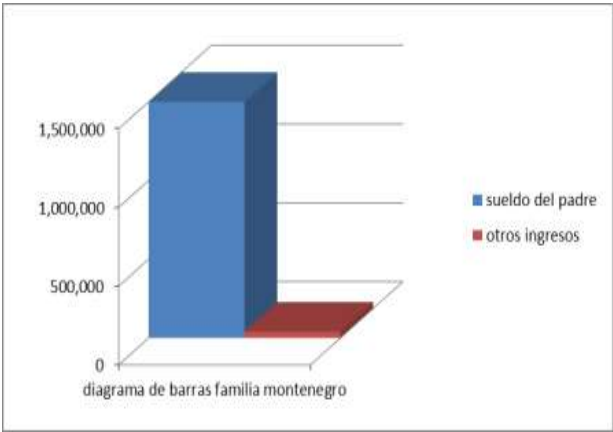


Ilustración 5. Representación gráfica microcontexto económico Familia de E18



Ilustración 2. Representación gráfica microcontexto económico familia de E02

Anexo J. Actividad 4. Tarea 1.

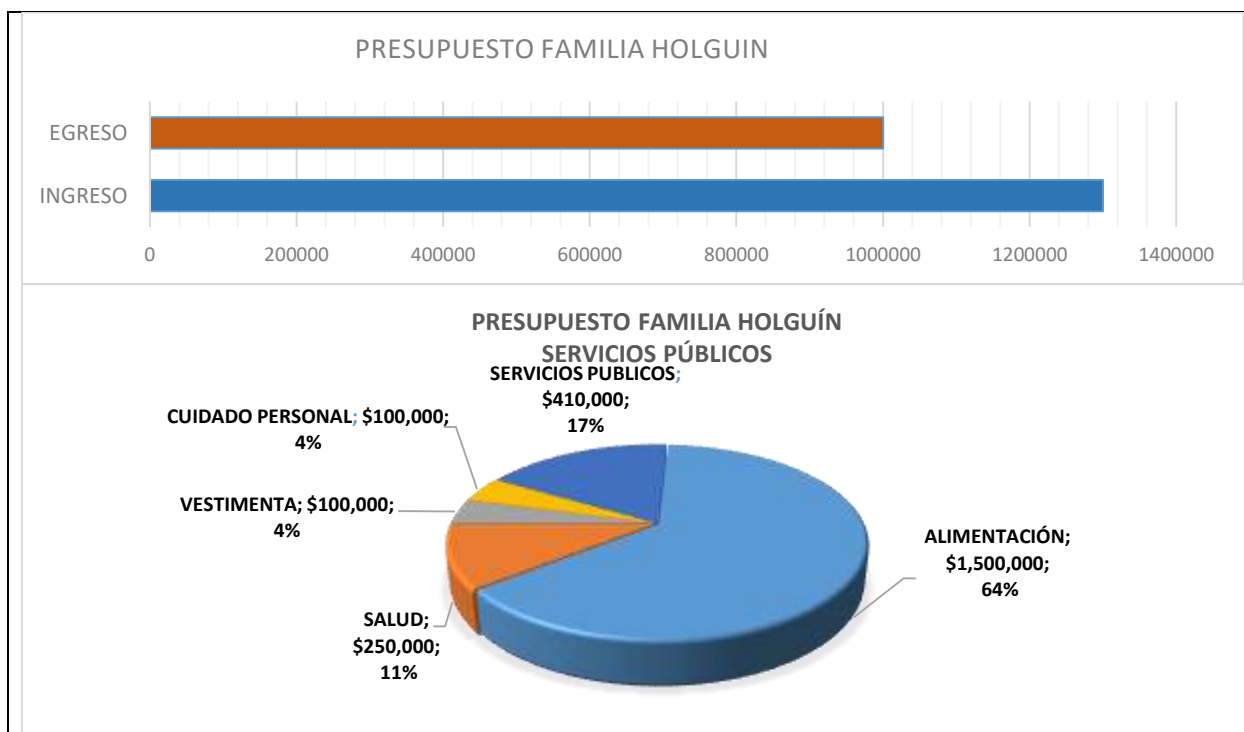
TAREA 1: DIALOGO DE SABERES	
GRADO: Décimo – Undécimo	
INTEGRACIÓN DE ÁREAS: Estadística (Matemáticas) y Matemática financiera (Educación para el trabajo)	
INTENCIONALIDAD: Promover en los estudiantes el razonamiento crítico en gráficos estadísticos. Orientar al estudiante al dialogo permanente, que pueda hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Además, que los estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)	
COMPETENCIA: • Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios (gráficos) o diseñados en el ámbito escolar • Identifica los diferentes recursos que ingresan en su núcleo familiar. • Reconoce el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos. • Reconoce en qué se gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos.	
CATEGORÍA: Referencia situaciones de la vida real.	
SUJETO: Estudiantes. Organizados en grupos colaborativos.	
TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.	
DURACIÓN: 2 horas de clases. 110 minutos	
METODOLOGÍA: Educación Matemática Crítica. Aprendizaje dialógico en grupos colaborativos. Preguntas orientadoras.	
¿Qué datos se pueden leer en el grafico? ¿Qué tipo de gráficos es? ¿Qué variables se presentan en el gráfico? ¿Qué problema se plantean en el gráfico? ¿Cuáles son los datos más relevantes al comparar tus ingresos – egresos? ¿Qué cambios se muestra en el grafico? ¿Qué procedimiento (cálculos) utilizaron para llegar a la conclusión? – La que plantea l estudiante - ¿Por qué eligieron esta opción y no otra? Por ejemplo, la que mencionó su compañero ¿Qué podría suceder si el ingreso es menor que el egreso para el mes de diciembre? ¿Qué puede producir esa diferencia entre los valores? ¿Es posible encontrar una solución al problema? ¿Qué comportamientos podría mantener en tu hogar para ayudar a mejorar la situación? ¿El ingreso es de acuerdo con la cantidad de miembro de tu núcleo familiar? ¿Qué gastos se podrían disminuir a corto plazo para generar ahorro? ¿Qué alternativas sugieres? De acuerdo con la gráfica ¿Qué porcentaje le faltaría al egreso y/o ingreso para que se halle una partida doble? De acuerdo con los datos de la gráfica ¿Le falta dinero o le sobra? Esto representa un déficit, superávit o equilibrio. ¿Qué se podría hacer con el dinero sobrante? Ahorrar, invertir. Explica tu respuesta. ¿Qué estrategia propone para un adecuado manejo y uso de los recursos económicos en su ambiente familiar? A cada uno de los grupos se les entregó las mismas preguntas quienes respondía en sus grupos, al mismo tiempo que visualizaban los datos en las gráficas realizada por ellos mismos. En la segunda parte del este proceso los estudiantes socializaron la información sus respuestas. Ellos mismos diseñaron el camino para la socialización de las preguntas. Los resultados fueron las siguientes: - A cada uno de los miembros del grupo le asignaron una cantidad de preguntas para su respectiva socialización, de acuerdo con el contexto familiar al cual pertenecía. - Algunos hicieron el papel de orientadores y críticos frente a lo decían sus compañeros. - No se socializó en su totalidad las preguntas orientadoras.	

- La docente supervisaba el proceso en aras de que cada uno de los integrantes del grupo participara.
- Los estudiantes cuestionaban la veracidad de los hallazgos de sus compañeros.
- Los estudiantes se concentraron en analizar los resultados del presupuesto pensando en gastos futuros, relacionados con su educación superior.
- Los estudiantes evaluaron el proceso realizado.

Anexo K. Actividad 4. Tarea 2

ACTIVIDAD No. 4

TAREA 2: PRUEBA ESCRITA
GRADO: Décimo – Undécimo
INTENCIONALIDAD: Evaluar el proceso razonamiento crítico en gráficas estadísticas desarrollado hasta el momento. Promover el intercambio de opiniones y la interacción entre los estudiantes cuando razonan críticamente con graficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real, Además, que estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en la familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)
INTEGRACIÓN DE ÁREAS: Estadística (Matemáticas) y Matemática financiera (Educación para el trabajo)
COMPETENCIA: • Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios (gráficos) o diseñados en el ámbito escolar. • Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras.
CATEGORÍA: Referencia situaciones de la vida real.
SUJETO: Estudiantes.
TIPO DE ACTIVIDAD: Actividad curricular.
DURACIÓN: 2 horas de clases. 110 minutos
METODOLOGÍA: Educación Matemática Crítica. Aprendizaje dialógico en grupos colaborativos. Preguntas orientadoras.
 Lea las instrucciones de la siguiente prueba: Primer paso: Responda la siguiente prueba de forma individual. Segundo paso: Reúnase en grupo colaborativo. Escriba los nombres de los integrantes en la tabla de respuesta y asígnele un nombre a su grupo. Tercer paso: entre ustedes determine los siguientes roles: Elegir moderador, relator, un controlador del tiempo y líder. (Grupos colaborativos) Cuarto paso: Escriba su respuesta en la tabla de respuestas del grupo y socialice con sus compañeros su respuesta, comparándolas, pero no la cambie. Quinto paso: Dialogue con sus compañeros, justifiquen y refute la información de acuerdo con cada enunciado y en común acuerdo elijan la opción(respuesta) correcta y redacten una justificación. Sexto paso: Susténtela ante los otros grupos colaborativo (plenaria). En las siguientes preguntas encontrará un enunciado con 4 opciones de respuesta las que aparecen identificadas con las letras A, B, C y D. Lea el enunciado y marque la respuesta correcta (elija sola una de las opciones).  http://azcolorear.com/dibujos/9iB/A9p/9iBA9p



1. La familia Holguín requiere comprar una moto para transportarse al trabajo y le faltan \$ 150.000 para adquirirla de contado. Teniendo en cuenta los gastos reportados en la gráfica ¿Qué deberá hacer la familia Holguín para comprar la moto en un mes, sin endeudarse?
- No gastar en ropa y gastos personales y comprar la moto
 - Pagar el 62,5% de lo correspondiente a los servicios públicos y comprar la moto.
 - Disminuir en un 37,5% el consumo de los servicios públicos y comprar la moto
 - Pagar \$100.000 en salud y prestar \$ 50.000 a un amigo o vecino y comprar la moto.

No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	OPCIÓN DE RESPUESTA INDIVIDUAL	OPCIÓN DE RESPUESTA GRUPAL
1			
2			
3			
4			

Pregunta de selección múltiple con única respuesta.

RESPUESTA CORRECTA C Pregunta de selección múltiple con única respuesta

OPCIÓN C: si disminuye el 37,5% del valor de \$ 410.000 en los servicios públicos, el valor sería \$157.750. se puede programar, ya que se puede programar. El cálculo es el siguiente:

Presupuesto: ingreso – egreso = dinero disponible

Disponible= \$ 1.700.000 - \$ 1.000.000 = \$ 700.00 que es el dinero que ha venido ahorrando para comprar la moto.

Le faltan \$ 150.000 pesos, significa además del dinero disponible sobre sus ingresos requiere más dinero (\$150.000)

OPCIÓN A: Puede no comprar ropa este mes y disminuir los gastos personales.

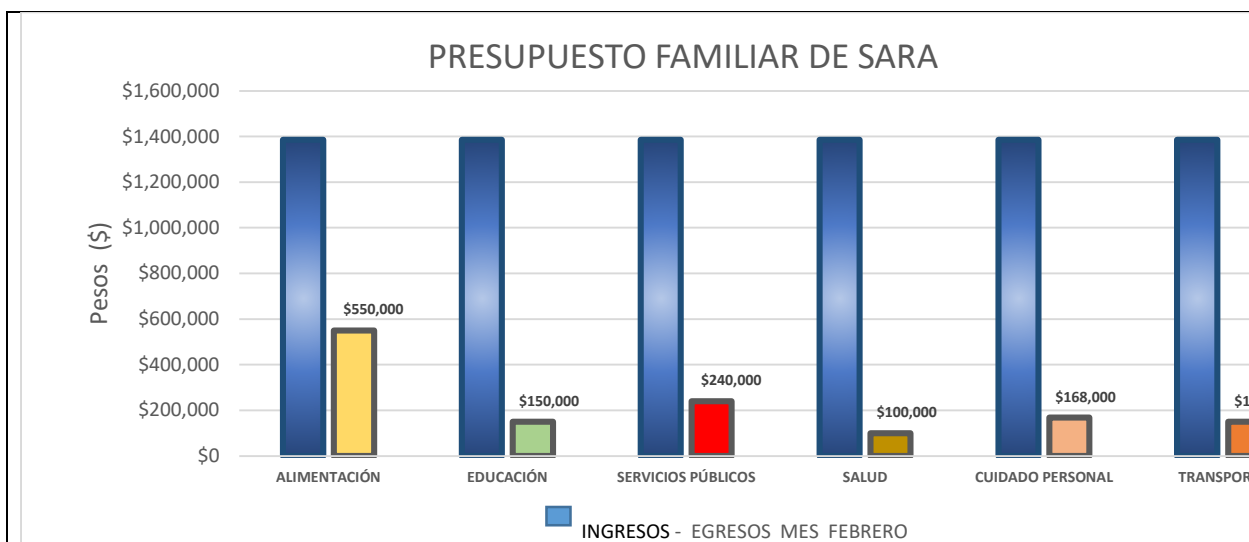
OPCIÓN B: No puede pagar parte de los recibos, se endeuda más para el próximo periodo.

OPCIÓN D: Cómo saber si los gastos en salud se incrementaran. Es un gasto impredecible. Al prestar al amigo se endeudaría.

Todas las opciones generan endeudamiento, a excepción de la respuesta C.

ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: porcentaje, razón y proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, el interés como una unidad de medida, operaciones básicas,
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Calcula el valor del dinero disponible para pagar la moto. Maneja operaciones aritméticas básicas para validar las soluciones al problema plantado: calcula el valor dinero disponible y hace calcular para proyectar los recursos requeridos. Identifica proporciones en representaciones gráficas.
	COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Realizan extrapolación de los datos. Utilizan esquemas de exploración previos Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones. Interpretan relaciones cuando las respuestas requieran resultados que van más allá de las relaciones o de los términos técnicos. Comparan tendencias y efectúa predicciones.
ASIGNATURA MATEMÁTICAS FINANCIERA Orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera. MEN 2014.	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: tipos de gráfico, componentes del gráfico, ecuación de valor equivalente, hábitos de ahorro para cumplimiento de metas a mediano y largo plazo: ahorro, propósitos y beneficios del ahorro, fuentes de ingreso, tipos de gastos, consecuencia del manejo inadecuado
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: utiliza operaciones matemáticas básicas a partir de ecuaciones de valor equivalente para proyectar el valor sus metas.
	COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: planea hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo, comprender la responsabilidad asociada al uso del Endeudamiento, analiza y comparte estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar. Interpreta formas de ahorrar e invertir siguiendo un plan que incluye metas que favorecen el bienestar de su familia
PROCESO MATEMATICO:	Comunicación, resolución de problemas, y razonamiento

Sara vive con su padre y sus dos hermanos en el municipio de Pradera – Valle, cursan grado décimo de educación media técnica. En el mes de febrero conversa con su padre ya que planea estudiar contaduría en una prestigiosa Universidad Pública de la ciudad de Palmira. El salario de su padre es de dos salarios mínimo legales vigentes. El precio de la matrícula por semestre es de \$1.957.000, la cual incrementa 10% cada año. Aunque es importante proyectar la matrícula, también le inquieta costear lo correspondiente al transporte intermunicipal y urbano para lo que ha estimado el valor de \$ 310.000 mensuales.



El padre de Sara tiene las siguientes propuestas para mejorar su presupuesto:

- 1) Ahorrar cada año 3 % de sus ingresos.
- 2) Pedir préstamo bancario para los estudios de su hija.
- 3) Disminuir el 10% del dinero para alimentación y servicios públicos.
- 4) Invertir en acciones en una prestigiosa empresa.

2. Para alcanzar esta meta en 3 años ¿Cuáles propuestas deberá implementar el padre de Sara?

- A. 1 y 2
- B. 2 y 4
- C. 1 y 3
- D. 2 y 3

No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	OPCIÓN DE RESPUESTA INDIVIDUAL	OPCIÓN DE RESPUESTA GRUPAL
1			
2			
3			
4			

JUSTIFICACIÓN

RESPUESTA CORRECTA C Pregunta de selección múltiple con única respuesta

Calcular el valor del semestre con el incremento en 3 años y el valor del transporte ($310.000 \times 6 \text{ mes}$) = 1.860.000

TIEMPO PROYECTADO	SEMESTRE	INCREMENTO	TOTAL
1	1.957.000	\$ 195.700	\$ 2.152.700
2	2.152.700	\$ 215.270	\$ 2.367.970
3	2.367.970	\$ 236.797	\$ 2.604.767
TRANSPORTE	PRIMER SEMESTRE		\$ 1.860.000
TOTAL PROYECTADO PARA EL PRIMER SEMESTRE			\$ 4.464.767

Calcula los gastos mensuales: 1.358.000

Ahorro salario \$ 1400.000 x 3% \$ 42.000 x 36 = 1.512.000

Ahorro alimentación \$ 55.000 * 36 meses = 1.980.000

Ahorro servicios \$ 24.000 * 36 mese = \$ 864.000

Total = \$ 4.356.000 más el incremento del salario que se puede calcular estimando un valor de incremento de acuerdo con el año anterior (los estudiantes deben saber el porcentaje de aumento salarios, son contenidos vistos en la asignatura financiera y al inicio de estas actividades – actividad 1).

LAS OTRAS OPCIONES

2.. si pide préstamo se endeuda.

4... no tendría dinero para invertir en acciones

Es una prueba que el estudiante puede responder incluso sin hacer cálculos porque si analiza las opciones, son lógicas:

Calcular el valor del semestre para los 3 años con el incremento. Calcular el valor del transporte.

Es una pregunta de nivel

ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: porcentaje, razón y proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, operaciones básicas, tipos de gráfico variables independiente, dependiente, componentes del gráfico, ecuación:
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Calcula el valor del semestre por 3 años con su respectivo incremento anual. Maneja operaciones aritméticas básicas para validar las soluciones al problema plantado. COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Realizan extrapolación de los datos. Utilizan esquemas de exploración previos (ej.: conocimientos previos, conocimiento memorístico) Analiza las variaciones en el capital dependiente de un interés compuesto. Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones. Interpretan relaciones cuando las respuestas requieran resultados que van más allá de las relaciones o de los términos técnicos. Identifica características de las variables y categorías explícitas en información presentada. Identifica proporciones en representaciones gráficas.
ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: Ahorro: ahorro, tipo de ahorro, meta, plan de ahorro, riesgo, beneficios, tipo de inversión. Presupuesto: ingreso, tipos de ingreso, tipos de gastos. Manejo de deuda: consecuencia del manejo inadecuado Interés compuesto: valor futuro (crédito) INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Aplica interés compuesto para calcular el valor del semestre por 3 años con un incremento del 3% $P(1+i)$, utiliza operaciones matemáticas básicas para proyectar el valor del ahorro. COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Conocen en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos, compara el presupuesto familiar con otro tipo de presupuestos para determinar mejoras en su realización, planea hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo, comprender la responsabilidad asociada al uso del Endeudamiento, analiza y comparte estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar.
PROCESO MATEMATICO:	Comunicación, resolución de problemas, y razonamiento

3. De la información anterior es correcto afirmar que

- A. el padre de Sara puede iniciar un plan de ahorro porque gana más de lo que gasta para pagar en un año el primer semestre.
- B. debe pedir un préstamo para el segundo semestre, ya que lo que gana y la propuesta de su elección opción anterior le alcanzaría para pagar del primer semestre.
- C. gasta más de lo que gana, por lo que puede ahorrar el excedente para pagar el primer semestre de la carrera de su hija.
- D. el padre de Sara no tiene posibilidades de ahorrar, ya que gana exactamente lo que gasta y sus gastos son fijos en el año.

No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	OPCIÓN DE RESPUESTA INDIVIDUAL	OPCIÓN DE RESPUESTA GRUPAL
1			
2			
3			
4			

JUSTIFICACIÓN

RESPUESTA CORRECTA B Pregunta de selección múltiple con múltiple respuesta.

El semestre tiene un costo de \$ 1.957.000. Su salario es de \$ 1.400.000, sus gastos suman \$ 1.358.000. tiene un dinero disponible de \$ 42.000, el cual ahorraría por 36 mes, para un total de \$ \$ 1.512.000. Con esto pagaría parte del primer semestre, debe hacer un préstamo junto con la alternativa de la opción C Pagaría el semestre.

Presupuesto =	Ingreso	-	egreso	Ahorro (disponible)	Ahorro *12 mes
	\$ 1.400.000	-	\$ 1.358.000	= \$ 42.000	= \$
					1.512.000
Alternativa C	\$ 79.000		0	\$ 79.000	= \$
					948.000
TOTAL					\$ 2.460.000

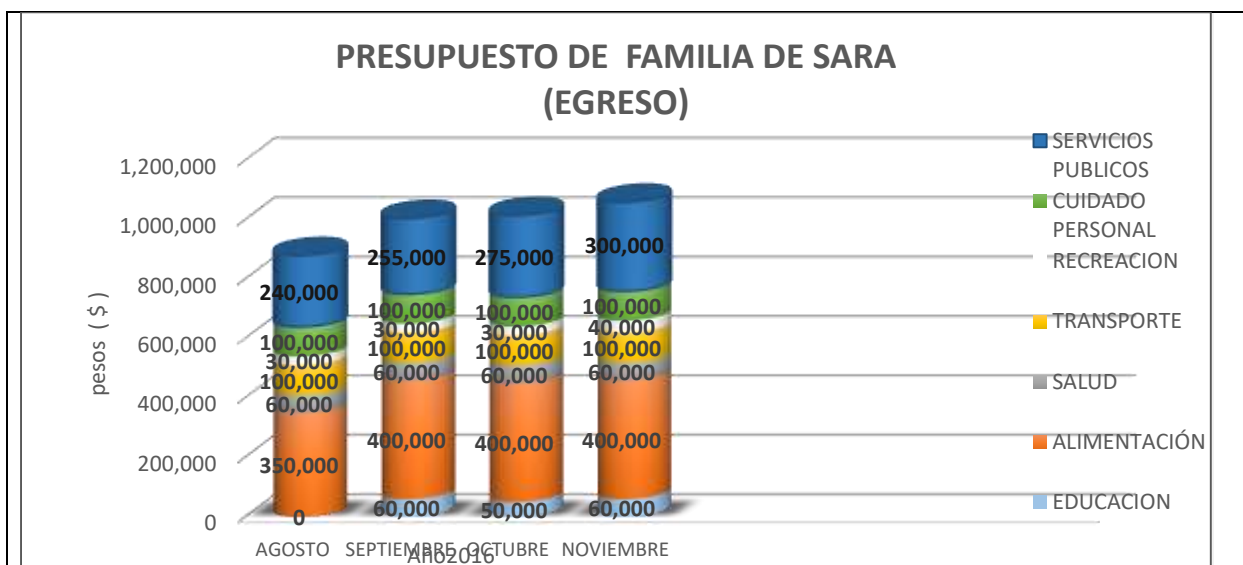
OPCIÓN A: Le sobra dinero \$42. 000 mensuales, pero no es suficiente para ahorrar y pagar el primer semestre (ahorraría \$ 1.512.000 y se necesitan 4.464.767).

OPCIÓN C: No gasta más de lo que gana, tiene disponible \$ 42.000 mensuales (superávit). Si gastara más de lo que gana, no podría ahorrar para pagar el primer semestre.

OPCION D: No gasta exactamente lo que gana, dispone de \$42.000 mensuales y los gastos no son fijos.

ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: porcentaje, razón y proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, el interés como una unidad de medida, operaciones básicas, tipos de gráfico variables independiente, dependiente, componentes del gráfico, ecuación de valor equivalente, hábitos de ahorro e inversión para cumplimiento de metas a mediano y largo plazo: ahorro, riesgo, propósito, tipo de inversión, fuentes de ingreso, tipos de gastos, gastos fijos. superávit, consecuencia del manejo inadecuado, valor del dinero en el tiempo (interés compuesto: valor futuro)
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Calcula el presupuesto para el primer semestre. Maneja operaciones aritméticas básicas para validar las soluciones al problema plantado: calcula el valor dinero disponible en un año disponible y hace calcular ara proyectar los recursos requeridos primer semestre Identifica proporciones en representaciones gráficas.

	COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Realizan extrapolación de los datos. Utilizan esquemas de exploración previos (ej.: conocimientos previos, conocimiento memorístico) Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones. Interpretan relaciones cuando las respuestas requieran resultados que van más allá de las relaciones o de los términos técnicos. Identifica características de las variables y categorías explícitas en información presentada. Comparan tendencias y efectúa predicciones.
ASIGNATURA MATEMÁTICAS FINANCIERA Orientaciones pedagógicas para la educación económica y financiera. MEN 2014.	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: Ahorro: ahorro, tipo de ahorro, meta, plan de ahorro, riesgo, Propósitos y beneficios del ahorro, Presupuesto: ingreso, tipos de ingreso, tipos de gastos. Manejo de deuda: consecuencia del manejo inadecuado Interés compuesto: valor futuro (crédito)
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Aplica interés compuesto para calcular el valor del semestre por 3 años con un incremento del 3% $P(1+i)$, utiliza operaciones matemáticas básicas para proyectar el valor del ahorro.
	COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: planea hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo, comprender la responsabilidad asociada al uso del Endeudamiento, analiza y comparte estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar. Interpreta formas de ahorrar e invertir siguiendo un plan que incluye metas que favorecen el bienestar de su familia
PROCESO MATEMATICO:	Comunicación, resolución de problemas, y razonamiento
LAS OTRAS OPCIONES 2.. si pide préstamo se endeuda. 4... no tendría dinero para invertir en acciones Es una prueba que el estudiante puede responder incluso sin hacer cálculos porque si analiza las opciones, son lógicas: Calcular el valor del semestre para los 3 años con el incremento. Calcular el valor del transporte	



Hoja 4

4. De acuerdo con la gráfica anterior si en el Hogar de SARA no se toman medidas preventivas, para el mes de diciembre:
- los egresos serán superiores debido a que los gastos de salud y cuidado personal se mantienen fijos.
 - los gastos en salud podrían aumentar el 100% de su valor actual.
 - los egresos se incrementarían posiblemente por los altos consumos registrados en los servicios públicos.
 - los ingresos se incrementarían posiblemente por los cambios constantes de los gastos de alimentación.

No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	OPCIÓN DE RESPUESTA INDIVIDUAL	OPCIÓN DE RESPUESTA GRUPAL
1			
2			
3			
4			

JUSTIFICACIÓN

RESPUESTA CORRECTA C Pregunta de selección múltiple con única respuesta.

OPCIÓN A: Si son gastos fijos o tienen porque subir, no representan ningún aumento significativo.

OPCIÓN B: Los gastos no van a aumentar su valor, se mantiene fijo.

OPCIÓN C: Se presenta incrementos progresivos en los servicios públicos.

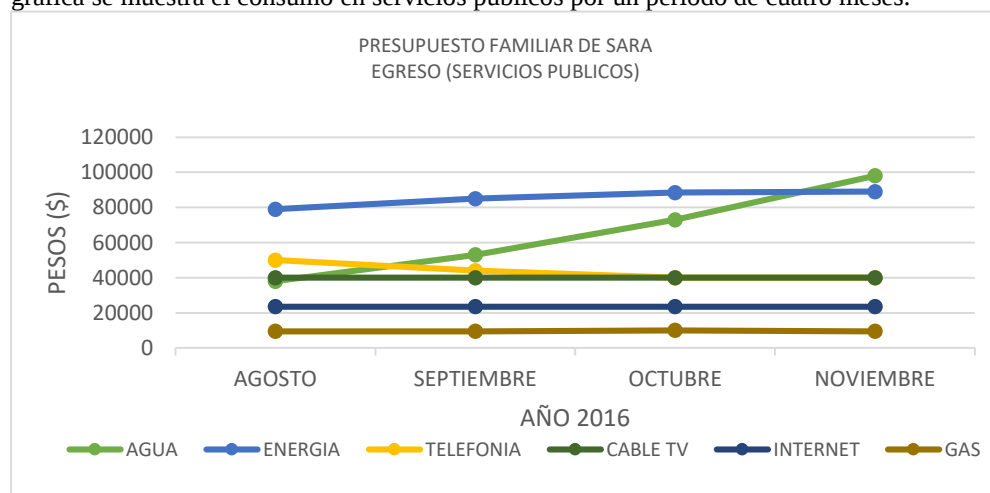
OPCIÓN D: La gráfica no muestra ingresos

ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, tipos de gráfico, variables independiente y dependiente, componentes del gráfico, probabilidad subjetiva, estimación, tipos de gastos, gastos fijos.
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Identifica proporciones en representaciones gráficas. Infiere conclusiones de un conjunto de datos suministrados. Relaciona información relevante para hacer inferencias.

	COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Leen el gráfico los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos. Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones. Comparan tendencias y efectúa predicciones. Determinan los valores de los datos que se expresan en el gráfico como evidencia para <u>soportar o rechazar una proposición</u>.
ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: Uso adecuado de los recursos en el hogar. INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Compara los datos de los gastos mensuales para hacer inferencias y predecir los gastos futuros. COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: analiza estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar. Analiza los datos relacionados con los consumos o gastos mensuales por un periodo determinado, para determinar semejanzas y diferencias que le permitan tomar decisiones responsablemente.
PROCESO MATEMATICO:	Comunicación, resolución de problemas, y razonamiento

Requiere que los estudiantes miren los cambios. Se responde solo al visualizar la gráfica. no es una prueba para calificar, sino para que los estudiantes encuentren en asunto en relación con la variación de los datos, la proporcionalidad de las barras.

Sara quiere ayudar a su padre económicamente, ella no trabaja, pero escuchó una campaña publicitaria sobre la importancia de ahorrar en servicios públicos; dialoga con su familia para que con esfuerzo y dedicación todos puedan aportar para reunir el dinero que se necesita mensualmente para pagar la universidad. En la siguiente grafica se muestra el consumo en servicios públicos por un periodo de cuatro meses.



5. Si Sara quisiera disminuir el valor del consumo de los servicios públicos para el mes de diciembre ¿cuál de las siguientes medidas sería más efectiva?
- Implementar una estrategia con su grupo familiar que permita disminuir el valor del consumo de agua aproximadamente en un 62%.
 - Lograr que los valores de los servicios de cable, internet y energía se mantengan fijos como ha venido sucediendo.
 - Implementar una estrategia para en la que ella pueda disminuir el servicio de energía \$ 10.000 cada mes.
 - Mantener el consumo de todos los servicios correspondientes al mes de septiembre.

No.	NOMBRE DEL ESTUDIANTE	OPCIÓN DE RESPUESTA INDIVIDUAL	OPCIÓN DE RESPUESTA GRUPAL
1			
2			
3			
4			

JUSTIFICACIÓN

RESPUESTA CORRECTA D Pregunta de selección múltiple con única respuesta.

Los estudiantes deben interpretar que los consumen no tienen un origen en la recta Y, ya que se trae una continuidad de periodos anteriores.

OPCION D: Si mantiene los consumos del mes de septiembre, esto suman \$ 195.000, representan un ahorro de \$ 65.000 que permitiría alcanzar la meta de ahorro ($\$ 260.000 - \$ 195.000 = \$ 65.000$) ($\$ 65.000 \times 13 \text{ meses} = \$ 845.000$).

OPCIÓN A: sería difícil hacer una disminución tan alta (62,5%). El gasto de los del recibo del agua para el mes de noviembre es de aproximadamente \$ 100.000, entonces el 65% \$ 62.500. Estas disminuciones deben darse progresivamente. Pero en consumo de agua era \$ 40.000 e incrementó acelerado se podría implementar una estrategia que permita disminuir el consumo por debajo de \$ 40.000. $\$ 62.500 \times 13 \text{ meses}$ que faltan para 1 semestre, nos da un total de \$ 812.500 valor más aproximado para alcanzar la mete de la reducción del 10% en servicios públicos (según la opción C, de la pregunta 2). Si esto no se hace para el mes de enero se contempla la probabilidad de aumento. Y tiende a subir (continuidad, pendiente de recta con inclinación ascendente), es decir debe pro familia 4 personas, un solo ingreso.

OPCIÓN B: Los gastos con fijos, no representan variación, no sería significativo variar algo que no ha cambiado.

OPCIÓN C: A partir del mes de diciembre, más un año, representaría ($\$ 130.000 = 13 \text{ meses} \times \$ 10.000$) Sólo en energía.

OPCION D: Si mantiene los consumos del mes de septiembre, esto suman \$ 195.000, representan un ahorro de \$ 65.000 que permitiría alcanzar la meta de ahorro ($\$ 260.000 - \$ 195.000 = \$ 65.000$) ($\$ 65.000 \times 13 \text{ meses} = \$ 845.000$).

ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: función lineal, porcentaje, estimación, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, el interés como una unidad de medida, operaciones básicas, probabilidad subjetiva, tipos de gráfico variables independiente, dependiente, componentes del gráfico, ecuación de valor equivalente, hábitos de ahorro e inversión para cumplimiento de metas a mediano y largo plazo: ahorro, riesgo, propósito, tipo de inversión, tipos de gastos, gastos fijos, consecuencia del manejo inadecuado, valor del dinero en el tiempo (interés compuesto: valor futuro)
	INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: Calcula el consumo para un periodo de 13 meses. Maneja operaciones aritméticas básicas para validar las soluciones al problema plantado: calcula los gastos en un periodo de 13 meses y hace calcular para proyectar los recursos requeridos pagar el primer semestre de la universidad. Identifica pendiente de las rectas en representaciones gráficas. COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: Realizan extrapolación de los datos. Utilizan esquemas de exploración previos. Pueden reducir de todos los datos a simples enunciados o relaciones. Relaciona información relevante para hacer inferencias. Identifica características de las variables y categorías explícitas en información presentada.

	Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras. Justifica e infiere conclusiones de un conjunto de datos suministrados.
ASIGNATURA MATEMÁTICAS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN: Ahorro: meta, plan de ahorro, riesgo, Propósitos y beneficios del ahorro. consecuencia del manejo inadecuado de los recursos INDICADOR DE DESEMPEÑO PROCEDIMIENTO: utiliza operaciones matemáticas básicas a partir de ecuaciones de valor equivalente para proyectar el valor del gasto y el ahorro. COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO CRÍTICO: planea hábitos de ahorro para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo, analiza y comparte estrategias para un uso adecuado de bienes y servicios que favorezcan la economía familiar. Compara los ingresos y gastos familiares para proponer estrategias que mejoren las finanzas de su familia.
PROCESO MATEMATICO:	Comunicación, resolución de problemas, y razonamiento

ANÁLISIS DEL VIDEO ACTIVIDAD 4 PRUEBA ESCRITA.

Por traslado temporal de fuerza mayor, solicité apoyo para aplicar la prueba final a los estudiantes. Para tal efecto se encargó a el compañero docente Guido Arias⁴³, quien direccionó esta actividad.

Las intencionalidades en esta actividad permitieron promover el intercambio de opiniones y la interacción entre los estudiantes cuando razonan críticamente con graficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real, evaluar el proceso razonamiento crítico en gráficos estadísticos, además que el estudiante identifiquen los diferentes recursos que ingresan en la familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)

Para los resultados de esta actividad, se utilizan 3 instrumentos de recolección, como son: resumen del video, una rejilla, prueba escrita y la evaluación del proceso. En primer lugar, se hace un resumen del video sobre la ejecución de la actividad. Dicho resumen se debe a que, en algunos apartes de dicho formato no se escucha claramente las intervenciones de algunos estudiantes; es de aclarar que, los procesos se pueden observar y escuchar, pero con algunas interferencias, debido a que el salón de clases es muy pequeño, y convergen 5 grupos integrados cada uno de 4 estudiantes. Luego, se diligencia una rejilla sobre los niveles de lectura, interpretación y razonamiento de representaciones gráficas (Friel, Curcio y Bright, 2001; Aoyama 2007) haciendo mucho énfasis en el nivel “leer más allá de los datos”. Siguiendo el protocolo, para la prueba escrita se presentan los resultados de las preguntas y la descripción de la justificación realizada por cada grupo colaborativo.

Estos puntos, se cimientan en la estrategia de aprendizaje dialógico que se desarrolló en los grupos colaborativos en el aula de clases, y el ambiente de aprendizaje de referencia situaciones de la vida real, desde el paradigma del ejercicio. Por último, la evaluación del proceso en esta actividad, se llevó a cabo con la aplicación de una rúbrica en la que se hizo una valoración descriptiva y numérica, en donde el estudiante podía autoevaluarse, co-evaluarse y por último la heteroevaluación que hace el docente. A continuación, se describe lo mencionado:

⁴³ Guido Arias. Licenciado ...

Apoyados en un resumen del video se describe lo sucedido en la actividad: Al iniciar la clase, el docente explica en qué consiste ésta, el procedimiento y la competencia que se desea desarrollar en los estudiantes.

El trabajo que vamos a hacer hoy es acerca del comportamiento del dinero que usted tiene en su casa, el manejo del dinero. La idea es que usted responda individualmente y luego grupal. Tiene 20 minutos para organizarlo. Es para responderlo a conciencia, no es responder a las carreras. Necesitamos saber, cómo el estudiante puede de alguna manera poder inferir sobre el comportamiento del dinero en su casa. Por último, hacemos un auto y una coevaluación.

En el primer momento, el docente entrega los exámenes a los estudiantes. Los estudiantes responden la prueba de forma individual. Con relación a las preguntas, se les nota concentrados. Antes de elegir las opciones se les observa relacionando las gráficas con el texto, pasan el lápiz de arriba a abajo; hablan solos, es decir para sí mismo; algunos miran lo que están haciendo sus compañeros, pero luego se concentran en lo que hacen. Esta prueba se programó para 20 minutos, pero duró 40 minutos aproximadamente, ya que algunos estudiantes se demoraron en terminar, y hasta que estos no respondieran individualmente, no se pudo iniciar la prueba en grupo.

Para la tarea grupal, el docente solicitó que se organizaran en grupo colaborativos, con integrantes de 3, 4 y 5 personas, para un total de siete grupos. Esta organización se hizo voluntaria y libremente. Esto significa que los grupos que conformaron en las primeras actividades, no fueron los mismos, de hecho, en algunos casos no podían ser los mismo, ya que, a veces faltaba estudiantes. Así mismo, dos de estos grupos, respondieron la prueba, pero, no estuvieron presente en la prueba realizada dentro del salón de clases, por lo que no fue posible filmar el proceso centrado en el aprendizaje dialógico, y así poder tener las evidencias de este proceso. Por esta razón, en la prueba escrita se muestran los resultados de 7 grupos y en el dialogo, los resultados de 5 grupos. La respuesta de estos estudiantes por su no participación dentro del salón de clases, aduce a no querer ser enfocados por la cámara filmadora y otros se dejaron influenciar por sus compañeros.

Para el segundo momento, el docente explica la actividad grupal y los roles de los integrantes del grupo, de acuerdo con lo planeado. Quienes tenían el rol de moderadores, piden a sus compañeros que den respuesta a las opciones elegidas. En algunos grupos respondían la misma opción, en este caso no se presentaron discusión matemática. Se generó un diálogo en común acuerdo. En cuanto al procedimiento para responder, en todos los grupos operan matemáticamente, realizando cálculos matemáticos, algunas veces apoyados de calculadora. Algunos verifican que sus compañeros hayan respondido realmente la opción que argumentan, para ellos les piden que muestren su prueba (examen)

En los grupos 1 y 5, se hacen presentes las manifestaciones de alegría, al hacer caer al compañero que está equivocado, después de controvertir la misma idea por largo tiempo (se ríen, o burlan del compañero cuando la mayoría están de acuerdo, pero hay uno(s) en desacuerdo). Todos expresan en voz alta sus ideas, aquellos que no hablan los demás los incitan a hacerlo, conjeturan sobre situaciones que podían suceder al transcurrir el tiempo que se visualiza en las representaciones gráficas; repiten lo que dijo el otro, contradicen las ideas de sus compañeros, tienden a confundirse con las respuestas de los demás y piden que se realicen cálculos matemáticos para poder comprobarle a sus compañeros que están equivocados con sus respuestas y argumentos. En estos grupos se expresan de la siguiente manera:

Pregunta No. 2

E3: “Yo sigo con mi C, a mi parecer. Pero también podemos concertar. Si el ahorro es de 3% cada año, estamos hablando casi de \$50.000 más lo de la alimentación y los \$ 42.000 del salario. ¿Usted qué opina?”

Los estudiantes del grupo No. 4 comparan sus respuestas, se observa que el líder del grupo pide sus respuestas, pero que den la justificación a la misma. Con relación a la pregunta 2, Se escuchan expresiones como:

E4: “Yo puse la B,

En el grupo No. 7, el estudiante E1, observa a sus compañeras calladas y las invita a participar, a lo que ellas expresan en voz alta, haciendo conjeturas, a la vez que muestran las graficar para apoyar su propuesta. Además, discuten sobre las palabras correctas con las que pueden justificar el texto. También, para las preguntas 1, 3 y 5, los estudiantes E1, E2 y E5, explican a su compañera los procedimientos y los otros visualizan la gráfica, tratan de localizar en la prueba lo que su compañero dice, logrando que estos puedan verbalizar expresiones como: “Ay sí, tienes razón”; “así, así es”; “¿estamos de acuerdo?”; “sí”

Pregunta No. 2

“Los gastos personales son sumamente importantes, no se puede disminuir porque es algo que la familia obviamente necesita. Ya los servicios públicos, sí, en su medida se pueden disminuir, haciendo que con esto se dé un ahorro para suplir otro gasto que en este caso pues de lo del estudio. ¿Están de acuerdo con esto?”

Estudiantes: “Sí”

“Pedir prestado no es lo más adecuado para una familia, ya que eso genera endeudamiento”

Pregunta 3 “Las sumas de estos ahorros dan la suma total, casi que exactamente para esa respuesta. ¿Están de acuerdo que sea la C?”

Pregunta 4: “Se ve que en varios meses los servicios públicos han ido aumentando.

Pregunta 5: “Aquí tiene que ahorrar agua, más que energía, el que el agua va aumentando cada mes, si pilló, mire”

“No va a ahorrar energía, porque la energía no va a subir más, mire la línea”

“Tiene que ser el agua, si no se ahorra ahora tendrá más gastos y no podrá ahorrar”.

El grupo 2. Se valen de los cálculos matemáticos, para seleccionar su respuesta. Para la pregunta 1, proyectan el dinero disponible de la familia Holguín, de acuerdo con la ecuación ingreso menos egreso ($\text{Ingreso} - \text{egreso}$) y lo comparan con cada una de las opciones, descartan las respuestas equivocadas, de esta manera seleccionan la respuesta que consideran correcta. Dos estudiantes (E1 y E4) se concentran en realizar los cálculos matemáticos, pero uno de ellos (E3), le genera la controversia en ellos cuando les dice “Es la C, no es necesario hacer esa operación, es de lógica”

2 de los 5 grupos (grupo 2 y 4) terminaron la prueba en 20 minutos (el cual era el tiempo estimado), se les notó la defensa de sus ideas, pero no se evidenció una postura crítica, del grupo 2 se puede destacar que en la mayoría de las preguntas las opciones de respuestas fueron las misma, por lo cual, no habrían controvertido a sus compañeros. En el grupo 4, lograron ponerse de acuerdo rápidamente, en el grupo 4 dicen: “Todos marcamos la C”, (mientras se ríen)

De forma contraria, 2 grupos se demoraron en terminar la prueba; más de 40 minutos aproximadamente; pero realmente, fueron los grupos que controvertían as sus compañeros, consideraban otras alternativas y evaluaban, validaban las respuestas apoyados en procedimientos matemáticos, como la estimación de valores (frecuencias) asociados a las variables, para determinar consumos futuros y posibles ahorros, estos procedimientos se hacían con lápiz y papel o en algunos casos utilizaban la calculadora.

Al termina la prueba, el docente solicitó a los estudiantes socializar en plenaria (ante el resto de los grupos) sus respuestas y justificarlas. Cada grupo había seleccionado al inicio de la prueba los roles de sus integrantes lo que permitió ceder la palabra al líder del grupo y de una manera fácil y rápida dicha socialización. El docente asignó una pregunta para cada grupo, quienes luego se centraron en defender y controvertir las preguntas Número 5, en la que ninguno de los grupos se puso de acuerdo (solo dos grupos). Participaron los 5 grupos mencionados anteriormente.

Siguiendo con la defensa de la pregunta número 5, los estudiantes expresan en voz alta lo siguiente:
 “Hay una connotación (significado personal) en la respuesta de la C, ya que, se en las socializaciones se dieron diferentes respuestas”

Grupo 1, E2: “Aquí en la gráfica se muestra el consumo, esto es aparte de la Universidad. la pregunta es acerca de la gráfica, no de la Universidad, porque eso es aparte”

“Es muy fácil de deducir, muy claramente se puede ver en la gráfica que nos presentan, que los padres de Sara gastan menos de lo que ganan, porque con ese dinero podrá costear el incremento del 10% anual que se está presentando en el próximo periodo; pero, ese dinero no va a alcanzar, en ese punto el ahorro le permitirá costear ese semestre”

Grupo 2, E3: “Le queda exactamente lo de la universidad y más, le sobra dinero. Es decir, gana más de lo que gasta”

Grupo 7, E5: “La B. Pedir un préstamo para el segundo semestre, ya que la gana más de lo que gasta, y puede así ahorrar el excedente mes a mes y pagar el primer semestre. Para el segundo semestre puede pedir un préstamo que le será posible también saldar, ahorrando de igual manera, para que Sara pueda estudiar los dos semestres continuos y no tener que esperar un año para estudiar el segundo semestre”

Grupo 2, E3: “Sinceramente, hay que leer bien la pregunta, el Padre de Sara está estudiando su presupuesto para mejorar. Él sabe que su presupuesto está bien, el presupuesto no es malo, él no tiene necesidad de pagar un préstamo porque le alcanza el dinero, no se debería preocupar porque Sara está en décimo. Imagínesse si ahorra esto en el mes y si se demora dos años para ahorrar si le sobran \$ 500.000, s Sara está en decimo, bien”

Para la culminación de la actividad, se hizo una evaluación grupal, en donde los líderes de cada grupo socializaban sobre la metodología ejecutada. En este punto los estudiantes se expresan críticamente, haciendo público lo siguientes:

Grupo 4:

Profesor: ¿Cómo hicieron ustedes el trabajo? ¿Cómo se ven?

E1: Bien, todos hicimos el trabajo

P: En cuanto a las clases normales ¿Cómo le pareció?

E1: Es mejora. Cada uno da su punto de vista.

P: Y trabajar así, traer temas de la casa, de la vida real ¿Qué tal les pareció?

E1: Es innovador.

P: En cuanto a tus compañeros ¿Cómo los vio?

Pues me pareció bien porque cada uno dio su aporte. Así sea que muchos nos hubiéramos equivocado, como en la tercera pregunta muchos tuvimos la duda, pero cada uno pudo ir aportando e interpretar y defender su idea.

Grupo 2:

P: ¿Cómo se vieron ustedes ahí ante el trabajo?

E3: Excelente. Pudimos llegar a una conclusión clara, de acuerdo con la idea que cada uno dio. Independiente de los problemas que se presentaron.

P: ¿Cómo vio a los compañeros?

E3: Bien. Los vi en un trabajo avanzado, pensando muy bien las cosas, poder analizar las cosas de la vida cotidiana, casi todos esos problemas son de la vida cotidiana

P: ¿Qué tal el trabajo de la profesora? O sea, ese tipo de preguntas

E3: Me parecen más real, lo que nosotros podemos entender mejor. Esos problemas de la vida cotidiana nos enseñan a vivir o a convivir.

Grupo: 5

P: ¿cómo se sintieron ustedes ante el trabajo?

E3: Bien nos relacionamos mucho mejor. Cada uno da su punto de vista y lo defiende. Prácticamente se puso en práctica la argumentación. Cada uno expone su idea y otro le dice si o si no, o el por qué hasta llegar a una conclusión.

P: ¿Y el trabajo de sus compañeros cómo lo vio?

E3: Cada uno se fijó en lo suyo. No tuvimos problemas de que tal y tal cosa. Cada uno se fijó en lo suyo.

Grupo 7:

P: El trabajo de ustedes:

E5: A mí, a nosotros, nos pareció muy bien el trabajo que nosotros hicimos porque tuvimos la oportunidad de dar cada uno su punto de vista, y de igual manera interpretar y de refutar cuando no estábamos de acuerdo. Nos acercamos mucho a problemas cotidianos que hasta en nuestra vida podemos estar viviendo. Nosotros como estudiantes y compañeros lo tomamos muy bien el trabajo.

P: En cuanto a los compañeros.

E5: También pudimos darnos cuentas que todos estuvimos muy bien dedicados y que cada uno como que no se negó a dar su opinión así estuviera falsa, o sea, la defendió y la justificó a su manera. Y me parece muy bien es un trabajo que todos debemos desarrollar como personas.

Grupo 1:

P: ¿Cómo se vieron ustedes ante el trabajo?

E2: Aquí cada uno de nosotros marcamos unas respuestas diferentes. Eso permitió que cada uno diera su punto de vista de porqué esa conclusión.

P: y del trabajo con los compañeros

E2: Pues bueno, porque nos permite por qué acoplar una respuesta con otra.

P: Mire que en esta respuesta que estaba equivocado el compañero, ustedes no fueron grosero, porque a veces los mismos compañeros comienzan a decir, ve vos no sabes nada. Son intolerantes a veces, en este aspecto me pareció bien el trabajo.

Grupo 7

P: E5 ¿Qué tal ese tipo de trabajo así con ese tipo de preguntas de la vida cotidiana?

E5: Me parece muy bien, porque fueron preguntas que nos pusieron a pensar, que nos pusieron a dudar y que al fin y al cabo llegamos a una conclusión, no porque el uno dijo que sí, sino porque realmente analizamos punto a punto. Y esto de las gráficas es muy importante porque uno debe analizar bien, uno debe desarrollar la comprensión lectora, entonces por eso me parece muy importante ese tipo de trabos que la profesora hizo con nosotros.

Estuvo bien ese tipo de preguntas, porque me permite tener un conocimiento preventivo cuando llegue a la universidad, para aprender a manejar el dinero. Esa interpretación de la gráfica me parece muy importante para

JUSTIFICACION DE LAS RESPUESTAS A CADA PREGUNTA POR GRUPO

Pregunta	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 7
1	<u>Opción C:</u> Después de analizar las posibles opciones, con cada uno de los integrantes sobre el porqué de cada respuesta, hemos llegado a la conclusión de que disminuir un 37,5% de servicio público, nos dejaría \$ 150.000 disponibles para ir a comprar la moto. No justifican, repiten lo que está en el texto.	<u>Opción C.</u> El ahorro es una manera que nos ayuda a cuidar nuestro bolsillo. La familia Holguín necesita \$ 150.000, los cuales pueden adquirir por medio del ahorro, si se reduce el 35% en los servicios públicos, lo que ahorraría sería un promedio de \$153.750 los cual los solicitará para comprar la moto.	<u>Opción C.</u> Al disminuir el 37,5% en el consumo de servicio público estaría aumentando sus ganancias sin tener necesidad d un préstamo, es decir que estaría ganando un excedente entre \$ 150.000 a \$ 160.000, lo necesario para conseguir la moto de contado.	<u>Opción C.</u> Porque si se disminuyen los servicios públicos, se llegaría a pagar menos plata de la que pagan y así poder comprar la moto si pedir préstamos, porque los demás son gastos necesarios.	<u>Opción C.</u> Grupalmente y después de un diálogo respecto a las respuesta y justificación individual, llegamos a la conclusión que la respuesta correcta es disminuir en un 37,5% el consumo de los servicios públicos para así comprar la moto y no endeudarse. Implementando el buen hábito del ahorro.
2	<u>Opción C.</u> Entre cada uno de los integrantes del grupo, hemos concluido que es mucho más factible ahorrar para aumentar el presupuesto y disminuir los consumos de alimentación, al igual que los servicios públicos, para mejorar el presupuesto.	<u>Opción C.</u> En mi concepto, si la familia ahorra un porcentaje de sus ingresos y disminuye en el otro porcentaje de alimentación y servicios públicos va a poder pagar todos los estudios de su hija, sin necesidad de endeudarse con el banco y estaría aprovechando la plata y no malgastar nada.	<u>Opción B.</u> debe pedir un préstamo bancario e invertir en acciones en una buena empresa, debido a que esto le genera más ingresos y podría pagar mucho más fácil los estudios de su hija.	<u>Opción D.</u> Porque el padre de Sara gana más de lo que gasta, así que podría ahorrar cada año 3% de los ingresos o disminuir un 10% en la alimentación.	<u>Opción C.</u> De acuerdo con la gráfica anterior, concluimos que el ahorro que implica tomar estas opciones, alcanza para suplir las necesidades de los estudios de Sara, evitando el endeudamiento e incentivando a la familia a reducir gastos y a entender la importancia de ahorrar.
3	<u>Opción A:</u> es muy fácil deducir, ya que claramente se puede ver en la gráfica que el padre de Sara gasta menos de lo que gana, por lo que con ese dinero podrá costear	<u>Opción A.</u> A este le queda en su salario libre \$ 510.000 que puede ahorrar para la educación de su hijo.	<u>Opción B.</u> El padre de Sara se le torna necesario pedir un préstamo, ya que no le alcanza ni siquiera para pagar el primer semestre, porque gasta	<u>Opción D.</u> Puede implementar el plan de ahorro porque le padre de Sara está ganando más de lo que gana y con el sobrante de la plata se puede ahorrar	<u>Opción B.</u> En conclusión, de nuestra socialización decidimos que la mejor opción es pedir un préstamo para el segundo semestre, ya la gana más de lo que gasta y puede

			mucho más de lo que gana, es decir que el padre de Sara gana \$1.400.000 mensuales, pero le descuentan \$1.358.000 que son los gastos totales y le faltaría para poder pagar el primer semestre.	para pagar la universidad.	así ahorrar el excedente de los ingresos mes a mes y pagar el primer semestre. Y para el segundo semestre, pedir un préstamo que le será posible saldar, también ahorrar de igual manera, para que Sara pueda estudiar los dos semestres continuos y no tener que esperar un año para estudiar el segundo semestre.
4	<u>Opción C.</u> Después de un análisis reflexivo entre nosotros, hemos podido determinar que mensualmente se genera un incremento en servicios públicos, por lo que podemos predecir que se presentará un incremento en diciembre, generando unos egresos mayores.	<u>Opción C.</u> Los servicios incrementan excesivamente en el mes de noviembre.	<u>Opción C.</u> Si no se toman medidas para corregir, estos egresos aumentarían para el mes de diciembre lo más probable sería que los servicios públicos aumenten \$30.000 pesos más.	<u>Opción C.</u> En la gráfica se ve como los egresos del consumo de servicios públicos aumenta, empezando en agosto con \$240.000 y terminando de para en noviembre un gasto de \$300.000	<u>Opción C.</u> La conclusión grupal fue C, pues es evidente según la gráfica, que los servicios públicos aumentan notoriamente, generando gastos adicionales mes a mes y es muy probable que, si no se toman medidas preventivas para diciembre, en este mes aumentaría aún más.
5	<u>Opción D.</u> después de reflexionar analíticamente cada punto en la gráfica anterior, observamos que el valor del agua incrementa mensualmente, generando egresos mayores al círculo familiar de Sara, por lo que determinamos que	<u>Opción C.</u> Sara tendrá que implementar una estrategia para que aquellos servicios que suben, bajen a su valor normal en el mes de agosto. Se nota que pagaba \$ 38.000 en agua y poco a poco ha subido hasta 60%,	<u>Opción A.</u> Si se disminuye en 63% del consumo de los gastos, en torno al consumo del agua, mermaría de \$1.000.000 a \$380.000 dejando como resultado de ahorro \$62.000, son tan solo un mes.	<u>Opción D.</u> Mantener el consumo porque están bajitos. Se puede notar que todo el año los gastos se han sostenido, ya que las líneas no inician en cero. El servicio de agua es muy alto y si no se disminuye	<u>Opción D.</u> La medida más efectiva, es mantener de todos los servicios correspondientes al mes de septiembre, pues, es evidente que en este mes existe una estabilidad o equilibrio en los gastos, evitan que los servicios

	si implementan un plan de ahorro que permita disminuir el consumo del agua pudiendo ayudar económicamente al Padre de Sara.	pagando ya \$100.000.		puede seguir subiendo sin control, el plan de Sara podría ser implementar una estrategia que los regrese al mes de septiembre.	públicos continúen en aumento y ahorrando no solo agua, sino también energía y ese es el objetivo, ahorrar en lo que más sea posible.
--	---	-----------------------	--	--	---

Las Opciones subrayadas son las que los grupos acertaron.

Anexo L. Formato Autoevaluación. Actividad 4. Tarea 2.

DESCRIPCION	VALORACION 4.5 – 5.0	VALORACION 3.5 – 4.4	VALORACION 3.0 – 3.4
AUTOEVALUACION			
Atiendo las explicaciones y orientaciones del profesor			
Soy responsable de su rol como miembro del grupo colaborativo.			
Escucho activamente las opiniones de los demás			
Siento que he aprendido y puedo compartir con otros este conocimiento. Tomo decisiones que pueden ser útil para mi vida diaria en el entorno familiar.			
Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.			
Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios en el ámbito escolar sobre educación financiera del entorno familiar.			
COEVALUACION			
Acuerdan las condiciones para el trabajo en equipo.			
Los participantes del grupo se cuestionan mucho unos a otros, relacionando estos hechos con sus realidades, con el fin de confirmar sus conjeturas.			
Los participantes del grupo están presente y están consciente de lo que está ocurriendo y de las contribuciones de cada uno de los participantes.			
Los participantes del grupo identifican las preguntas dando razones a cada una de estas.			
Los participantes defienden y examinan sus propias respuestas, pero también argumentan a favor de las ideas o conjeturas y propuestas del otro logrando generar controversia, apoyo y aceptación a los demás.			
Los participantes logran evaluar el proceso, corregirse unos a otros de manera crítica, permitiendo que se genere retroalimentación positiva. Las decisiones se toman en equipo.			
HETEROEVALUACION			
Participan activamente de la actividad propuesta.			
Los estudiantes logran evaluar el proceso, corregirse unos a otros de manera crítica, permitiendo que se genere retroalimentación positiva.			

Desde el punto de vista del razonamiento crítico en gráficos estadísticos desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante, se evidencia que, el estudiante:			
- Razona críticamente gráficos estadísticos.			
- Toma de decisiones que le permitan usar de manera racional los recursos económicos del hogar, como miembro activo de este.			
- Intercambia opiniones e interactúa con sus compañeros y docentes.			
- Identifica los diferentes recursos que ingresan en su familia. Reconoce el presupuesto como una herramienta que les permite organizar los recursos y conocer en qué se los gastan.			
- Crea hábitos que les permitan controlar los recursos familiares. Interpretan y comparan resultados de estudios con información estadística relacionada con la educación financiera.			
- Justifica o refuta inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios diseñados en el ámbito escolar sobre educación financiera del entorno familiar.			
- Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras.			

Juan Pablo Claros Murriel
11°4



HOJA No. 6

DESCRIPCION	VALORACION 4.5 - 5.0	VALORACION 3.5 - 4.4	VALORACION 3.0 - 3.4
AUTOEVALUACION			
Atiendo las explicaciones y orientaciones del profesor.	4.7		
Soy responsable de su rol como miembro del grupo colaborativo.	4.7		
Escucho activamente las opiniones de los demás.		4.4	
Siento que he aprendido y puedo compartir con otros este conocimiento.	4.8		
Tomo decisiones que pueden ser útil para mi vida diaria en el entorno familiar.		4.3	
Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.			
Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios en el ámbito escolar sobre educación financiera del entorno familiar.	4.7		

COEVALUACION			
Acuerdan las condiciones para el trabajo en equipo.	4.7		
Los participantes del grupo se cuestionan mucho unos a otros, relacionando estos hechos con sus realidades, con el fin de confirmar sus conjeturas.	4.5		
Los participantes del grupo están presente y están consciente de lo que esta ocurriendo y de las contribuciones de cada uno de los participantes.	4.5		
Los participantes del grupo identifican las preguntas dando razones a cada una de estas.		4.4	
Los participantes defienden y examinan sus propias respuestas, pero también argumentan a favor de las ideas o conjeturas y propuestas del otro logrando generar controversia, apoyo y aceptación a los demás.	4.6		
Los participantes logran evaluar el proceso, corregirse unos a otros de manera crítica, permitiendo que se genere retroalimentación positiva. Las decisiones se toman en equipo.		4.2	
HETEROEVALUACION			
Participan activamente de la actividad propuesta.	4.7		
Los estudiantes logran evaluar el proceso, corregirse unos a otros de manera crítica, permitiendo que se genere retroalimentación positiva.	4.5		
Desde el punto de vista del razonamiento crítico en gráficos estadísticos desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante, se evidencia que, el estudiante:	4.8		
- Razona críticamente gráficos estadísticos.	4.6		
- Toma de decisiones que le permitan usar de manera racional los recursos económicos del hogar, como miembro activo de este.	4.7		
- Intercambia opiniones e interactúa con sus compañeros y docentes.	4.8		
- Identifica los diferentes recursos que ingresan en su familia. Reconoce el presupuesto como una herramienta que les permite organizar los recursos y conocer en qué se los gastan.	4.6		
- Crea hábitos que les permitan controlar los recursos familiares. Interpretan y comparan resultados de estudios con información estadística relacionada con la educación financiera.	4.5		
- Justifica o refuta inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios diseñados en el ámbito escolar sobre educación financiera del entorno familiar.	4.7		
- Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras.	4.6		

Juan Pablo Claros
Juan David Alvarez
Bregner Muñoz

Jeison Melo
11°4

Anexo M. Actividad 4. Tarea 3

Encuesta a padres

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ATENO – SEDE SANTA ISABEL
MUNICIPIO DE PRADERA, VALLE

NOMBRE DEL PROYECTO: RAZONAMIENTO CRÍTICO MATEMÁTICO EN GRÁFICOS DESDE
EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR DEL ESTUDIANTE.

ENCUESTA SOBRE PRESUPUESTO FAMILIAR

NOMBRE DEL PADRE DE FAMILIA: Alba Ibarra Nieto

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Dylan A. Siquedra

FECHA: Abri 28 - 2017 GRADO: 11-4

OBJETIVO: Identificar cambios de actitud de los estudiantes sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente económico de la unidad familiar.

Le agradecería brindarme unos minutos de su tiempo para a responder unas preguntas, relacionadas con el objetivo anterior. Por favor lea cada una de las preguntas y opciones y marque con una X.

1. ¿Su hijo ha tenido cambios de actitud que demuestren hábito en el control de los gastos de su hogar?

SI	☒	NO	☐
¿Cuales? Marque con una X una o varias de las siguientes opciones:	☒ Usa la plancha lo menos posible.	☒ Lava su uniforme a mano, para uno utilizar la lavadora.	
	☒ Cierra la llave cuando se cepilla.	☒ Apaga los bombillos que no utiliza.	
	☒ Apaga el televisor cuando no está viendo TV	☒ Cuando se baña, controla el agua que consume.	
	☒ Hace uso racional de los alimentos en el hogar.	☒ Ahorra dinero para luego comprar lo que necesita.	
	☒ Propone alternativas para ahorrar para posteriores.	☒ Cuida sus cosas personales, porque sabe que tiene un costo para sus padres.	

2. ¿Su hijo propone algunos cambios de actitudes entre los miembros del hogar para crear un uso racional de los recursos familiares?

SI	☒	No	☐
----	-------------------------------------	----	--------------------------

Mencione una propuesta

Contribuye hablandoles en el ahorro de agua.

Anexo N. Consentimiento de grabación

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE GRABACION PARA PADRES DE ESTUDIANTES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTO DE GRADO

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA: INSTITUCION EDUCATIVA ATENEO – SANTA ISABEL.
 NOMBRE DE LA INSTITUCION UNIVERSITARIA: UNIVERSIDAD DEL VALLE.
 PROGRAMA: MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON ENFASIS EN MATEMATICAS.
 NOMBRE DE PROYECTO: RAZONAMIENTO CRÍTICO EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DESDE EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR DEL ESTUDIANTE.

yo Maria Ines Touar Touar C.C. 29'682.446
 o yo Javier Cardona Villa C.C. 6'393.360, mayor de
 edad, ☐ madre, ☐ padre, ☐ acudiente o ☐ representante legal del estudiante
Santiago Cardona Touar de 16 años de
 edad, he (hemos) sido informado(s) acerca de la grabación del video de práctica educativa, el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a) desarrolle las practicas pedagógicas del proyecto de grado: RAZONAMIENTO CRÍTICO EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DESDE EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR DEL ESTUDIANTE, como requisito para cursar y aprobar la Maestría en Educación con énfasis en Matemáticas, de la Universidad del Valle. Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que: La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este video o los resultados obtenidos por el docente en EL PROYECTO DE GRADO no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso. La participación de mi (nuestro) hijo(a) en el video no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación. No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación. La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos del desarrollo del proyecto de grado y como evidencia de la práctica educativa del docente. El docente estudiante de Maestría en Educación con énfasis en Matemáticas garantiza la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de aprobación del Maestría en mención Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria.

☐ DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO ☒ NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video de práctica educativa del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia. Lugar y Fecha:

Maria Ines Touar
 FIRMA MADRE
 CC/CE: 29682446

Javier Cardona
 FIRMA PADRE
 CC/CE: 6393360

Javier Cardona
 FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
 CC/CE: 6393360

Anexo O Tabla de resumen de estrategia didáctica.

NOMBRE DEL PROYECTO: RAZONAMIENTO CRÍTICO EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DESDE EL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR DEL ESTUDIANTE.

ESTRATEGIA DIDACTICA

1. Generación de un cambio conceptual en el estudiante.

PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD		TAREA	PARTICIPANTES	INTENCIONALIDAD	COMPENENCIA PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN	AMBIENTE DE REFERENCIA / (MATEMÁTICA CRÍTICA)	AREA ASIGNATURA DE CONOCIMIENTO	RESULTADOS
Motivar al estudiante en el uso de representaciones estadísticas. Explicación de la tarea.	ACTIVIDAD No. 1	ACTIVIDAD INICIAL	TAREA No. 1 Extraescolar	Estudiante	Fomentar en el estudiante el reconocimiento de diversos tipos de gráficos estadísticos y su utilidad en un contexto. Iniciar en el proceso de generar el estudiante y maestro un cambio conceptual sobre los tipos de gráficos estadísticos.	Reconoce los diversos gráficos estadísticos utilizados para representar información.	Tipos de gráficos: barras, columnas, circulares, anillo, verticales, horizontales, bigote, dispersión, entre otros.	Referencia Semirrealidad - Paradigma del ejercicio	Estadística.	Ver anexo A
Entrar en contacto con el grupo de			TAREA No. 2 Escolar		Estudiante Docente (Orientador)	Establecer los saberes que tienen los estudiantes sobre los tipos de gráficos. Reconoce los diversos gráficos estadísticos. Reconoce los elementos	Tipos de gráficos Utilidad de un gráfico.	Referencia Semirrealidad Paradigma del ejercicio	Estadística	Ver anexo B

estudiantes (actos dialógicos) ⁴⁴ Planteamiento de preguntas orientadoras						Generar el estudiante y maestro un cambio conceptual sobre los tipos de gráficos estadísticos.	estructurales del gráfico.				
Entrar en contacto con los estudiantes. Identifica el asunto. Planteamiento de preguntas orientadoras									Reconoce los elementos estructurales del gráfico (ejes, escalas, etiquetas, elementos específicos) y sus relaciones. Friel, Curcio y Bright (2001) Encuentra relaciones en los datos (Variaciones y escala de medición) Reconoce cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones	Variables representadas. Escala de medición Conservación de la cantidad. Relaciones de uno a uno. Porcentaje. Proporcionalidad directa Correspondencia a uno a uno (peso: económico – cronológico)	Referencia Semirrealidad - Paradigma del ejercicio

⁴⁴ Entrar en contacto es un acto de diálogo y de aprendizaje dialógico del modelo de Cooperación Indagativa (CI). Arlo H. y Skovsmose, (2012, pág. 158)

2. Establecimiento y caracterización de los niveles de lectura e interpretación de representaciones gráficas estadística

PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD		TAREA		PARTICIPANTES	INTENCIONALIDAD	COMPENENCIA PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN	AMBIENTE DE REFERENCIA	AREA - ASIGNATURA DE CONOCIMIENTO	RESULTADOS
Conformación de grupos colaborativos. Selección del gráfico a interpretar de acuerdo con las opciones preestablecidas por la docente. Promover el aprendizaje dialógico: - Realización de lectura del gráfico. (Localización⁴⁵) - Discusión de las dudas que tengan en el	ACTIVIDAD 2		TAREA 2.		Estudiante Y docente	Caracterizar el nivel de lectura e interpretación de datos. Aplicar una actividad en la que los estudiantes realicen lectura e interpretación de información estadística, proveniente de diferentes fuentes. Determinar el contexto que facilite en los estudiantes el razonamiento matemático en gráficos estadísticos	Compara e interpreta datos provenientes de diversas fuentes.	Componentes y elementos de un gráfico. Interpolación (Correspondencia uno a uno. Correspondencia de cantidad.	Referencia de la vida real – paradigma del ejercicio.	Estadística. Diversos microcontextos	Ver anexo E

Planteamiento de preguntas orientadoras por parte del docente.											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Fortalecimiento del razonamiento crítico de representaciones graficas desde el ambiente económico de la unidad familiar del estudiante.

PROCEDIMIENTO	ACTIVIDAD		TAREA		PARTICIPANTES ANTES	INTENCIONALIDAD	COMPENENCIA PENSAMIENTO ALEATORIO Y DE SISTEMAS DATOS	CONTENIDOS QUE SE MOVILIZAN	AMBIENTE DE REFERENCIA	AREA - ASIGNATURA DE CONOCIMIENTO	RESULTADOS
Reconocer la necesidad de los datos: - Motivación (interpretación de representaciones gráficas) - Socialización del proyecto y los resultados de la actividad 1 y 2 (a los estudiantes). - Lluvia de ideas de diferentes situaciones en el	ACTIVIDAD 3	REFERENCIA SITUACIONES DE LA VIDA REAL ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN.	TAREA 1.	Identificación Situación de la vida real.	DOCENTE Y ESTUDIANTE	Orientar al estudiante en la identificación de una situación problema en su entorno familiar.	Formula problemas diferentes contextos. en	Presupuesto familiar = Ingreso – egreso.	Referencia Situaciones De la vida real. Escenarios de Investigación.	Matemática financiera Estadística	Ver anexo F.
			TAREA 2.	Conversatorio con padres de familia.	DOCENTE y padres de familia	Escuchar a los padres sobre el uso adecuado de los recursos (egreso) en el ambiente familiar. Solicitar apoyo de los padres: observación comportamiento del estudiante en el ambiente familiar.		Manejo de Presupuesto familiar: egreso y ahorro.	Referencia Situaciones De la vida real. Escenarios de Investigación.	Matemática financiera.	Ver anexo G

microcontexto familiar. - Identificación del problema del microcontexto familiar										
Transnumeración: - Recolección de la información proveniente del entorno familiar. - Organizar los datos en representaciones gráficas y explicarlos.			TAREA 3.	Recolección de información en ambiente familiar.	ESTUDIANTE y Padres de familia	Recolectar información proveniente del ámbito familiar del estudiante	Utiliza técnicas para recolectar y organizar información provenientes del contexto familiar	Presupuesto familiar = Ingreso – egreso. Ingreso personal Recolección de información. Tipos de ingresos, tipos de gastos.	Referencia Situaciones De la vida real. Escenarios de Investigación.	Estadística matemática financiera. y
			TAREA 4.	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE DATOS.	ESTUDIANTES Y DOCENTE	Representar en gráficas estadística información recopilada.	Reconoce la escala adecuada en un conjunto de datos.	Construcción de gráficos El artefacto no garantiza el aprendizaje.	Referencia Situaciones de la vida real. Escenarios de Investigación.	Estadística matemática financiera y Ver formato anexo H y resultado Anexo I
Promover el aprendizaje dialógico: - Organización de grupos colaborativos. - Planteamiento de preguntas orientadoras. - Promover actos dialógicos	ACTIVIDAD 4	RAZONAMIENTO DEL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR	TAREA 1.	DIÁLOGO DE SABERES 2	DOCENTE Y ESTUDIANTES	Promover en los estudiantes el razonamiento crítico en gráficos estadísticos. Orientar al estudiante al dialogo permanente, que pueda hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas	Justifica o refuta inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios (gráficos) o diseñados en el ámbito escolar Identifica los diferentes recursos que	Definición de presupuesto, tipos de ingresos, tipos de gastos. Tipos de presupuesto, partes de un presupuesto, funciones y uso del presupuesto, fuentes, elaboración de un presupuesto, seguimiento y evaluación del presupuesto,	Referencia Situaciones de la vida real. Escenarios de Investigación.	Estadística matemática financiera. y Ver anexo J

Promover el razonamiento crítico en representaciones gráficas estadística. Integración de la estadística con el contexto: - Responder la prueba de forma individual. - Organizar grupos colaborativos (elección de roles) - Socializar las respuestas individuales con los demás miembros del grupo. Razonamiento o con modelos estadísticos a partir de situaciones de la vida real del estudiante:					con argumentos y razones. Identificar los diferentes recursos que ingresan en su familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)	ingresan en su núcleo familiar. Reconoce el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos. Reconoce en qué se gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos.	porcentaje, razón y proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, el interés como unidad de medida, operaciones básicas.			
---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

presupuesto familiar. Autoevaluación del proceso por parte de los estudiantes. Evaluación del uso adecuado de los recursos en el hogar.											
	ACTIVIDAD 4	RAZONAMIENTO DEL AMBIENTE ECONÓMICO DE LA UNIDAD FAMILIAR	Tarea 2	Prueba escrita a estudiantes.	ESTUDIANTES Y DOCENTE	Evaluar el proceso razonamiento crítico en gráficas estadísticas desarrollado hasta el momento. Promover el intercambio de opiniones y la interacción entre los estudiantes cuando razonan críticamente con graficas estadísticas a partir de situaciones de la vida real, Además, que estudiantes identifiquen los diferentes recursos que ingresan en la familia, reconozcan el presupuesto como una herramienta que les permite organizarlos, conozcan en qué se los gastan y creen hábitos que les permitan controlarlos. (Orientaciones de Educación financiera. MEN. 2014)	Justifica o refuta inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios (gráficos) o diseñados en el ámbito escolar. Analiza los resultados del presupuesto familiar y compara las variables para determinar mejoras en ejecuciones futuras.	Porcentaje, razón y proporción, el dinero como unidad de medida, el tiempo como unidad de medida, el interés como unidad de medida, operaciones básicas, tipos de variables independiente, dependiente, componentes de un gráficos, ecuaciones equivalentes, hábitos de ahorro e inversión para el cumplimiento de metas a mediano y largo plazo, ahorro, riesgos, propósitos, tipo de inversión, fuentes de ingresos, tipos de gastos, gastos fijos, superávit, consecuencia del	Referencia de la vida real desde el paradigma del ejercicio.	Estadística matemática financiera. y	Ver anexo K

								manejo inadecuado, valor del dinero en el tiempo: interés compuesto: valor futuro.			
			Tarea 3	Encuesta a padres de familia.		Identificar cambios de actitud en los estudiantes sobre el uso adecuado de los recursos (egresos) en el ambiente económico de la unidad familiar.	-	-----	-----		Ver anexo M

Anexo P. Listado de estudiantes

ESTUDIANTES GRADO 10-5 A 11-4	
No.	APELLIDOS Y NOMBRES
1	AGUIRRE MORANTES, CARLOS DANIEL
2	ALVAREZ ORDOÑEZ, JUAN DAVID
3	ALVAREZ SASTOQUE, JULIÁN STEVEN
4	ARBOLEDA ORDOÑEZ, JUAN GABRIEL
5	BANGUERO NUÑEZ, JHON WILBER
6	BENAVIDES CUELLAR, ANDERSSON
7	BOLAÑOS QUINTANA, MILTON
8	CAMPOS BOLIVAR BLEIDIVIN NATALIA
9	CAÑAS VALENCIA, LAURA ISABELA
10	CARDONA TOVAR, SANTIAGO
11	CLAROS MURIEL, JUAN PABLO
12	DE AVILA RODRIGUEZ, DAVID ANDRES
13	DELGADO VALENCIA DIEGO
14	DIAZ SOLIS, MAURO ALEJANDRO
15	FLOR PASAJE, OSCAR IVAN
16	GALLEGO CHAVEZ, DENILSON S.
17	GARCIA VALDEZ, ANGIE MELISA
18	GOMEZ CANO, CAMILO ANDRES
19	LECTAMO CAICEDO, JUAN DAVID
20	LÓPEZ MONTALVO, BRAYAN STIVEN
21	LOPEZ NUÑEZ MARIAM PAULA
22	MELO MARTINEZ, JEISON YAMIT
23	MELO TEJADA, JORGE ANDRES
24	MONTENEGRO MORA, CRISTHIAN M.
25	MUNOZ CARVAJAL, BREYNER
26	OSORIO B, KAREN JASSLEIDY
27	PALENCIA ARENAS, JHON ALEXANDER
28	RAMIREZ JARAMILLO, MARGARITA
29	RESTREPO ROJAS, LUIS ALFONSO
30	RIVERA LARGO, HANCEL ALFONSO
31	SAAVEDRA MELO, DILAN ALEJANDRO
32	SANDOVAL MUESES, SANTIAGO
33	VELASCO CLAROS, KEVIN STEWARD