



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

**Interpretación de Información Estadística para posibilitar formas de
Razonamiento**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en Educación Básica
con Énfasis en Matemáticas**

**DIANA CRISTINA TABORDA CARTAGENA
DANIELA VERGARA MARTÍNEZ**

1 8 0 3

Asesora

HILDUARA VELÁSQUEZ ECHAVARRÍA



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Copyright © 2018 por Diana Cristina Taborda Cartagena y Daniela Vergara Martínez.

Todos los derechos reservados.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

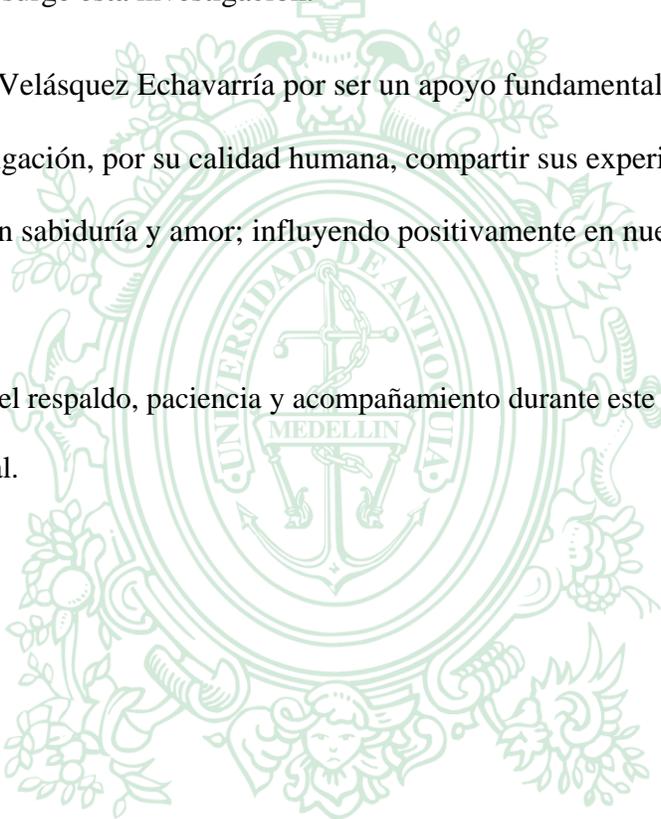
1 8 0 3

Agradecimientos

A la Institución Educativa La Asunción por recibirnos y ofrecernos el espacio para realizar la Práctica Pedagógica de la cual surge esta investigación.

A nuestra asesora Hilduara Velásquez Echavarría por ser un apoyo fundamental en este trayecto de formación e investigación, por su calidad humana, compartir sus experiencias educativas y conocimientos con sabiduría y amor; influyendo positivamente en nuestras vidas como maestras en formación.

A nuestras familias por todo el respaldo, paciencia y acompañamiento durante este proceso de formación personal y profesional.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Resumen

La investigación se realizó en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. El análisis se centró en cómo posibilitar formas de Razonamiento a través de la interpretación de información Estadística en estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa La Asunción, el marco teórico se fundamentó en cuatro conceptualizaciones: el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la Instrucción Matemática - EOS- (Godino, Batanero y Font, 2009; Godino y Batanero, 1994), la Alfabetización Estadística (Wallman, 1993; Tauber 2010), la Cultura Estadística (Zapata, 2011; Batanero, 2002) y el Razonamiento Estadístico (Tauber, 2010; Zapata 2011).

La investigación se desarrolló bajo la modalidad de semillero, a través del enfoque cualitativo, orientada por la metodología de Investigación Acción Educativa (Restrepo, 2006), en la cual se busca posibilitar formas de Razonamiento a través de la interpretación de información Estadística. Como categorías de análisis de las tareas fueron empleados tres de los objetos primarios que emergen de la práctica matemática planteados en el EOS: los elementos lingüísticos, los argumentos y los procedimientos.

En las diferentes sesiones del semillero, se brindó a los estudiantes diferentes formas de organizar, analizar y representar información Estadística, dichas experiencias posibilitaron el desarrollo de habilidades para extraer conclusiones e inferencias acerca de los datos, además se ofrecieron tareas al estudiante con pautas no especificadas para que ellos eligieran la manera para recolectar, organizar, tabular y representar información estadística y así posibilitar el Razonamiento Estadístico –RE–.

Palabras clave: Estadística, Razonamiento Estadístico, Alfabetización Estadística, Cultura Estadística, Enfoque Ontosemiótico.

Abstract

The research focused on pedagogical practice for the Degree in the Basic Education with emphasis in Mathematics.

Particular emphasis has been placed on how to enable forms of reasoning through the interpretation on 5th grade students from the Educational Institution La Asunción, the theoretical framework is based on four conceptualizations: the Approach Ontosemiotic of knowledge and math Instruction –EOS-(Godino, Batanero y Font, 2009; Godino y Batanero, 1994), Literacy Statistic (Wallman, 1993; Tauber, 2010), Statistic Culture (Zapata, 2011; Batanero, 2002) y Statistic Reasoning (Tauber, 2010; Zapata 2011).

The reasearch was developed into seedbeb mode, through qualitative approach, based on Accion-Educativa Investigation methodology (Restrepo, 2006), in which we seek to enable forms of reasoning through interpretation of statistical information. As category of analysis of the tasks were used three from the primary objects that emerge from the practice math employed on EOS: the linguistic elements, the arguments and procedures.

In the different sessions of the seedbed, we gave to the student different points of view to organize, analyze and represent statistical information, that experience made possible the development of skills to draw conclusions and inferences about the data, also we offered some tasks to the students with unspecified patterns so they choose the way how collect, organize, tab and represent statistical information and that way made possible the RE.

Keywords: Statistic, Statistical Reasoning, Statistical Literacy, Statistical Culture, Ontosemiotic Approach.

Tabla de contenido

Capítulo I: Generalidades	1
Descripción del contexto.....	1
Planteamiento del problema	4
Objetivo general	10
Justificación.....	10
Capítulo II: Marco teórico	14
Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática –EOS-.....	15
Estadística.....	17
Alfabetización Estadística –AE-.....	19
Cultura Estadística –CE-.....	20
El Razonamiento Estadístico -RE-.....	20
Capítulo III: Diseño metodológico.....	26
Capítulo IV: Hallazgos.....	33
Conclusiones	55
Referencias.....	58
Anexos	62

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Lista de figuras

Figura 1. Comparación de porcentajes, Pruebas saber 3° del 2014 y 2015	4
Figura 2. Pruebas saber 3° del 2015, pensamientos	7
Figura 4. Esquema del marco teórico.....	14



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Lista de tablas

Tabla 1. Niveles de RE.....26



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Tarea diagnóstica "Interpretación de información"	8
Ilustración 2. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica.....	9
Ilustración 3. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica.....	9
Ilustración 4. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica.....	9
Ilustración 5. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica.....	9
Ilustración 6. Tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos" parte 2.....	34
Ilustración 7. Respuesta de un estudiante en la tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos"	34
Ilustración 8. Respuesta de un estudiante en la tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos"	34
Ilustración 9. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"	36
Ilustración 10. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"	36
Ilustración 11. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"	37
Ilustración 12. Tarea "interpretación de información"	38
Ilustración 13. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"	38
Ilustración 14. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"	39
Ilustración 15. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"	39
Ilustración 16. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"	40
Ilustración 17. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 1	41
Ilustración 18. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	41
Ilustración 19. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	42
Ilustración 20. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	42
Ilustración 21. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 2	43
Ilustración 22. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	43
Ilustración 23. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	44
Ilustración 24. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 3	45
Ilustración 25. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	45
Ilustración 26. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	45
Ilustración 27. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	46
Ilustración 28. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	46
Ilustración 29. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"	46

Ilustración 30. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"47

Ilustración 31. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"47

Ilustración 32. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"47

Ilustración 33. Tarea "La temperatura en Medellín"49

Ilustración 34. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"50

Ilustración 35. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"50

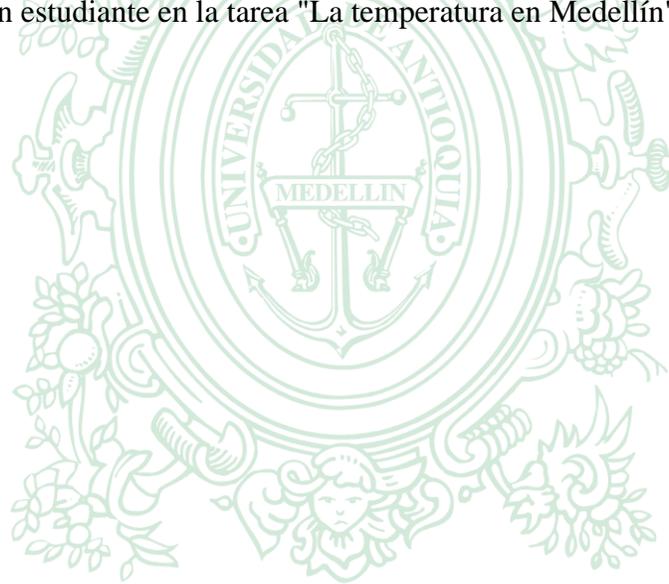
Ilustración 36. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"51

Ilustración 37. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"51

Ilustración 38. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"52

Ilustración 39. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"52

Ilustración 40. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"52

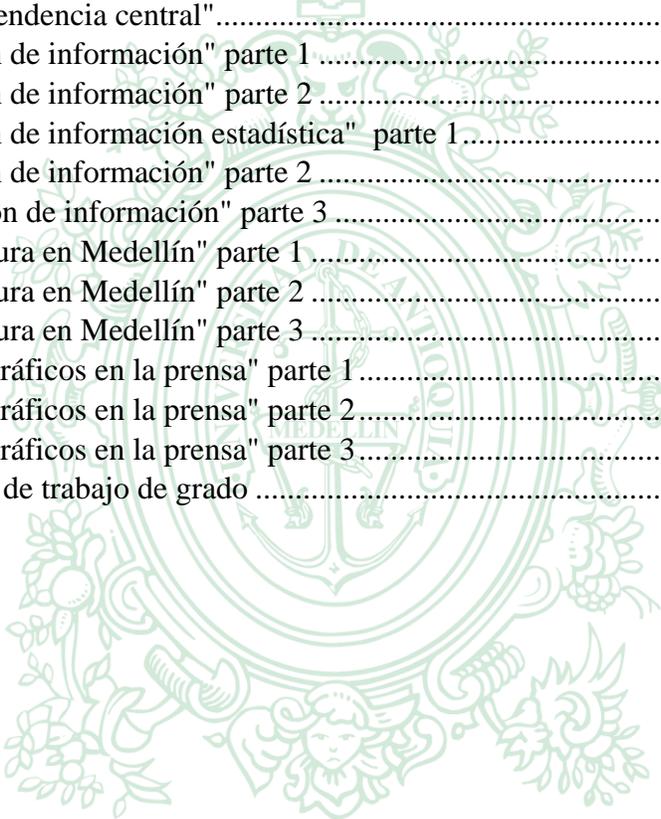


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Lista de Anexos

Anexo 1. Autorización de la I.E. La Asunción	62
Anexo 2. Tarea diagnóstica.....	63
Anexo 3. Tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos" parte 1	64
Anexo 4. Tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos" parte 2	65
Anexo 5. Tarea "medidas de tendencia central".....	66
Anexo 6. Tarea "interpretación de información" parte 1	67
Anexo 7. Tarea "interpretación de información" parte 2	68
Anexo 8. Tarea "interpretación de información estadística" parte 1.....	69
Anexo 9. Tarea "interpretación de información" parte 2	70
Anexo 10. Tarea "interpretación de información" parte 3	71
Anexo 11. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 1	72
Anexo 12. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 2	73
Anexo 13. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 3	74
Anexo 14. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 1	75
Anexo 15. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 2.....	76
Anexo 16. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 3.....	77
Anexo 17. Acta de aprobación de trabajo de grado	78



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Capítulo I: Generalidades

Descripción del contexto

El presente trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa La Asunción¹ I.E.L.A en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. La institución está ubicada en el municipio de Medellín (Colombia) en el barrio Santa Cruz, comuna 2. La zona presenta múltiples problemáticas sociales, por la descomposición familiar, venta y consumo de sustancias alucinógenas, presencia de grupos armados, entre otros. La actividad económica de la mayoría de los padres de familia es el trabajo informal, trabajadores independientes, vendedores ambulantes o empleadas de servicio doméstico, entre otros.

La Institución adscrita a la Secretaría de Educación de Medellín, después de estar adjunta 10 años a la Institución Educativa Ciro Mendía, en el año 2013 se disocia de ella para constituirse oficialmente en la Institución La Asunción, quien ofrece los niveles de educación preescolar y básica primaria en la jornada de la tarde y en la jornada de la mañana básica secundaria y media académica². Es de naturaleza oficial, femenino en bachillerato y mixto en preescolar y básica primaria.

La Misión de la institución se centra en la formación integral de los estudiantes, líderes del proyecto de vida, a través de la práctica de valores, el respeto por la diversidad y la inclusión, el acceso al conocimiento y la tecnología para enfrentar los retos de la sociedad. En la Visión, se

¹ El anexo 1 corresponde a la autorización de la rectora para utilizar el nombre de la Institución en el presente informe.

² El sistema educativo colombiano se conforma por: educación inicial, educación preescolar, educación básica (en primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller académico o bachiller técnico) y la educación superior.

propone para el 2020 ser líder en calidad y prestigio en el sector, por la inclusión, la formación integral y el alto nivel académico, a través de una educación pertinente y adecuada a las necesidades del contexto. Uno de los valores que la caracterizan es la solidaridad, por la influencia de la comunidad religiosa Misioneras de Jesús y María³. El Proyecto Educativo se fundamenta en el modelo pedagógico cognitivo, el cual estaba en reconstrucción por la poca trayectoria como institución independiente, y busca el desarrollo pleno del estudiante, tanto individual como colectivo, para la formación y transformación de la sociedad, orientados desde una pedagogía del amor y un aprendizaje armonioso que permita fortalecer la práctica de valores y el desempeño académico.

En el Sistema Institucional de Evaluación, se consideran como características de la evaluación, que es integral, continua, flexible y formativa; el interés, capacidades, ritmos de aprendizaje, destrezas, dificultades y posibilidades de los estudiantes en el proceso de formación.

La institución cuenta con una infraestructura y recursos favorables para el desarrollo académico de las diferentes áreas. Todas las aulas de clase tienen computadoras de escritorio con acceso a internet y un televisor o video beam; además se cuenta con una sala de sistemas con computadores portátiles, biblioteca, laboratorios, auditorio y algunos materiales didácticos para la clase de matemáticas (tangram, regletas, bloques lógicos, geoplano, dominó, entre otros).

La malla curricular de matemáticas está estructurada de primero a undécimo en tres periodos académicos, con una intensidad horaria de 4 horas por semana. Las temáticas se dividen en tres componentes (aritmética, geometría, estadística); plantea los objetivos generales por grado, una pregunta problematizadora por periodo, se toman en cuenta los procesos generales: la

³ Tomado del PEI de la Institución, reestructurado en 2016

formulación y resolución de problemas, modelación de procesos y fenómenos de la realidad, comunicación y razonamiento, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y algoritmos- y los cinco pensamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional – MEN- en los Lineamientos curriculares de Matemáticas (MEN 1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN 2006).

El área de matemáticas busca el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, para que puedan relacionarse con el entorno, adquirir capacidad crítica y comunicar de manera eficiente el lenguaje matemático; de este modo, desarrollar en los estudiantes conocimientos necesarios para resolver e interpretar situaciones de la ciencia, la tecnología y la cotidianidad, haciendo uso de operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales.

Ésta investigación se inició en el 2016-2 en el grado 4° y continuó en el 2017 con grado 5° y centró la atención en el Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos. Respecto a este pensamiento las temáticas propuestas para el grado 4° en la malla curricular eran: Organización de datos en tablas de frecuencia, enumeración de bienes y servicios de canasta familiar, representación y análisis de datos en tablas, gráficos y en el plano cartesiano; para el grado 5° las temáticas eran: interpretación de datos a partir de porcentajes, diagramas de barras, pictogramas y gráficos de líneas en el plano cartesiano y probabilidad.

Con relación a los resultados del grado 3° en las Pruebas Saber de Matemáticas⁴ se observó que el puntaje promedio de la Institución en el 2015 –estudiantes que en el 2016 cursaban el grado cuarto- fue inferior al puntaje promedio del 2014 –estudiantes que en el 2016 cursaban el

⁴ Pruebas estandarizadas realizadas anualmente por el Ministerio de Educación Nacional, a los grados 3°, 5°, 9° y 11°

grado quinto-, como se puede ver en la figura 1 el porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente es más alto en el 2015 que en el 2014.

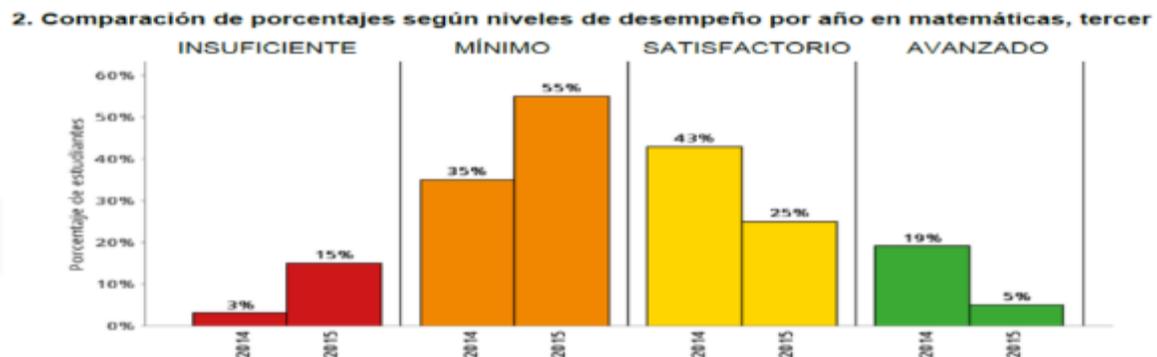


Figura 1. Comparación de porcentajes, Pruebas saber 3° del 2014 y 2015⁵

El grado 4°, conformado por 40 estudiantes, 33 niñas y 7 niños, con edades que oscilaban entre los 9 y 10 años, generalmente eran activos, alegres y expresaban fácilmente sus ideas, inquietudes y dificultades sobre el tema en desarrollo, ellos se caracterizaban por el trabajo cooperativo. Las clases se desarrollaban con tranquilidad, existía un ambiente agradable y el docente siempre estaba dispuesto para atender a los estudiantes.

Planteamiento del problema

La enseñanza de la estadística, aunque está incluida en el currículo de matemáticas es poco trabajada en las aulas de clase, esto se debe a varios factores, entre ellos “En Colombia la enseñanza de la estadística es asumida por los profesores de matemáticas quienes en la mayoría de los casos no tienen una formación específica en la enseñanza de la estadística” (Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y matemáticas -GECM- 2009, p. 2). Los docentes con debilidades en el pensamiento estocástico prefieren omitir su enseñanza y quienes asumen el reto de incluirla en las clases dan en ocasiones una orientación alejada de lo que debe ser la

⁵ Tomado de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.aspx>

enseñanza de la estadística, esto se evidenció en una investigación realizada por GECM (2009); además reveló que en la clase de estadística se estimula más el aprendizaje de hechos y procedimientos, que el aprendizaje conceptual y el Razonamiento Estadístico; el grupo de investigación plantea que dicha estimulación es contrario a las propuestas curriculares nacionales. Por otro lado, la manera en que se enseña estadística puede ser la causa de las dificultades que presentan muchos estudiantes. “[...] finalizan los cursos de estadística sin comprender correctamente o ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos [...]” (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013, p.1).

La enseñanza de la estadística va encaminada a desarrollar en los estudiantes las competencias en el Razonamiento Estadístico, entendido como:

...la manera en la cual las personas razonan con ideas estadísticas y el sentido que le dan a la información estadística, lo cual implica hacer interpretaciones basadas en conjuntos de datos y sus representaciones; incluso el razonamiento estadístico puede implicar conectar un concepto con otro y combinar ideas sobre datos y azar; en suma, razonar estadísticamente significa entender y explicar los procesos estadísticos e interpretar completamente los resultados estadísticos Garfield (Como se citó en Inzusa y Jiménez, 2013).

Por otro lado, cuando en la enseñanza de la estadística predominan los procedimientos y la búsqueda de una respuesta, se genera una enseñanza rutinaria, centrada en las fórmulas y definiciones, “Es decir se transmite una estadística sin sentido, no teniendo en cuenta la naturaleza de la estadística [...]” (Batanero, 2013, p. 55) por lo tanto, se genera una estadística alejada de la realidad, del contexto y de los intereses de los estudiantes; al respecto los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) plantean:

Los docentes, además de considerar situaciones de aplicación reales para introducir los conceptos aleatorios, deben preparar y utilizar situaciones de enseñanza abiertas,

orientadas hacia proyectos y experiencias en el marco aleatorio y estadístico, susceptibles de cambios y de resultados inesperados e imprevisibles. Los proyectos y experiencias estadísticas que resultan interesantes y motivadores para los estudiantes generalmente consideran temas externos a las matemáticas lo cual favorece procesos interdisciplinarios de gran riqueza (p. 49).

Otra dificultad que surge frente a la enseñanza de la estadística, es la orientación que se le da a la misma, debido a que la asignatura está incluida en el currículo de matemáticas el MEN (1998) plantea:

La enseñanza de las matemáticas convencionales ha enfatizado la búsqueda de la respuesta correcta única y los métodos deductivos. La introducción de la estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas crea la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo al permitir, sobre un conjunto de datos, proponer diferentes inferencias, las cuales a su vez van a tener diferentes posibilidades de ser ciertas (p. 47).

Por otro lado, en los resultados institucionales de las Pruebas Saber de los estudiantes de grado 3° de 2015- 4° grado en el 2016-, mostraban un bajo desempeño en cuanto a la competencia de razonamiento y el componente aleatorio, esto permitió identificar en los estudiantes dificultades en la lectura e interpretación de datos en contexto; el análisis de diversas formas de representación de información numérica y la formulación de inferencias y argumentos usando medidas de tendencia central y de dispersión.



Figura 2. Pruebas saber 3° del 2015, pensamientos⁶

Las debilidades en este componente también estaban en los resultados de las Pruebas Saber de los otros grados (5° y 9°), por lo cual este componente se constituyó en una debilidad institucional.

Además, en la revisión de la malla curricular de matemáticas, se evidenció que los contenidos del pensamiento aleatorio eran escasos en comparación con otros pensamientos y que predominaba el numérico. Al respecto Batanero (2002) considera que “...el hecho de que la estadística se incluya de una forma oficial en el currículo no significa que necesariamente se enseñe” (p.6), como muchos profesores no se sienten cómodos con la materia, por lo cual, la enseñanza de la estadística se deja para el final del año o a veces la omiten Batanero (2002).

En la institución educativa los temas considerados sobre la estadística hacían referencia principalmente a la realización de tablas de frecuencia y la representación de datos; la probabilidad se plantea en la malla de grado 5° en el último período.

⁶ Tomado de: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En las observaciones de clase se identificaron dificultades en los estudiantes al interpretar la información presentada en una gráfica de puntos, porque ubicaban los datos, es decir, realizan la gráfica, pero tenían inconvenientes para extraer e interpretar la información de la misma.

Por otro lado, como parte de la primera fase de la Práctica Pedagógica se aplicó una tarea diagnóstica, con el propósito de identificar las debilidades y fortalezas que lo que los estudiantes tenían en la interpretación de información estadística, además dicha temática no está incluida para el grado 4° en la malla curricular como se propone en los Estándares Básicos de competencias Matemáticas; la tarea consistía observar y leer un informe realizado por el Departamento de Administración Nacional de la Estadística –DANE– y presentado en una gráfica de barras en el 2012, que mostraban los casos de no vinculación de capital humano en el campo laboral y posteriormente responder unas preguntas.

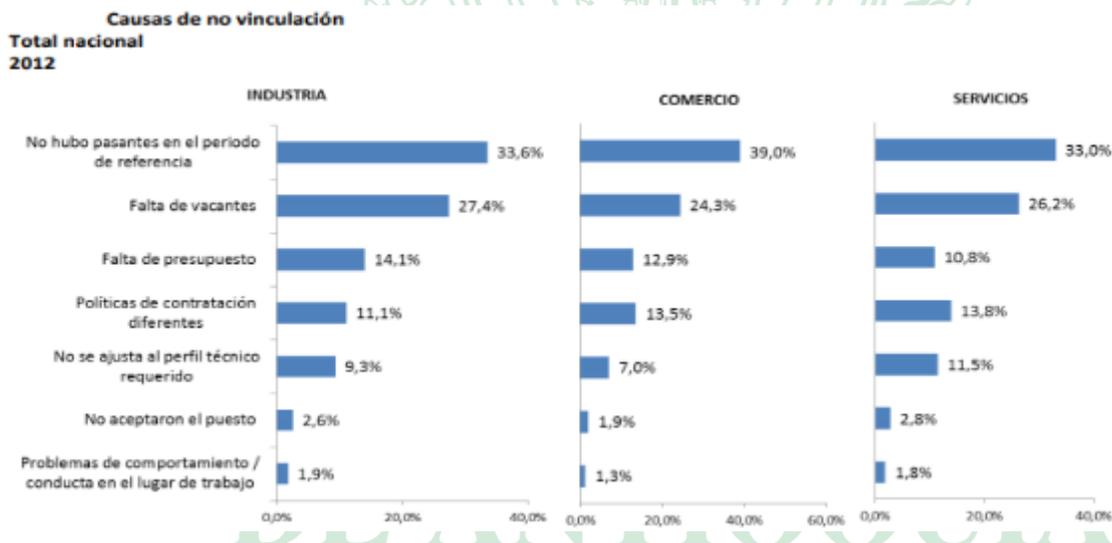


Ilustración 1. Tarea diagnóstica "Interpretación de información"

Al indagar por ¿Qué porcentaje de los encuestados no fueron contratados por falta de presupuesto en cada campo (industrial, comercial y servicios)? Algunas de las respuestas fueron:

3. ¿Qué porcentaje de los encuestados no fueron contratados por falta de presupuesto en cada campo (industrial, comercial y servicios)? No aceptaron el presupuesto 2,6%, 1,9%, 2,8%

Ilustración 2. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica

3. ¿Qué porcentaje de los encuestados no fueron contratados por falta de presupuesto en cada campo (industrial, comercial y servicios)? no fueron contratados 37,8%

Ilustración 3. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica

Al preguntar *si se quitara la parte del comercio y los servicios, ¿se podrían leer los datos correctamente?* Si ___ No ___ y ¿por qué?, los estudiantes dan respuestas como:

4. Si se quitaran la parte del comercio y servicios, ¿Se podrían leer los datos correctamente? Si ___ No X y ¿por qué? todos los datos son necesarios los de servicios y comercio

Ilustración 4. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica

4 No X Porque no se sabría el comercio y el servicio y los porcentajes al que equivale.

Ilustración 5. Respuesta de un estudiante en tarea diagnóstica

De acuerdo a las respuestas dadas, se pudo inferir que los estudiantes presentaban dificultades para interpretar información contenida en gráficas de barras y no recurren a la información suministrada en la gráfica para sustentar las respuestas a las preguntas hechas.

Las ideas anteriormente presentadas, permitieron formular la pregunta de investigación: ¿Cómo posibilitar la interpretación de información Estadística en estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa La Asunción?

Objetivo general

Posibilitar formas de razonamiento a través de la interpretación de información Estadística en estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa La Asunción.

Objetivo Especifico

Identificar los elementos lingüísticos, procedimientos y argumentos en la interpretación de información Estadística

Justificación

Delimitar la Estadística en un solo conjunto de conocimiento ocasiona que se dejen de lado atributos que la integran y facilitan la comprensión del término. La Estadística es ciencia, tecnología y arte, por el estudio de conjuntos de datos, las técnicas que se manejan para hacerlo y las distintas conclusiones que se pueden extraer de ellos debido a la técnica elegida más adecuada (Cabria, 1994).

La importancia de la Estadística reside en una de las particularidades, la interdisciplinariedad, porque se utiliza en diversas ciencias y contextos; además la capacidad de manejar información estadística le es útil al sujeto tanto en la vida cotidiana como en cualquier ciencia, por lo cual, es enseñada en la escuela y posteriormente en la mayoría de carreras universitarias en las que se necesita el manejo de información. Los estudiantes son educados por diferentes contextos, en los que son saturados de información, al respecto Azcárate y Cardeñoso (2011) dicen:

Nuestros alumnos, no sólo aprenden en el contexto escolar, su interacción con el medio es una parte vital de su desarrollo. En él encuentran información estadística, en las interacciones sociales, la prensa, los medios de comunicación, Internet etc. En este

contexto, la habilidad de analizar, interpretar y comunicar información desde los datos disponibles, son instrumentos necesarios para la vida diaria de todo ciudadano (p. 3).

Debido a lo mencionado por los autores, se infiere que para relacionarse mejor con la información proporcionada por los medios de comunicación, la enseñanza de la Estadística en las escuelas es importante porque permite el vital desarrollo de los sujetos, al provee a los ciudadanos los instrumentos necesarios para aprovecharla la información dada.

Por un mismo lado, Batanero (2002) considera que la Estadística, como componente cultural “Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema, su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva” (p. 2); es decir, la Estadística se convierte en una herramienta para manejar y entender la información presente no solo en un ámbito profesional, sino personal. Un uso adecuado de la Estadística ha tomado tal relevancia que la autora complementa la idea al mencionar que “La importancia que actualmente recibe la enseñanza de la estadística se debe a la necesidad, reclamada por la UNESCO y otras instituciones de proporcionar una cultura estadística que permita al ciudadano participar en la sociedad de la información” (Batanero, 2013, p. 8).

La Estadística hace parte de la cultura e incentiva el pensamiento crítico de las personas, porque ellos pueden manejar la información que los medios de comunicación le proporcionan, en conclusión “El fundamento del razonamiento estadístico es producir una mejor comprensión dentro de un contexto particular” (Zapata, 2011, p. 238).

Por tal razón, es importante brindar a los estudiantes en sus primeros años de escolaridad los instrumentos necesarios para manejar e interpretar la información Estadística para mejorar las interacciones del estudiante con el medio. Al respecto (Zapata, 2011) considera:

La enseñanza de la estadística desde los primeros años de escolaridad brinda la posibilidad de explorar y acercar al estudiante a los conceptos e ideas estadísticas que se van afianzando con la práctica en los años posteriores, la estadística se va convirtiendo en algo cultural y por eso su enseñanza crea puentes para comprender mejor lo que pasa en la sociedad, lo que se presenta en la prensa, la estadística ayuda a interpretar los resultados presentados en los diferentes medios sobre investigaciones de interés para las personas (p. 237).

Por ejemplo, el 2 de octubre de 2016 los colombianos votaron —El día del plebiscito Nacional⁷— si estaban conformes o no con el “Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera”, las encuestas realizadas mostraban como ganador el “Sí”, pero ocurrió lo contrario; la estadística hace parte de la cultura ciudadana y le permite al individuo tener criterios para justificar el porqué de unos resultados. “La sociedad actual está fundamentada en la toma de decisiones basada en información y los ciudadanos necesitan una sólida comprensión de estadística básica para tomar decisiones informadas” (Zapata, 2011, p. 237).

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN,1998) se plantea que la estadística y la probabilidad tienen un carácter no determinista y por eso es necesario que su enseñanza sea en contextos significativos en los que se consideren situaciones de aplicaciones reales con la presencia de problemas abiertos para exponer argumentos, conjeturar, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones. Además, en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) se plantea que el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos:

Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la

⁷ Mecanismo de participación del pueblo en ejercicio de su soberanía. Tomado de:
<http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos (p.64).

La enseñanza del pensamiento aleatorio, posibilita que el estudiante pueda desarrollar habilidades para “exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones” (MEN, 1998, p. 48); decisiones sobre la información que recibe de los diferentes medios de comunicación, acerca de encuestas, resultados de las elecciones por votación, investigaciones o estudios que requieren el manejo de datos y el análisis de los mismos.

Zapata (2011) menciona “el ciudadano común enfrenta el desafío permanente de leer e interpretar datos estadísticos que surgen de diferentes fuentes” (p.235), por lo cual, surge la necesidad de educar a los ciudadanos en estadística, y la escuela es uno de los escenarios propicios, dado que permite, desde temprana edad, formar una Cultura Estadística (Batanero,2002), que posibilita la interpretación de una información suministrada y expresar una opinión sobre ello; por ejemplo, al observar el periódico y encontrar las estadísticas sobre el clima y las variaciones que ha tenido la temperatura al pasar los años, ellos pueden evidenciar el calentamiento global o al llevar un registro de sus calificaciones, identificar las debilidades que está teniendo.

Posibilitar formas de razonamiento a través de la interpretación de información estadística en estudiantes de grado 5°, les puede ayudar a los estudiantes a manejar datos y sacar conclusiones de una información suministrada, con respecto a la institución, permite reforzar las debilidades que presentaban los estudiantes en cuanto al pensamiento aleatorio y sistema de datos.

Capítulo II: Marco teórico

El trabajo en la interpretación de Información Estadística en para posibilitar formas de Razonamiento en estudiantes del grado 5°, se fundamentó en cuatro conceptualizaciones: el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la Instrucción Matemática -EOS-(Godino, Batanero y Font, 2009; Godino y Batanero, 1994), la Alfabetización Estadística (Wallman, 1993; Tauber 2010), la Cultura Estadística (Zapata, 2011; Batanero, 2002) y el Razonamiento Estadístico (Tauber, 2010; Zapata 2011). Con respecto a la interpretación es entendida como se asume en algunas de las acepciones de Real Academia de la Lengua Española como: concebir, ordenar, explicar acciones o sucesos de un modo que pueden ser entendidos de diferentes modos, en este caso en el campo de la estadística.

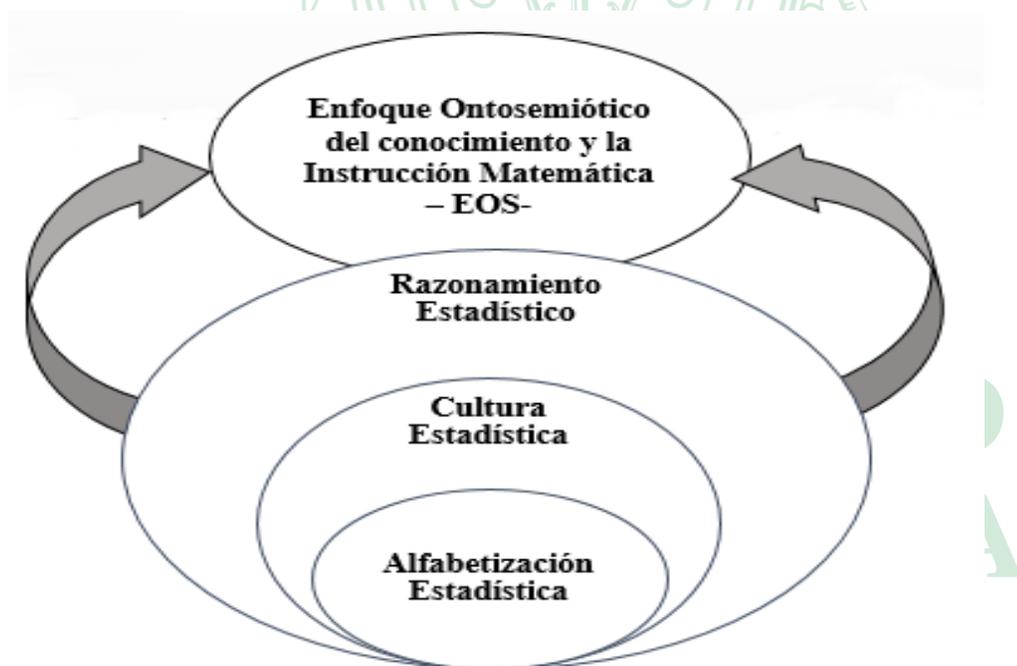


Figura 3. Esquema del marco teórico

De acuerdo al análisis teórico se encontró que la Alfabetización Estadística -AE- ubicada en la menor elipse, es el punto inicial para la formación de un sujeto estadísticamente culto (Tauber,

2010), la Cultura Estadística -CE- ubicada en la elipse intermedia, hace referencia a la capacidad de interpretar, evaluar críticamente, discutir o comunicar las ideas sobre la información estadística (Batanero, 2002) y el Razonamiento estadístico en el esquema es la elipse mayor, porque engloba las conceptualizaciones anteriores y permite comprender, explicar e interpretar de forma completa los procesos y resultados estadísticos (Tauber, 2010), por último, el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática -EOS- (Godino, et al, 2009) se ubica en la parte superior de las elipses, porque es el modelo didáctico del proyecto que a través de las entidades primarias –elementos lingüísticos, procedimientos y argumentos- permite el análisis de la información estadística presente en la práctica matemática.

Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática –EOS-

El EOS se constituye en un modelo didáctico de investigación que proporciona herramientas teóricas para analizar el pensamiento matemático, los componentes, las situaciones y factores que permiten el desarrollo del mismo durante la práctica matemática; la cual se entiende como “cualquier acción o manifestación (lingüística o de otra manera) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, para comunicar la solución a otras personas, para validar y generalizar esa solución a otros contextos y problemas” (Godino y Batanero, 1998, p. 6).

En las prácticas matemáticas surgen objetos matemáticos que “...no son solo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la cual hablamos, sea real, imaginaria o de cualquier otro tipo, que interviene de algún modo en la actividad matemática” (Godino et al, 2009, p. 11). El EOS presenta una serie de herramientas teóricas que facilitan el análisis de los objetos matemáticos que surgen de los sistemas de prácticas y las tareas. Se entienden las tareas como un sistema de estructuras conceptuales, de indagación socialmente compartida “...actividad

de indagación realizada en el seno de un sistema didáctico para dar respuesta a una cuestión” (Godino, 2013, p. 3).

El EOS permite analizar las formas de razonamiento a través de la interpretación de información estadística con las configuraciones de entidades primarias intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas “...cuando un agente realiza y evalúa una práctica matemática activa un conglomerado de situaciones-problemas, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos...” (Godino et al, 2009, p.6), por ejemplo, las inferencias o conclusiones que los estudiantes extraen de un gráfico con información estadística.

Las entidades primarias se muestran a través del desarrollo de las tareas, las propuestas por (Godino y Batanero, 1994; Godino, 2002; Godino, et al, 2009) son:

- Elementos lingüísticos: se convierten en un instrumento para los procedimientos matemáticos, pueden formar parte de diferentes formas de vida y tiene distintos empleos en contextos situacionales y accionales, hacen referencia a los términos, expresiones, notaciones, gráficos, entre otros y a sus diversos registros escritos, orales, gestuales, etc.
- Situaciones- problemas: contextualizan la actividad matemática, es decir, presentan la aplicabilidad de la matemática en circunstancias concretas y con los procedimientos (operaciones, algoritmos, entre otros) constituyen el componente práctico de las matemáticas, que están dirigidos con un objetivo.
- Conceptos y definiciones: son los componentes teóricos o discursivos de las matemáticas, se introducen mediante definiciones o descripciones.
- Proposiciones: son reglas gramaticales sobre la utilización de símbolos y expresiones que hace referencia a los enunciados acerca de los conceptos.

- Procedimientos: hacen alusión a las acciones que emprenden los estudiantes frente a la actividad matemática, por ejemplo, los algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, entre otros.
- Argumentos: son componentes teóricos o discursivos sobre las matemáticas que surgen de una actividad reflexiva, es decir, los enunciados utilizados por los estudiantes para validar o explicar los procedimientos y proposiciones que relacionan los conceptos entre sí.

Dado que al resolver una tarea relacionada con la interpretación de información y el Razonamiento Estadístico, se debe analizar las formas de representar la información, entender el problema y realizar cálculos u acciones para extraer conclusiones, el EOS proporciona las herramientas teóricas para analizar los componentes de las situaciones, en este caso las entidades primarias posibilitan que para los intereses del trabajo serían; los elementos lingüísticos, los procedimientos y argumentos.

Estadística

La sociedad actual se destaca por el uso colectivo de los medios tecnológicos que permiten un notable flujo de la información, donde la Estadística cumple un papel trascendental para organizarla y estudiarla. El término Estadística, posee varias definiciones de acuerdo al contexto de aplicación, se habla de las Estadísticas que son colecciones de datos numéricos que se presentan de manera ordenada (Cabriá, 1994). Así mismo, como lo menciona Cabriá (1994) la Estadística es ciencia, porque se caracteriza por el estudio del comportamiento de fenómenos que también se llaman colectivos, en ellos se estudia las características generales que tiene cada conjunto o colectivo de datos, también, es tecnología, porque tiene gran cantidad de técnicas que salen de principios básicos propios, se puede mantener en el sistema operativo del método

estadístico un cierto nivel y estabilidad de control y es arte, porque las técnicas estadísticas exigen un aprendizaje e inspiración en su aplicación, para elegir y ejecutar la técnica adecuada, porque de un mismo conjunto de datos se puede llegar a distintas conclusiones debido a la técnica elegida.

De acuerdo con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), la Estadística:

...es una rama de las matemáticas que desarrolla procedimientos para cuantificar, propone leyes para controlar y elabora modelos para explicar situaciones que por presentar múltiples variables y de efectos impredecibles son consideradas como regidas por el azar, por tanto, denominadas aleatorias, además contribuye a la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y de las ciencias (p.17).

De igual manera, Caro y García (2011) consideran que la Estadística:

...hace referencia a una determinada información numérica, es decir, Estadística como método de descripción cuantitativa que utiliza el número como soporte objetivo. Se opone a los métodos de descripción cualitativos, más ricos y matizados en el detalle, pero limitados por su carácter impreciso y subjetivo (p. 2).

La Estadística se relaciona con aquellos métodos y términos que se usan en la recopilación, organización, análisis, interpretación y comunicación de información (Daniel, 1988). Los ciudadanos necesitan de la Estadística, porque están inmersos en la sociedad de la información donde se requiere un manejo de la misma a través de los medios de comunicación los cuales contienen elementos estadísticos, por tanto para el presente trabajo se concibe la Estadística como la entiende Cabriá (1994).

En torno al estudio de la Estadística, diversos autores asocian conceptualizaciones como: Alfabetización Estadística -AE-, Cultura Estadística -CE- y Razonamiento Estadístico -RE-; a continuación se desarrollan cada una de ellas.

Alfabetización Estadística –AE–

La palabra alfabetización hace referencia al mínimo en competencias básicas o conocimientos que se esperan de todos los ciudadanos (Gal, 2004), la alfabetización se convierte en una herramienta indispensable para la educación, el aprendizaje permanente, el desarrollo humano y social, se requiere a lo largo de la vida, no hay una edad específica y se da dentro y fuera del sistema educativo (Torres, 2006).

La Alfabetización Estadística –AE– se convierte en el punto de partida para la construcción de un sujeto estadísticamente culto, que cuenta con habilidades básicas (organizar datos, construir y presentar tablas, trabajar con distintas representaciones de datos) para la lectura y la interpretación de la información que se presentan en los medios de comunicación. (Tauber, 2010). Al respecto, Wallman (1993) considera:

La alfabetización estadística es la capacidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que impregnan nuestra vida cotidiana con la capacidad de apreciar las contribuciones que el pensamiento estadístico puede hacer en público y decisiones privadas, profesionales y personales (p.1).

En la AE existen tres niveles de Alfabetización Estadística (Watson, 2003):

1. La comprensión de la terminología estadística básica.
2. La comprensión del glosario estadístico cuando aparece en contextos sociales.
3. La capacidad para cuestionar afirmaciones sin la debida justificación Estadística.

De acuerdo a lo expresado por los autores, se concluyó que el objetivo de la -AE- es conseguir que cualquier persona desarrolle las competencias básicas relacionadas con la comprensión y la evaluación crítica de la información estadística proveniente de hechos cotidianos.

Cultura Estadística –CE-

Diferentes autores reiteraron el papel de la Estadística en la sociedad de la información, algunos mencionan la importancia de generar una Cultura Estadística -CE-, para Zapata (2011):

La cultura estadística está orientada a los consumidores de estadística a través de los medios de comunicación, sitios de Internet, periódicos y magazines. Una persona estadísticamente culta puede leer, interpretar, organizar, evaluar críticamente y apreciar información estadística relacionada con contextos sociales en los cuales se está inmerso (p. 237).

Asimismo, la CE está asociada por un lado a la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística que se encuentra en diferentes contextos en los que se hallan los medios de comunicación, también se refiere a la capacidad discutir o comunicar las ideas que se tienen respecto a una información estadística (Batanero, 2002).

Batanero (2002) y Zapata (2011) coinciden en que una persona estadísticamente culta interpreta, evalúa y comunica la información estadística que encuentra en diferentes contextos o medios de comunicación.

Si bien los términos AE y CE presentan similitudes, se diferencian en cuanto a la comunicación, porque el primero emplea la interpretación de la información para un beneficio propio o uso personal, en cambio el segundo está en la facultad de realizar una interpretación de información estadística para expresarla o comunicarla, dando opiniones y estableciendo conclusiones e inferencias.

El Razonamiento Estadístico -RE-

1 8 0 3

La conceptualización puede variar dependiendo de la posición que se tome. Para posibilitar formas de Razonamiento a través de la interpretación de información estadística es fundamental comprender el término Razonamiento desde diferentes perspectivas. Gonzales (2011) expresa:

Un Razonamiento puede constar de algún punto de partida (asumido generalmente como un conjunto de premisas) y un desenlace denominado conclusión. Así descrita, ésta podría considerarse la perspectiva del Razonamiento desde un punto de vista inferencial, según el cual el Razonamiento es un proceso que da lugar a un producto inferencial (p. 167).

El autor lo entiende como un proceso que da como resultado un producto inferencial, es decir, que el Razonamiento se relaciona con la elaboración de conclusiones a partir de ideas o proposiciones particulares. Al respecto Vega (2011) plantea que el Razonamiento es:

...cualquier proceso inteligente de interrelación y tratamiento secuencial de ideas o pensamientos, a través del cual pasamos desde cierta información o ciertas presunciones, creencias o actitudes adoptadas o tomadas en consideración, hasta alguna probablemente nueva (p. 509).

Desde los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) se considera como uno de los cinco procesos generales de la actividad matemática, se concibe como "... la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión" (p.54), además se piensa que la acción de razonar en matemáticas tiene que ver con: dar cuenta del cómo y el porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción para resolver un problema, y la utilización de argumentos propios para exponer las ideas, entendiendo que las matemáticas son lógicas y potencian la capacidad de pensar (MEN, 1998).

Dados los intereses del trabajo se tomó la conceptualización de Vega (2011), en la medida que asume el Razonamiento como el proceso de establecer conexiones entre ideas o pensamientos que han sido adoptados para llegar a una conclusión o idea nueva.

Con respecto al Razonamiento Estadístico -RE- según Batanero y Díaz (2004) es considerado como “una herramienta de resolución de problemas y no un fin en sí mismo” (p. 9). Los autores consideran que el -RE- en las investigaciones y estudios, ayuda a percibir los cambios en las situaciones y a buscar explicaciones para comprender los datos.

Tauber (2010) e Inzunza, Jiménez (2013) plantean que razonar estadísticamente se refiere a la comprensión y explicación de los procesos estadísticos. Así mismo, Zapata (2011) considera que “El fundamento del Razonamiento estadístico es producir una mejor comprensión dentro de un contexto particular” (p. 238).

De acuerdo a las distintas concepciones del RE en el trabajo se tomó la idea de Tauber (2010) quien planteó que las personas razonan estadísticamente cuando involucran interpretaciones de un conjunto de datos y establecen relaciones entre los conceptos. En conclusión, razonar estadísticamente significa “...comprender y ser capaz de explicar procesos estadísticos y de interpretar, de manera global, los resultados estadísticos” (Tauber, 2010, p. 57).

Según Wild y Pfannkuch (1999) el RE cuenta con cinco componentes fundamentales:

- Reconocimiento de la necesidad de los datos: entender que en muchas investigaciones de situaciones de la vida real se requiere una adecuada recolección de datos para analizarlos de forma adecuada.
- Transnumeración: hace referencia a la comprensión que puede surgir cuando se cambia de un sistema de representación a otro. Este componente tiene tres tipos:
 - a. Percibir las características del mundo real.
 - b. Pasar de representación tabular o gráfica de los datos a sacar el sentido de ellos.
 - c. Explicar a otros el significado de los datos de tal manera que lo comprendan.

- Percepción de la variabilidad: en la recolección de datos se requiere la comprensión de la variabilidad presente en los datos. El RE comienza cuando se percibe la variabilidad de una situación y se toman estrategias como buscar y caracterizar patrones en los datos de una investigación, para comprenderlos, de tal forma que se puedan hacer predicciones, hallar causas y comprender el contexto.
- Razonamiento con modelos estadísticos: considerar cualquier representación de datos estadístico como un modelo que representa la realidad.
- Integración de la Estadística con el contexto.

En la Estadística, el manejo del lenguaje gráfico es fundamental, en la medida que facilita la interpretación, organización, descripción y análisis de un conjunto de datos. Así mismo, el Lenguaje gráfico es un instrumento de trasnumeración –forma básica de Razonamiento Estadístico-, es decir, se obtiene una nueva información cuando se cambia de sistema de representación Wild y Pfannkuch (1999). Según Arteaga (2011) “...el conocimiento estadístico es más complejo, ya que se basa mucho más en las actividades interpretativas que en otras áreas de las matemáticas” (p.97). El mismo autor propone tres niveles en la comprensión de un gráfico:

- Extracción de datos: colocar en relación elementos de ejes distintos, por ejemplo, leer la frecuencia asociada a una variable de un diagrama de barras.
- Extracción de tendencias: se percibe en el gráfico una relación entre dos conjuntos, que pueden ser definidos de forma visual, por ejemplo, al determinar la moda en un diagrama de barras.
- Análisis de la estructura de los datos: se compara, se agrupa y se hacen predicciones sobre la información. Por ejemplo, en un diagrama de barras se representan dos distribuciones y se analizan las diferencias en promedios.

Otros autores como Gerber, Boulton y Bruce (1995) presentan siete niveles para la comprensión de un gráfico:

- Nivel 1: los estudiantes asocian características de los gráficos con los conocimientos que poseen del mundo.
- Nivel 2 y 3: los estudiantes se centran en la representación de los datos, pero de forma incompleta, en el nivel 2 no llegan a comprender el propósito del gráfico e interpretarlo, pero en el nivel 3 los estudiantes logran evidenciar el fin del gráfico y analizan sus elementos sin llegar a una conclusión global.
- Nivel 4, 5 y 6: cuando el estudiante puede llegar a una síntesis global, puede diferenciar los tres niveles. En el nivel 4 los estudiantes pueden evaluar una a una las variables del gráfico; en el nivel 5 comparan varias variables representadas en el mismo gráfico y están en la capacidad de analizar una a una las variables representadas en el mismo gráfico, pero no conjuntamente; en el nivel 6 los estudiantes se apoyan en los gráficos para sustentar una teoría, sacan conclusiones de los gráficos.
- Nivel 7: los estudiantes pueden hacer predicciones para otros datos no representados en el gráfico.

El Razonamiento permite hacer conexiones entre ideas y elaborar conclusiones Vega (2011), asimismo, el RE da la posibilidad de obtener explicaciones para comprender los datos y a la vez para la comprensión del contexto en particular, también Tauber (2010) menciona que el RE involucra interpretaciones de un conjunto de datos, así las concepciones de Razonamiento y RE se relacionan con la idea de interpretación, porque permiten ordenar y explicar las acciones o sucesos de una situación en específico. Por consiguiente, los componentes del RE presentados por Wild y Pfannkuch (1999) y los niveles sugeridos por Gerber, Boulton y Bruce (1995)

favorecen la interpretación de información Estadística al proporcionar elementos necesarios para hacerlo.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Capítulo III: Diseño metodológico

El trabajo se desarrolló a partir del enfoque cualitativo, caracterizado porque el investigador no sigue un proceso claramente definido, sino que comienza examinando el mundo social, es decir, en las investigaciones con un enfoque cualitativo se realiza un proceso inductivo, que va de lo particular a lo general, por lo cual los métodos de recolección de datos no son estandarizados y pueden surgir de las interacciones entre individuos, pero no hay una manipulación con respecto a la realidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El enfoque cualitativo puede definirse como:

Un conjunto de prácticas interpretativas, que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgue) (Hernández et al, 2006, p. 9).

El enfoque cualitativo posibilitó el análisis de la información debido a su perspectiva humanista que trata de captar e interpretar el significado y conocimiento de la realidad que le da la persona (Martínez, 2011), porque a través del estudio de documentos, observaciones y anotaciones, se desarrollaron procesos que dieron lugar a la interpretación de acciones, lenguajes y los cambios que los estudiantes tenían con respecto a la interpretación y argumentación de información estadística posibilitando formas de Razonamiento.

El trabajo se desarrolló bajo el paradigma interpretativo, que busca analizar los diversos significados que las personas le dan a las situaciones en las que se encuentran (Martínez, 2011). “[...] las investigaciones cualitativas interpretativas (no buscan explicaciones sino interpretaciones)” (Martínez, 2011, p. 11), en este caso la interpretación de la información Estadística para posibilitar formas de Razonamiento.

El paradigma interpretativo “busca descubrir los significados de las expresiones humanas, como lo son las palabras, los textos, los gestos, pero conservando su singularidad” (Martínez, 2011, p. 16), de acuerdo a los intereses del trabajo, se estudiaron los significados dados por los estudiantes, en cuanto a las entidades primarias de la EOS: los procedimientos, los elementos lingüísticos y argumentos al resolver diversas situaciones en el manejo de información estadística.

Una de las pretensiones que se derivan del objetivo general de la investigación es la de transformar, o acrecentar la forma como los estudiantes perciben, analizan, interactúan y le dan sentido a su entorno para posibilitar formas de Razonamiento a través de la interpretación de información estadística, por ello se empleó, la metodología Investigación-Acción Educativa - IAE-, la cual Restrepo (2006) entiende como:

Un instrumento que permite al maestro comportarse como aprendiz de largo alcance, como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, cómo comprender la estructura de su propia práctica y cómo transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica (p. 97).

En la IAE el maestro investiga, reflexiona y hace un autoexamen acerca de su propia práctica, lo que le da vía para descentralizarse con respecto a si mismo, deja la posición de ser juez en distintos asuntos, lo que posibilita la comprensión de otros agentes que intervienen en la práctica (Morin, 1999),

La metodología IAE se desarrolló en tres fases: la deconstrucción, la reconstrucción y la evaluación de la efectividad de la práctica:

La fase de deconstrucción “es un proceso que trasciende la misma crítica, que va más allá de un autoexamen de la práctica para entrar en diálogos más amplios con componentes que explica la razón de ser de las tensiones que la práctica enfrenta” (Restrepo, 2006, p. 96). Esta fase

implicó una crítica a la propia práctica, sobre el quehacer pedagógico y la situación que vivían los estudiantes y tensiones que enfrentaban en el proceso de enseñanza y aprendizaje; es decir, un saber pedagógico que explicaba dicha práctica, aspecto indispensable para iniciar el proceso de transformación de su propia práctica docente.

Esta fase se realizó en el semestre 2016-2 con el propósito de hacer un reconocimiento institucional e identificar una problemática escolar en el grado 4° en el área de matemáticas. Se revisaron los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006), el Proyecto Educativo Institucional PEI y la malla curricular de matemáticas para identificar elementos que se proponen con relación a la enseñanza del pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, los resultados de las Pruebas Saber del 2015 del grado 3° y se identificaron debilidades en el pensamiento aleatorio y en el razonamiento. También se hicieron observaciones de clases a partir de una rúbrica establecida desde el seminario de práctica⁸, donde se tuvo en cuenta la disposición, actitud y comportamiento de los estudiantes frente a la clase, además de la interacción entre los estudiantes y el profesor. Por último, se realizó una actividad diagnóstica con la ayuda de un ordenador que simulaba una carrera de 12 caballos, con la intención de identificar cómo los estudiantes resolvían ciertas situaciones estadísticas y qué argumentos utilizaban para explicar las situaciones que allí se vincularon.

Fase de reconstrucción: se tomaron las fortalezas de la práctica pedagógica y se eligieron los puntos débiles para tratar de mejorarlos, para Restrepo (2006) “la fase de reconstrucción es una reafirmación de lo bueno de la práctica anterior complementada con esfuerzos nuevos y

⁸ Espacio de carácter obligatorio en todo el proceso de la práctica pedagógica, orientado por el asesor de la práctica en cada nivel, además es una actividad para el análisis, la reflexión crítica y la confrontación de las experiencias inherentes al proceso de práctica pedagógica, y para la apropiación del proceso de investigación. Tomado de: <file:///C:/Users/PC/Downloads/Reglamento%20de%20Pr%C3%A1cticas%20Pedag%C3%B3gicas.pdf>

propuestas de transformación de aquellos componentes débiles, inefectivos, ineficientes” (p. 97).

En esta segunda fase, se fundamentaron las nuevas ideas y se reforzaron las debilidades, por ejemplo, elaboración de gráficas, apropiación del lenguaje estadístico, lectura de información contenida en diferentes tipos de gráficos, buscando convertirlas en fortalezas y por lo tanto, transformar la práctica pedagógica.

Esta fase se desarrolló durante los semestres 2017-1 y 2017-2 a través de un semillero de matemáticas, un espacio extraescolar en el cual asistieron voluntariamente un promedio 18 estudiantes, con una intensidad horaria de dos horas semanales. En total fueron 24 sesiones, en las cuales se desarrollaron diferentes tareas en donde se relacionaron los cinco pensamientos matemáticos y algunas de las competencias que estipulan los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN, 2006). Se plantearon diversas tareas para resolver de manera individual o grupal, algunas consistían en la presentación de diferentes tipos gráficos y tablas, para responder a una serie de preguntas que requerían del estudiante un análisis de la información allí presentada, identificar los elementos estructurales de los gráficos, analizar el propósito del gráfico, argumentar una idea con apoyo del gráfico y elaborar otras formas de representar esa información, otras tareas presentadas a los estudiantes se basaban en una lista de datos, para que ellos respondieran preguntas, organizaran los datos y realizaran la gráfica de dicha información - eligiendo la que consideran más adecuada-, teniendo en cuenta las variables, las etiquetas, la escala en los ejes ‘X’ e ‘Y’ y cuantificación de ella.

Además, en dichas tareas los estudiantes realizaban cálculos para hallar las medidas de tendencia central y porcentajes, al final de la sesión, algunos estudiantes compartían con los demás la tarea realizada, en este espacio se aclaraban dudas frente a la temática presentada.

También se trabajó con diferentes materiales didácticos como periódicos, ordenador para simular una carrera de caballos, tangram, dados, multifichas, domino doble nueve, bombas, pimpones de diferente color para calcular la posibilidad de ocurrencia de un evento, entre otros.

La última fase, de evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida, consiste en el análisis del potencial de la nueva práctica implementada en referencia al cumplimiento de los propósitos de la investigación. Si bien, esta se enuncia como la última fase, la I.A.E se desarrolla como un proceso cíclico, dado que, se debe hacer revisión constante de la práctica.

La fase de análisis y evaluación de la práctica fue realizada durante el semestre 2018-1, la cual tuvo como principal objetivo observar el proceso realizado por el grupo de estudiantes en relación a la interpretación de información Estadística para posibilitar formas de Razonamiento y así verificar la efectividad de las tareas desarrolladas en la práctica, que articulaban los aspectos didácticos en el aula y las propuestas a partir de diversos referentes teóricos.

Para llevar a cabo el análisis de las tareas, se retoman los aportes del EOS (Godino, et al., 2009) y del Razonamiento Estadístico (Batanero y Díaz, 2004; Tauber, 2010) que permiten, evaluar y validar la práctica en todas las fases. Para el análisis de los hallazgos se tuvieron en cuenta como unidades de análisis, las entidades primarias del EOS: los elementos lingüísticos, procedimientos y los argumentos.

Los elementos lingüísticos hacen referencia a los términos, expresiones, notaciones, gráficos, entre otros, usados por los estudiantes, por ejemplo, explicar por qué se escoge cierto gráfico (circular, barras, líneas, etc.) para representar una información y no otro; los procedimientos hacen alusión a las acciones que emprenden los estudiantes frente a los algoritmos, operaciones, técnicas de cálculo, y otros; los argumentos son las expresiones que utilizan los estudiantes para validar y explicar los procesos para resolver las tareas, por ejemplo, extraer las conclusiones referentes a la información presentada en un gráfico.

Además, para el análisis de los hallazgos se tomaron los niveles establecidos por Gerber, Boulton y Bruce (1995) y los componentes del RE propuestos por Wild y Pfannkuch (1999), se hizo una adaptación a los mismos de acuerdo a lo observado en las tareas realizadas por los estudiantes.

Tabla 1

Niveles de Razonamiento Estadístico (Interpretación de gráficos)

Nivel	Características
0 Ausencia de Razonamiento Estadístico	<ul style="list-style-type: none"> ● Presenta dificultades para reconocer los elementos estructurales de un gráfico. ● Demuestra dificultades para organizar y representar datos en un gráfico. ● Muestra dificultades para identificar datos e información estadística contenida en textos y gráficos
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce los elementos estructurales de un gráfico. ● Diferencia la escala a utilizar en el eje x y el eje y. ● Recolecta información siguiendo instrucciones ● Identifica diferentes tipos de gráficos para representar datos. ● Tabula la información ● Identifica datos en diferentes gráficos ● Identifica las variables del gráfico. ● Reconoce la escala y cuantificación de ella.
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Elige el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos. ● Analiza el propósito del gráfico ● Realiza cálculos para hallar medidas de tendencia central ● Reconoce la variabilidad presente en los datos ● Clasifica la información. ● Utiliza porcentajes para la interpretación de información.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Argumenta una idea con el apoyo de un gráfico. ● Elabora conclusiones e inferencias de los gráficos y de información estadística ● Compara varias variables en un mismo gráfico ● Utilizan la estadística para resolver un problema del contexto.

3

- Utiliza conversiones para representar diferentes datos en un mismo gráfico.
 - Identifica y plantea situaciones problema y acude a la recolección de datos para resolverlo
 - Compara varias variables representadas en el mismo gráfico.
 - Explica a otros el significado de los datos de tal manera que lo comprendan.
-



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Capítulo IV: Hallazgos

En el marco del trabajo sobre ‘interpretación de información Estadística para posibilitar formas de Razonamiento’ se realizaron 24 sesiones de clase, a través de la modalidad de semillero con estudiantes de grado 5° de la I.E.L.A, en las cuales se aplicaron diversas tareas con el propósito de ofrecer espacios y experiencias de aprendizaje de las matemáticas, haciendo especial énfasis en el RE.

En la experiencia de aula se aplicaron 24 tareas de las cuales se seleccionaron 6 para el análisis de este informe. Las tareas elegidas corresponden a aquellas que son referidas al Razonamiento Estadístico y que enriquecen el análisis de acuerdo al referente teórico, las repuestas seleccionadas se refieren a aquellas que muestran avances en la interpretación de información Estadística.

A continuación, se presentan los hallazgos, que muestran cómo se les posibilitó a los estudiantes de grado 5° algunas formas de Razonamiento a través de la interpretación de información estadística. Para el análisis se consideran las entidades primarias de esquemas lingüísticos, procedimientos y argumentos propuestos en el EOS (Godino et al, 2009) y los indicadores adaptados de Gerber, Boulton y Bruce (1995) en los niveles de RE (Nivel 0, Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3).

Tema: Recolección de datos e Interpretación de datos

Fecha: 28 de febrero de 2017

Objetivo: Interpretar y organizar información estadística contenida en tablas y gráficas

La tarea consistía en responder algunas preguntas que hacían referencia a una información contenida en un gráfico de barras.

B. Una evaluación de inglés en un colegio tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las pruebas es mayor que 60. Las siguientes gráficas muestran los resultados de Diana, Alex y Sergio en las pruebas.

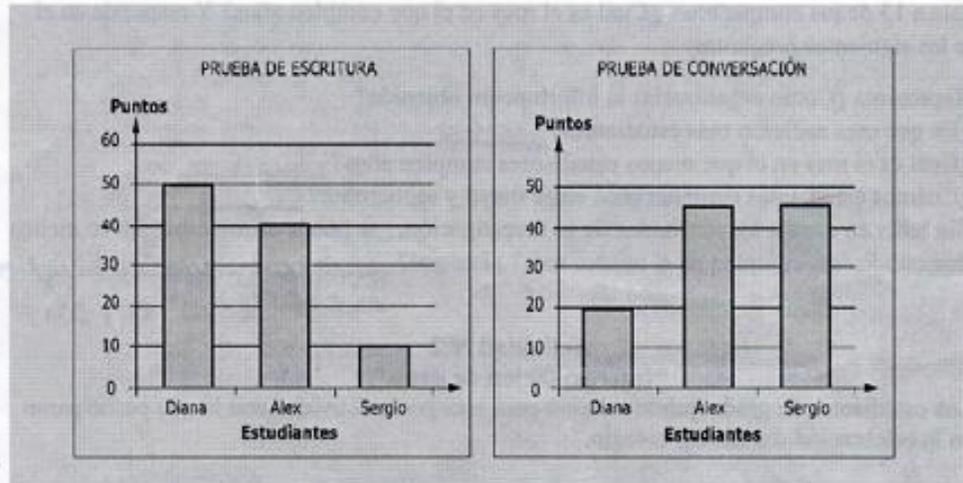


Ilustración 6. Tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos" parte 2

Al indagar por ¿De qué otra forma representarías cada gráfica?, algunos estudiantes realizaron gráficos como los siguientes:

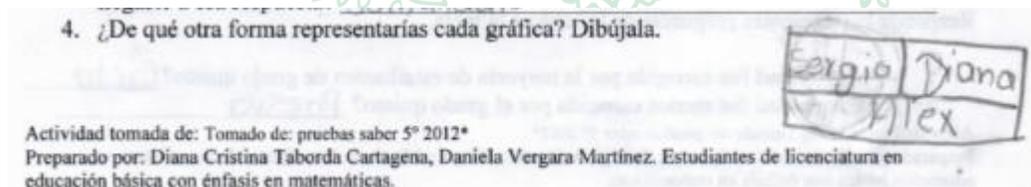


Ilustración 7. Respuesta de un estudiante en la tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos"

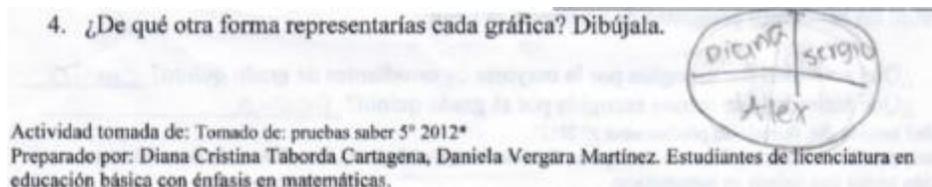


Ilustración 8. Respuesta de un estudiante en la tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos"

En el desarrollo de esta tarea, se evidenciaron los elementos lingüísticos relacionados con la construcción de gráficos que sirven como argumento de interpretación de los datos que se registran en el diagrama de barras, se puede identificar que los estudiantes tienen algunas ideas sobre tipos de representaciones gráficas; en la ilustración 8 hacen un diagrama circular, donde se puede inferir que en la representación Alex tiene mayor puntaje total que Diana y Sergio; de igual manera en la ilustración 7 también representan a Alex como un rectángulo de mayor área que los demás. Los procedimientos estuvieron basados en observar, comparar, e interpretar la gráfica; sin embargo, en las representaciones se identifican dificultades en el reconocimiento de los elementos estructurales de un gráfico, organización y representación en el mismo, por lo tanto la solución de esta tarea, la generalidad del grupo se ubica en un Nivel 0 (Ausencia de RE), en cuanto presentan dificultades para reconocer los elementos estructurales de un gráfico y para organizar y representar datos.

Tema: Medidas de tendencia central

Fecha: 25 de abril de 2017

Objetivo: identificar el significado de las medidas de tendencia central.

La tarea consistía en recolectar, organizar y representar gráficamente los datos de la estatura de 40 estudiantes de un grupo.

Para organizar la información, los estudiantes identificaron cuantas veces aparecía cada estatura expresada en centímetros y realizaron una lista teniendo en cuenta la frecuencia de cada dato, en este caso en particular, lo hicieron de menor a mayor, como se muestra en la ilustración 9.

semillero de matemáticas

1-

141 = 1	149 = 3
142 = 2	150 = 6
143 = 1	151 = 4
145 = 4	152 = 3
146 = 4	153 = 1
147 = 5	
148 = 6	

Ilustración 9. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"

Para la representación gráfica no se les dio una instrucción específica respecto a la forma de representar la información; en la ilustración 10, se observa el diagrama de barras que realizó un estudiante para representar los datos de la estatura ya tabulados.

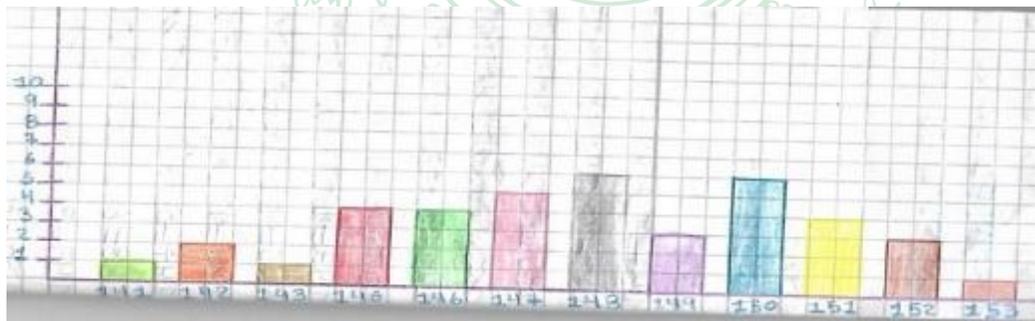
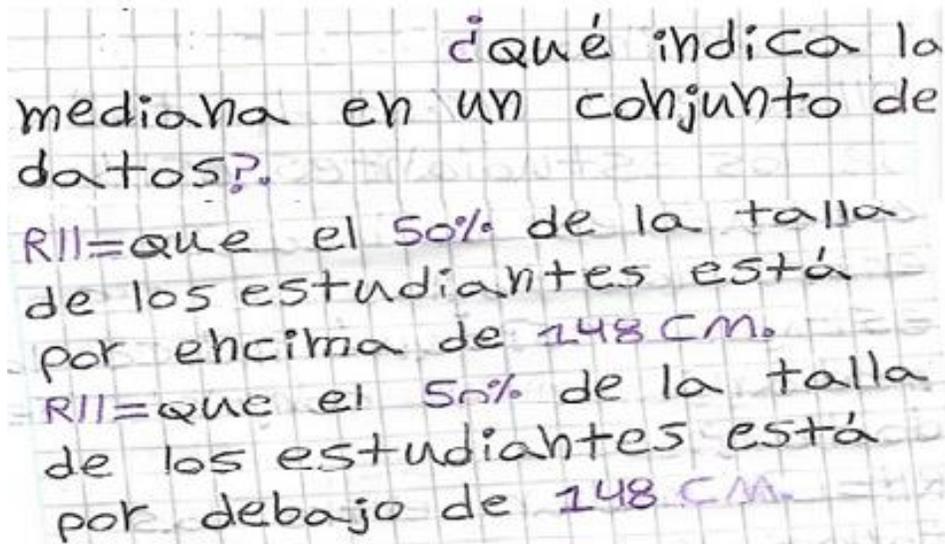


Ilustración 10. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"

Se puede identificar que logran ubicar los valores de la variable estatura en el eje 'X', y la respectiva frecuencia en el eje Y.

Se indaga por ¿qué indica la mediana en el conjunto de datos? algunos de los argumentos fueron:



¿qué indica la mediana en un conjunto de datos?
R11= que el 50% de la talla de los estudiantes está por encima de 148 CM.
R11= que el 50% de la talla de los estudiantes está por debajo de 148 CM.

Ilustración 11. Respuesta de un estudiante a la tarea "Medidas de tendencia central"

Se evidencia que los estudiantes han tenido acercamiento al concepto de mediana y a su interpretación en un conjunto de datos; hacen uso de los porcentajes para concluir que el 50% de la talla de los estudiantes está por debajo de la mediana, en este caso 148 cm.

En el desarrollo de la tarea, los procedimientos estuvieron basados en recolectar los datos, observar la lista, organizarlos de menor a mayor estatura, graficar la información en un diagrama de barras, donde se observa cada estatura y su respectiva frecuencia; por lo tanto la solución de la tarea se puede ubicar entre los niveles 1 y 2 del RE, en cuanto reconocen los elementos estructurales de un gráfico, diferencian la escala a utilizar en ambos ejes del plano, identifican las variables que intervienen en los datos y las ubican en el gráfico, eligen el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos, realizan cálculos para hallar medidas de tendencia central y utilizan porcentajes para la interpretación de información.

Tema: Interpretación de información

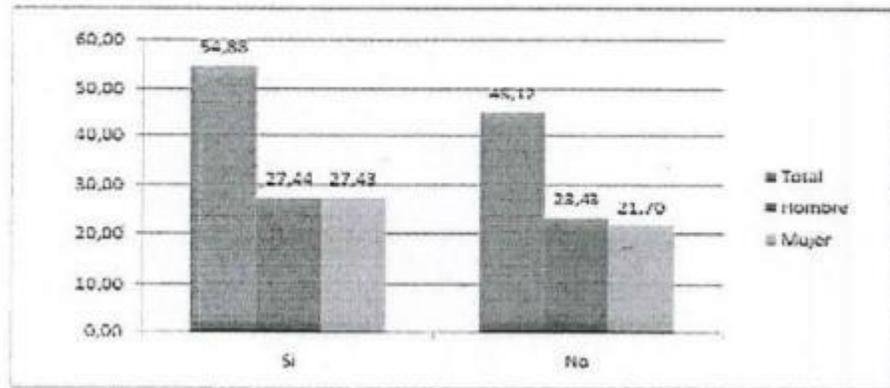
Fecha: 23 de agosto de 2017

Objetivo: interpretar la información presentada en gráficos.

La tarea consistía en responder algunas preguntas referentes a una información contenida en un gráfico de barras.

En tríos soluciona la siguiente actividad:

1. En este gráfico 1 se muestran los resultados de una encuesta realizada a 12.687.286 personas de la población de 5 a 11 años por sexo sobre lectura de revistas en los últimos 12 meses 2007.



Fuente: DANE – Encuesta de Consumo Cultural 2007

Ilustración 12. Tarea "interpretación de información"

Cuando se indaga por ¿Qué porcentaje de los encuestados leyó durante los últimos 12 meses? y ¿qué porcentaje no lo hizo?, se obtienen respuestas como:

2. ¿Qué porcentaje de los encuestados leyó libros durante los últimos 12 meses? 54,88 y ¿qué porcentaje no lo hizo? 45,12

Ilustración 13. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"

Los estudiantes son capaces de leer e interpretar los datos de la gráfica, reconocen los elementos estructurales del gráfico.

Al pedir que representen de otra forma la información presentada en la ilustración 12, algunos estudiantes realizaron los siguientes gráficos:

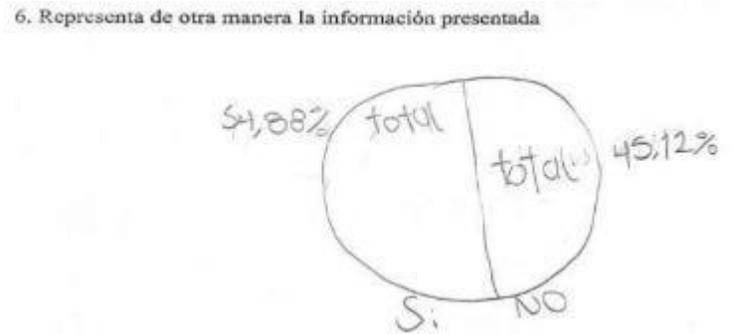


Ilustración 14. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"

Entre las diversas representaciones gráficas, se observó una inclinación por la elaboración de diagramas circulares. En la ilustración 14 se representó solo el total de los puntajes tanto para el “si” como para el “no”, considerando mayor área para el mayor porcentaje, que en este caso corresponde al Sí; sin embargo, se omite en la representación los porcentajes por sexo (niños y niñas). En las diversas representaciones que hacen los estudiantes se logra identificar las variables que intervienen: Sexo (niños y niñas), Leen o no leen y el porcentaje total; lo cual demostró que reconocían algunos de los elementos estructurales del gráfico y se eligió el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos.

Al indagar por ¿Qué podemos concluir de los resultados obtenidos en la encuesta? Proporcionaron argumentos como:

8. ¿Qué podemos concluir de los resultados obtenidos en la encuesta? podemos concluir que los hombre leen mas que las mujeres y la diferencia no es mucha

Ilustración 15. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"

8. ¿Qué podemos concluir de los resultados obtenidos en la encuesta? hay mayor cantidad de hombres que leen y menos cantidad de mujeres

Ilustración 16. Respuesta de un estudiante a la tarea "interpretación de información"

Los argumentos reflejan que los estudiantes reconocen los datos del gráfico, identifican las variables, usan un lenguaje escrito natural e interpretan la información para concluir “*los hombres leen más que las mujeres*”, además de percibir que la diferencia es mínima entre el nivel de lectura de hombres respecto a las mujeres.

Los procedimientos usados en esta tarea fueron observar la gráfica, comparar e interpretar la información dada, elaborar otras formas de representación y argumentar las conclusiones que les permite los datos. Por lo tanto, de acuerdo a los indicadores, la solución de la tarea se ubicó en el nivel 1 de RE, en cuanto se reconoce los elementos estructurales de un gráfico, se identifican diferentes tipos de gráficos para representar datos y se identifican las variables del gráfico.

Tema: Interpretación de información estadística

Fecha: 20 de septiembre de 2017

Objetivo: interpretar información dada en distintos tipos de gráficos estadísticos.

La tarea consistía en interpretar la información de los votos obtenidos por los candidatos a personería y responder algunas preguntas al respecto –Ilustración 17-.

La siguiente tabla muestra el total de votos que han conseguido los tres candidatos al cargo de personero de la Institución Educativa La Asunción.

CANDIDATOS A PERSONERO			
VOTOS	ARTURO	PIPE	JUAN
	253	350	154

Ilustración 17. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 1

De acuerdo a los datos, los estudiantes debían elaborar algunas formas de representación de la información suministrada, las siguientes ilustraciones hacen referencia a dichas representaciones.

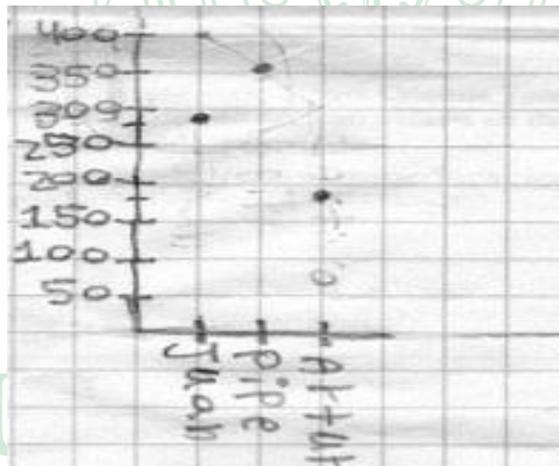


Ilustración 18. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

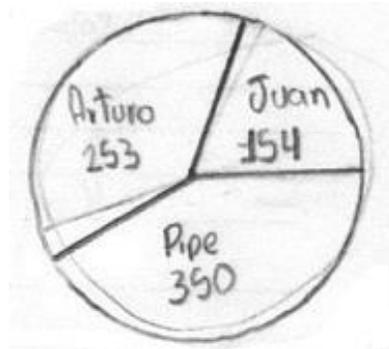


Ilustración 19. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

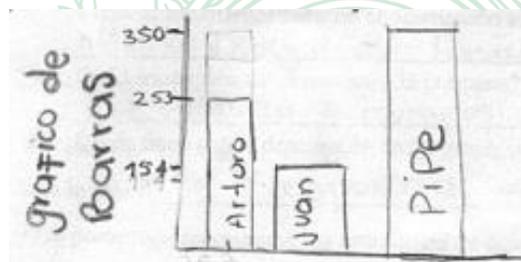


Ilustración 20. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

En el desarrollo de la tarea se evidenciaron elementos lingüísticos, en cuanto, los estudiantes reconocen diferentes tipos de representación estadística, utilizan gráfico de puntos, diagrama circular y gráfica de barras. En la ilustración 18, se reconoció la cuantificación de la escala en el eje y, los puntos corresponden al número de votos de cada participante; en la ilustración 19, se identificó que Pipe obtuvo 350 votos, por tanto, le correspondía mayor área circular que a Juan (154 votos) y a Arturo (253 votos), en la ilustración 20, se identificó que reconocen las etiquetas, el eje 'x' e 'y', además se observó que Pipe alcanzó 350 votos, por lo cual la barra tiene mayor altura que la barra de Arturo (253 votos) y la barra de Juan (154 votos). Los procedimientos se basaron en observar, comparar, reconocer y calcular el área correspondiente en el diagrama circular con relación a los votos obtenidos.

En esta misma sesión, otra de las tareas propuestas consistía en responder unas preguntas de acuerdo a una información suministrada en un diagrama de barras.

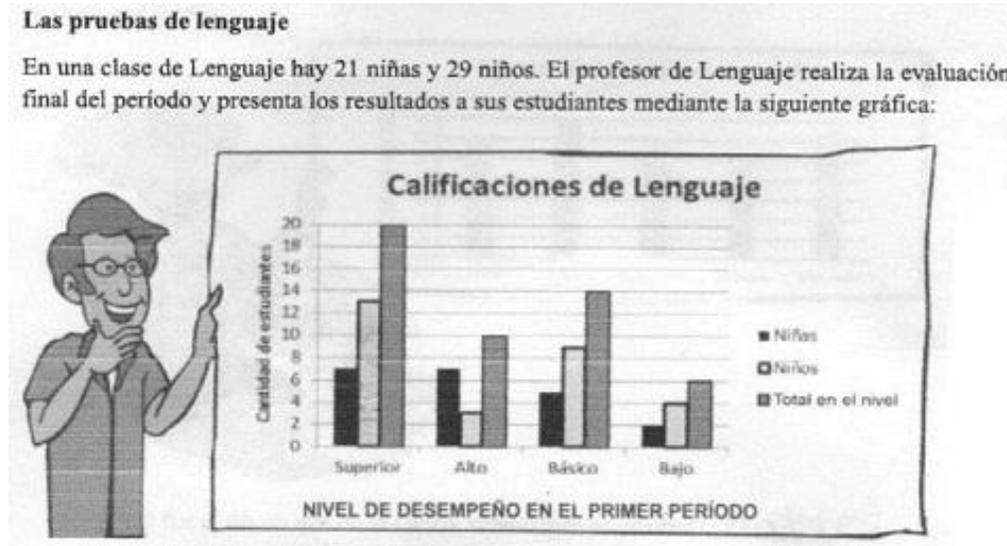


Ilustración 21. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 2

Al indagar por ¿Qué porcentaje representa los estudiantes de desempeño superior? los estudiantes realizaron los siguientes procedimientos:

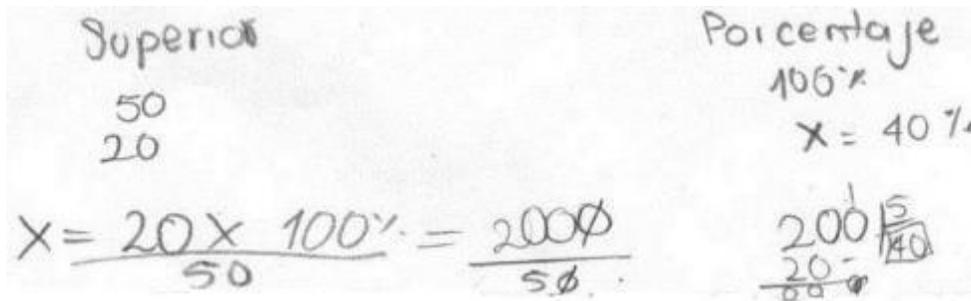
Estudiantes Porcentajes

50 100%

20 x

$$x = \frac{20 \times 100}{50} = \frac{200}{5} = 40\%$$

Ilustración 22. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"



Superior
50
20

Porcentaje
100%

$X = \frac{20 \times 100\%}{50} = \frac{2000}{50}$

$\frac{2000}{50} = 40$

Ilustración 23. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

En la solución de la tarea, en las ilustraciones 22 y 23 se infiere que los estudiantes han tenido un acercamiento a la proporcionalidad, debido a que establecen una relación de magnitudes para hallar el porcentaje de niños y niñas con desempeño superior en la prueba de lenguaje, también se evidencian procedimientos como: sumar la cantidad de niños y niñas, identificar las variables del gráfico y realizar las operaciones de multiplicación y división para calcular el porcentaje a través de la relación directamente proporcional.

Los argumentos estuvieron basados en los cálculos realizados para hallar el porcentaje de desempeño superior.

En la tercera parte se dio la siguiente situación con su respectiva gráfica:

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Doña Gloria tiene una tienda, ella organiza la información en gráficas para saber cuántos productos venden diariamente. En el caso de la venta de bombones, al final de la semana obtiene la siguiente gráfica:

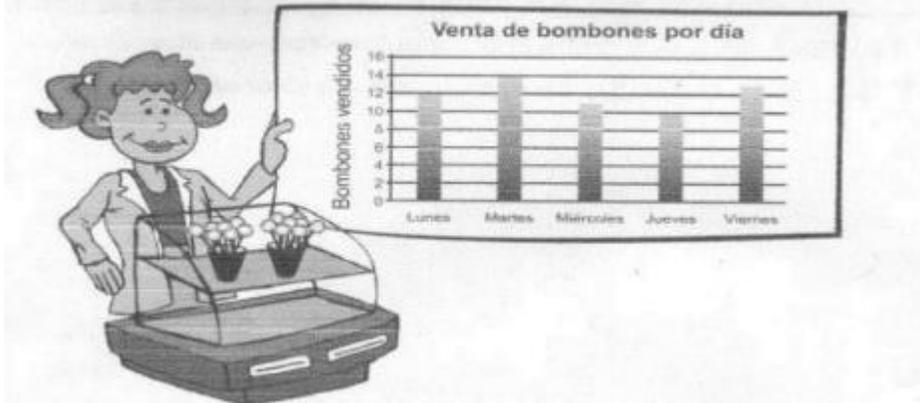


Ilustración 24. Tarea "Interpretación de información estadística" parte 3

Al indagar por ¿Cuántos bombones en total vendió doña Gloria? y ¿Cómo lo sabes? los estudiantes respondieron:

¿Cuál fue el día en que doña Gloria vendió más bombones? Martes
 ¿Cómo lo sabes? observando la tabla

Ilustración 25. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

2. ¿Cuántos bombones en total vendió doña Gloria? 60 bombones
 ¿Cómo lo sabes? Sumo todos los resultados $12+14=26+11=37+10=47+13=60$

Ilustración 26. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

Los estudiantes realizaron procedimientos como observar la gráfica, extraer datos de ella y sumar los datos suministrados en la gráfica. Además, para representar de otra manera la información, los estudiantes hicieron gráficos como:

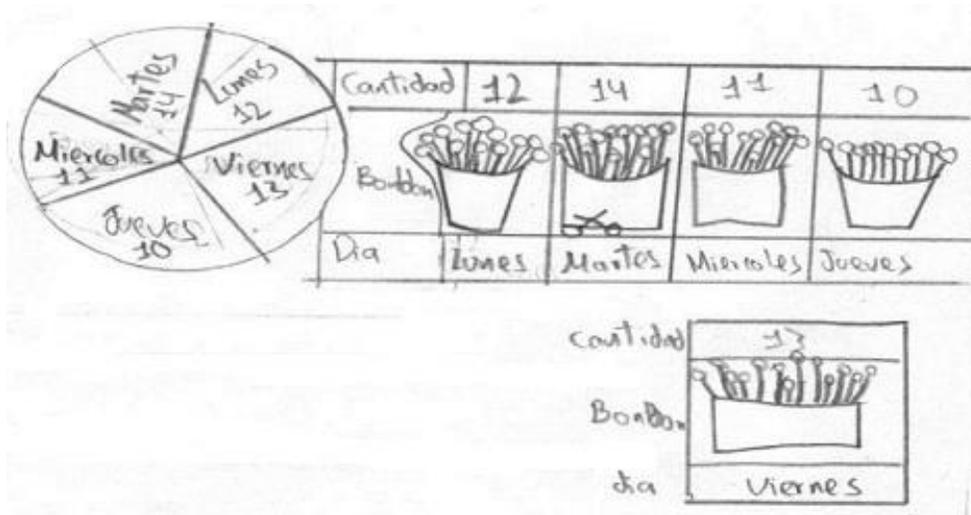


Ilustración 27. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"



Ilustración 28. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

DÍAS	NO. BOMBONES
LUNES	12
MARTES	14
MIÉRCOLES	11
JUEVES	10
VIERNES	13

Ilustración 29. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

En esta parte de la tarea, se evidenció el uso de diferentes esquemas de representación, entre ellos, el diagrama circular, la tabla de frecuencia, y representaciones icónicas para dibujar la cantidad de bombones que se vendieron en cada uno de los días y señalar con líneas la cantidad de bombones. Para la elaboración de los gráficos, los estudiantes realizaron procedimientos como: graficar e identificar las variables del gráfico y los datos incluidos en ella.

Los gráficos son usados como argumentos para mostrar otras formas de graficar a información presentada.

Al indagar ¿Para qué le puede servir a doña Gloria tener organizada la cantidad de bombones que vende diariamente? Los estudiantes respondieron:

4. ¿Para qué le puede servir a doña Gloria tener organizada la cantidad de bombones que vende diariamente? para saber los ganancias

Ilustración 30. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

4. ¿Para qué le puede servir a doña Gloria tener organizada la cantidad de bombones que vende diariamente? para poder tener una contabilidad

Ilustración 31. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

4. ¿Para qué le puede servir a doña Gloria tener organizada la cantidad de bombones que vende diariamente? para tener un promedio de venta

Ilustración 32. Respuesta de un estudiante en la tarea "Interpretación de información estadística"

En los argumentos presentados por los estudiantes para justificar la organización de información, se identifica en las ilustraciones 20 y 31 que los estudiantes hacen inferencias alejándose de las matemáticas y relacionándola con otras disciplinas como la contabilidad,

además en la ilustración 32, el estudiante se apropia del lenguaje estadístico al mencionar el concepto -promedio- para referirse a un balance de ventas de bombones.

En el desarrollo de la tarea, otros procedimientos involucrados fueron: graficar la información, sumar la frecuencia de los datos, calcular porcentajes, identificar las variables presentes en los gráficos, observar y comparar gráficas, por lo tanto, la solución de la tarea se ubica entre los niveles 1 y 2 del RE, en cuanto eligen el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos, utilizan porcentajes para la interpretación de información y elaboran conclusiones e inferencias de los gráficos y de información estadística.

Tarea: La temperatura en Medellín

Fecha: 1 de noviembre de 2017

Objetivo: interpretar información estadística registrada en un gráfico de líneas.

La tarea consistía en analizar un gráfico de líneas en el que se registraron los cambios de Temperatura de las dos primeras semanas del mes de octubre de los años 2016 y 2017 en el municipio de Medellín.

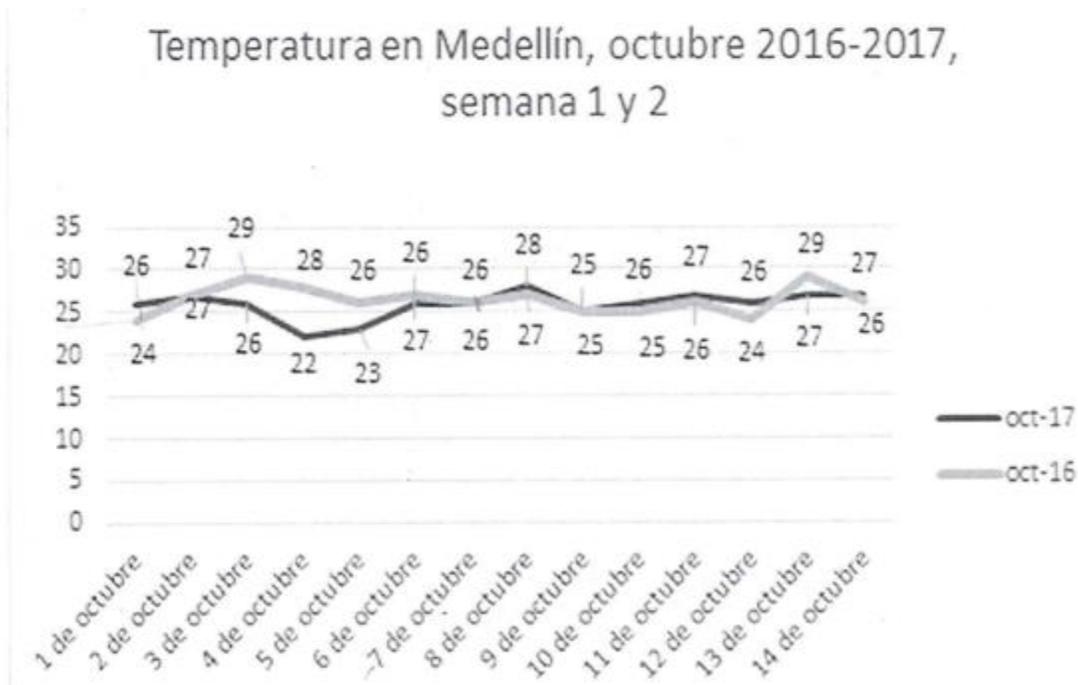
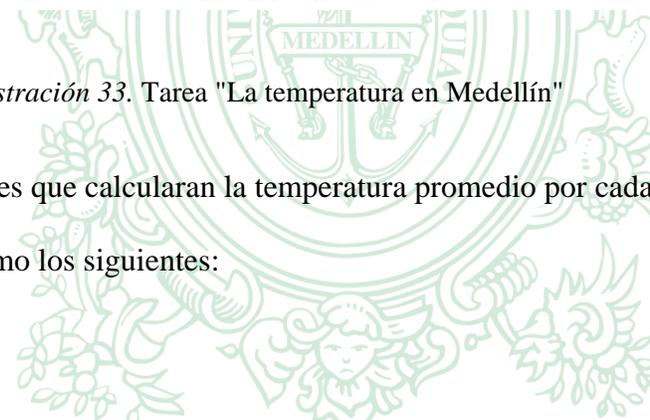


Ilustración 33. Tarea "La temperatura en Medellín"

Se les pidió a los estudiantes que calcularan la temperatura promedio por cada semana y realizaron procedimientos como los siguientes:


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Se evidencia que los estudiantes reconocen los procedimientos para hallar el promedio de la temperatura de cada semana, en este caso utilizan el algoritmo de la suma y la división, además logran extraer conclusiones de los resultados obtenidos, como se muestra en las ilustraciones 35 y 36.

¿Qué conclusiones puedes sacar de los promedios de la temperatura de cada semana?

El 75% de la temperatura de las 4 semanas fue de 26°
y solo un 25% de 25°

Ilustración 36. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"

¿Qué conclusiones puedes sacar de los promedios de la temperatura de cada semana?

Para octubre del 2018 parece que para el próximo mes empezaría con 25°

Ilustración 37. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"

Las conclusiones presentadas en las ilustraciones 36 y 37 son sustentadas por los procedimientos aritméticos presentes en las ilustraciones 34 y 35; además, utilizan porcentajes para justificar sus conclusiones, lo que se evidencia en la ilustración 36 y predicen cómo podría ser la temperatura en los primeros días del siguiente mes de noviembre de 2018, esto se infiere de la ilustración 36 cuando el estudiante concluye que "para octubre de 2018 parece que para el próximo mes empezaría con 25°".

Al solicitarles a los estudiantes que elaboren otra forma de representar la información, realizan los siguientes gráficos:

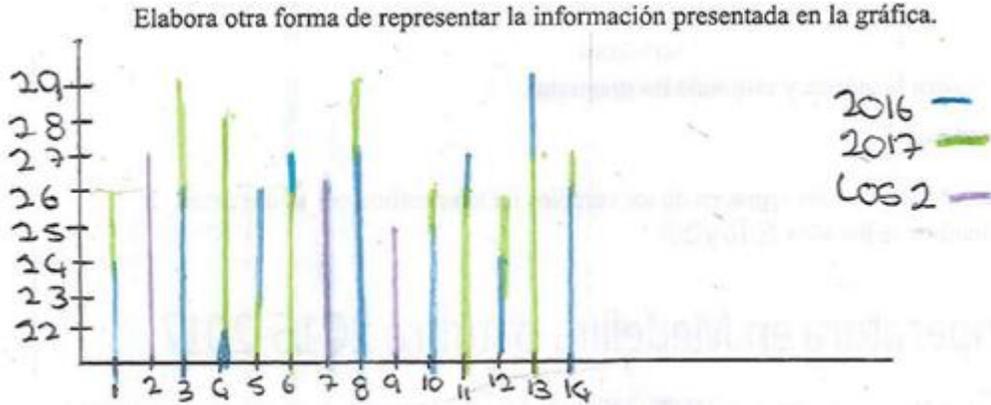


Ilustración 38. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"

Elabora otra forma de representar la información presentada en la gráfica.

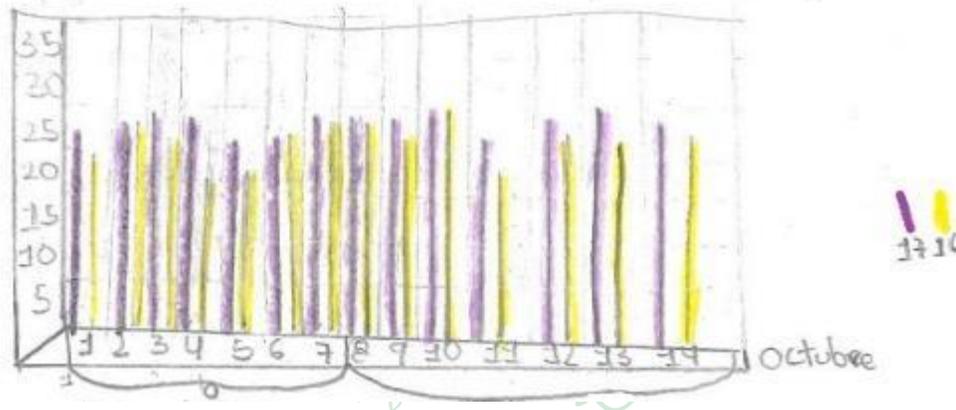


Ilustración 39. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"

Elabora otra forma de representar la información presentada en la gráfica.

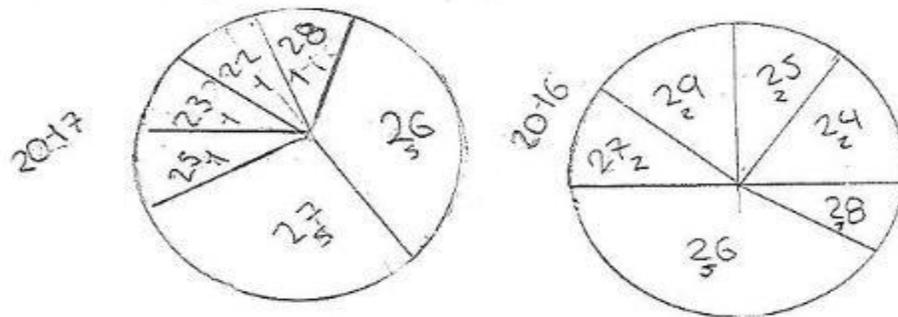


Ilustración 40. Respuesta de un estudiante en la tarea "La temperatura en Medellín"

Los estudiantes lograron extraer la información de la gráfica para elaborar una nueva representación; en la ilustración 38 se muestra una gráfica de barras que representa la temperatura para los años 2016 y 2017, cada año es representado por un color diferente, los números ubicados en el eje horizontal hacen referencia a los días de las dos primeras semanas del mes de octubre y los ubicados en el eje vertical corresponden a la temperatura de ambos años organizada de menor a mayor, en ambos años se utiliza la misma línea para representar la temperatura en ese día y los colores son utilizados para diferenciar las temperaturas y en el caso de que la temperatura sea igual se presenta con un mismo color, por ejemplo en el día 6 se puede inferir que la temperatura de 2017 fue de 26°, porque hasta ese número llega el color verde, mientras que en el 2016 fue de 27° puesto que el color azul llega hasta esa altura, para el día 2 la temperatura en ambos años fue de 27° por tal motivo se utiliza una línea de color morado.

En la ilustración 39 a diferencia de la ilustración 38, cada día se presenta con líneas separadas y se utiliza un color diferente para representar cada año, se tienen en cuenta las escalas en el eje vertical que en este caso representa la temperatura de ambos años, por ejemplo en el día 1 la temperatura en el 2016 –representado con la línea amarilla– fue de 24° mientras que en el 2017 –representado con línea morada– en el mismo día, la temperatura fue de 26°. Tanto en la ilustración 38 y 39, los números ubicados en el eje horizontal representan los días de las primeras semanas del mes de octubre, pero en la ilustración 39 se evidencia que el estudiante realiza dos trazos para separar cada semana y en este caso el estudiante le pone un título a dicho eje a diferencia de la ilustración 38 que no lo nombra.

En la ilustración 40 se realizaron dos diagramas circulares, uno por cada año, los números de mayor tamaño representan la temperatura en grados y el número pequeño hace alusión a la frecuencia de la temperatura de las dos primeras semanas del mes de octubre en ese año, por

ejemplo, en el diagrama de 2017, 26° y 27° tienen mayor e igual área en comparación con las otras temperaturas, porque ambas tienen mayor e igual frecuencia.

Los procedimientos de esta tarea estuvieron basados en observar, interpretar y elaborar gráficas, además de realizar cálculos para hallar las medidas de tendencia central y elaborar conclusiones.

Teniendo en cuenta las apreciaciones anteriores la solución de esta tarea se puede ubicar entre los niveles 2 y 3 del RE, en cuanto eligen el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos, realizan cálculos para hallar medidas de tendencia central, reconocen la variabilidad presente en los datos, utilizan porcentajes para la interpretación de información, argumentan una idea con el apoyo de un gráfico y elaboran conclusiones e inferencias de los gráficos.

En este capítulo, se lograron evidenciar avances en relación con la interpretación y organización de información Estadística, en la elaboración de gráficos; además, los estudiantes fueron creativos a la hora de realizar otros esquemas representación y mejoraron en cuanto a la apropiación del lenguaje Estadístico. El progreso de los estudiantes se hizo evidente en la ubicación del desarrollo de la tarea en un nivel de RE, inicialmente en un nivel 0 y lograron alcanzar algunas características del nivel 3.

Conclusiones

Las consideraciones finales del proyecto se elaboraron a partir de los propósitos del mismo: posibilitar formas de Razonamiento a través de la interpretación de información estadística en estudiantes de grado 5° de la I.E.L.A. y finalmente las apreciaciones personales como docentes en formación sobre el proceso de investigación.

En las sesiones del semillero, se le brindó al estudiante diferentes formas de organizar, analizar y representar información estadística, dichas experiencias posibilitaron que los estudiantes desarrollaran habilidades para extraer conclusiones e inferencias acerca de los datos, además se ofrecieron tareas al estudiante con pautas no especificadas para que ellos eligieran la manera para recolectar, organizar, tabular y representar información estadística y así fomentar el RE.

Los avances significativos en los estudiantes radicaron en cuanto reconocieron los elementos estructurales de un gráfico, identificaron diferentes tipos de gráficos para representar datos, identificaron las variables del gráfico y datos en diferentes gráficos, también eligieron el tipo de representación gráfica más adecuada de acuerdo a los datos, utilizaron porcentajes para la interpretación de información, argumentaron una idea con el apoyo de un gráfico, elaboraron conclusiones e inferencias de los gráficos y de los resultados de los algoritmos realizados, además utilizaron conversiones para representar diferentes datos en un mismo gráfico; avances que posibilitaron el desarrollo del RE.

La articulación de tareas relacionadas con el RE, posibilitó en los estudiantes el desarrollo de habilidades para la argumentación, a través de la justificación de los procedimientos hechos

frente a elementos lingüísticos -gráficos-, apelando a acciones cognitivas de análisis e interpretación.

Con respecto a los elementos lingüísticos, los estudiantes utilizan el lenguaje estadístico en sus argumentos y justificaciones, haciendo uso de palabras como “promedio” y “porcentajes” para referirse a situaciones específicas, por otro lado, mejoraron las habilidades en la elaboración de diferentes tipos de gráficos, teniendo en cuenta los elementos estructurales.

La estructuración de las tareas permitió a los estudiantes desarrollar procedimientos como: calcular promedios, medias y porcentajes haciendo uso de las operaciones básicas -sumar, restar, multiplicar y dividir-, de igual forma recolectar, organizar, interpretar información y hacer uso de diferentes registros de representación gráfica -diagrama circular, de barras, de líneas, de puntos, pictogramas- o tabla de datos, en los cuales identifican las variables intervinientes.

En el desarrollo de las sesiones se evidenciaron avances en las argumentaciones dadas por los estudiantes, al notarse mayor apropiación en el lenguaje estadístico para validar sus conclusiones e interpretaciones de la información, teniendo en cuenta los cálculos efectuados y las representaciones gráficas.

En el transcurso de las sesiones se notó motivación por parte de los estudiantes frente a las tareas desarrolladas, porque a pesar de que era un espacio extra clase, hubo un promedio de asistencia de 18 estudiantes por sesión de semillero.

Además, la realización de tareas relacionadas con la interpretación de información estadística, promovió el aprendizaje de las matemáticas, de tal forma que los estudiantes vieron la aplicabilidad de esta ciencia en situaciones cotidianas, como en la elección de un personero, la

temperatura de la ciudad, en la contabilidad, en el análisis de información estadística que se registra en los diferentes periódicos y noticieros, entre otros.

Finalmente, como profesores en formación, la experiencia de la práctica permitió evidenciar la importancia de la enseñanza de la Estadística en la básica primaria, componente relegado en el currículo escolar. Además, nos permitió ampliar nuestra mirada como estudiantes, docentes e investigadoras del proceso de aula, en cuanto posibilitó la reflexión sobre nuestro quehacer pedagógico y hacernos conscientes de la responsabilidad que tenemos en el proceso de enseñabilidad. Es inherente a la labor pedagógica la constante reflexión para renovar las prácticas teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, buscando que los conocimientos adquiridos tengan un sentido y le sean útiles en la vida cotidiana.

Para finalizar, esta investigación nos deja los siguientes interrogantes para profundizar en estudios posteriores; ¿cómo aprovechar la interdisciplinariedad de la Estadística para enriquecer el aprendizaje en el aula?, también acerca de ¿cómo está en Colombia el nivel de formación de maestros en el ámbito de la Estadística? y por último ¿cómo impacta la enseñanza de la Estadística en la sociedad de la información?

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Referencias

- Arteaga, P. (2011) *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).
Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/arteaga.pdf>
- Azcárate, P., y Cardeñoso, J. M. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 789-810.
- Batanero, C. (2002) Retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Congreso inaugural. Recuperado de:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Batanero, C. Díaz, C. (2004) El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Aspectos didácticos de matemáticas*, (9), pp. 125-163. Recuperado de:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/ICE.pdf>
- Batanero, C. (2013) Sentido Estadístico: componentes y desarrollos. Probabilidad condicionada: Revista didáctica de la Estadística, (2), p. 55-61. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4770161>
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J y Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números*, Revista Didáctica de las Matemáticas, (83), pp. 7-18. Recuperado de:
<http://funes.uniandes.edu.co/3651/1/Batanero2013ElNumeros83.pdf>
- Cabriá, S. (1994). Filosofía de la estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia. Recuperado de:
https://books.google.com.co/books?id=rp057peo95QC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Caro, R. y García, F. (2011) Historia de matemáticas ¡Qué historia esto de la Estadística! *Revista de Investigación pensamiento matemático*, 1(0), pp. 1-9, Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3756426>
- Daniel, W. (1988) *Introductory Statistics with applications*. Atlanta: MCML XXVII. pp. 1-26.

- Gal, I. (2004) Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds) *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 47–78). Netherlands: Kluwer Academic Publishers. Recuperado de:
https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F1-4020-2278-6_3
- Gerber, R., Boulton-Lewis, G.y Bruce, C. (1995). Children's understanding of graphic representation of quantitative data. *Learning and Instruction*, 5(1), pp. 77-100.
Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/095947529500001J>
- Godino, J. y Batanero, C. (1994) Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), pp. 325-355.
Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03_SignificadosIP_RDM94.pdf
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1998). Clarifying the meaning of mathematical objects as a priority area of research in mathematics education. En: A. Sierpiska y J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics Education as a research domain: A search for identity* (pp. 177-195).
Recuperado de:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.452.7856&rep=rep1&type=pdf>
- Godino, J. (2002) Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22(2.3), pp. 237-284. Recuperado de:
http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2007) Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), pp. 127-135. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf
- Godino, J. (2013) Diseño y análisis de tareas para el desarrollo del conocimiento didáctico-matemático de profesores. *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, probabilidad y combinatoria*. Recuperado de:
http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_2013_Dise%F1o_tareas.pdf
- González, M. (2011) Epistemología, razonamiento y cognición en el debate historiográfico constructivismo vs. reconstructivismo. *Universitas Philosophica*, 28(57), pp. 169-187.
Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/unph/v28n57/v28n57a07.pdf>

Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y matemáticas (2009). Informe técnico y financiero proyecto de investigación: Qué es y qué debe ser en Educación Estadística.

Recuperado de:

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/677/1/JC/0759.pdf>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006) *Metodología de la investigación*.

Recuperado de:

<https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>

Inzuna S. y Jiménez J. (2013) Caracterización del Razonamiento Estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16 (2), pp. 179 -211. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v16n2/v16n2a3.pdf>

Martínez, J. (2011) Métodos de investigación cualitativa. *Silogismos más que conceptos*, 1(8), pp. 1-43. Recuperado de:

<https://www.joomag.com/Frontend/WebService/downloadPDF.php?UID=0383671001446244687>

Ministerio de Educación Nacional (1998) Lineamientos curriculares de Matemáticas. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2006) Estándares Básicos de competencias en Matemáticas.

Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco., 1999.

Recuperado de : <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>

Muñoz, G. (2016) *La problemática de la estadística en el primer ciclo de la educación primaria*.

(Tesis de pregrado). Universidad de Granada, Granada. Recuperado de:

<http://estadis.net/recursosestadisticos/index.php/trabajos-fin-de-grado/163-la-problematica-de-la-estadisticas-en-el-primer-ciclo-de-educacion-primaria>

Restrepo, B. (2006) La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. *Revista Universidad de la Salle*, (42), pp. 92-101. Recuperado de: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/l/article/view/1739>

- Tauber, L. (2010) Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 8 (1), pp. 53-74. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5523044>
- Torres, R. (2006) Alfabetización y aprendizaje a lo largo de la vida. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, (1), pp. 1-13. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/alfabetizacion/AprendizajePermanenteESP.pdf>
- Watson, J. y Callighan, R. (2003) Statistical Literacy: a complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), pp. 3-46. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.144.9617&rep=rep1&type=pdf>
- Wallman, K. (1993) Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), pp. 1-8. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/01621459.1993.10594283>
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Vega, L. (2011) *Compendio de lógica, argumentación y retórica*, pp. 508-511. Madrid: Editorial Trotta.
- Zapata, L (2011) ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, (33), pp. 234-247. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/4/8>

Anexos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN
Resolución Municipal 10033 del 11 de Octubre de 2013
CODIGO DANE 1050010001163 NIT. 900704752-7 CÓDIGO ICFES 188763
NUCLEO EDUCATIVO 913 5217466 ie.laasuncion2014@gmail.com
"FORMAMOS EN EQUIDAD Y SOLIDARIDAD AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD"

LA RECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN

HACE CONSTAR QUE:

En calidad de rectora de la I.E.L.A autorizo el desarrollo del proyecto de investigación "Razonamiento estadístico en grado 5°"; el cual se aplica en el grado 5°, en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Básica Matemática de la Universidad de Antioquia, por las maestras en formación: DANIELA VERGARA MARTÍNEZ y DIANA CRISTINA TABORDA CARTAGENA

La implementación de este proyecto pretende contribuir al mejoramiento del desempeño de las estudiantes de dicho grado.

Dada en la ciudad de Medellín, a los 15 días del mes de septiembre de 2016.

Para constancia firma:



Hilduara Velásquez Echavarría
C.C 43086105
Rectora

Anexo 1. Autorización de la I.E. La Asunción

[Volver al documento](#)

Tema: interpretación de información

Objetivo: identificar las fortalezas y debilidades que los estudiantes tienen al interpretar la información presentada en gráficos y forma textual.

Tarea

En unos informes presentados por el Departamento de Administración Nacional de la Estadística-DANE- en el 2012, muestran los casos de no vinculación de capital humano o recursos humanos en un campo laboral, la gráfica presentada es la siguiente:

**Gráfico 5. Causas de no vinculación
Total nacional
2012**

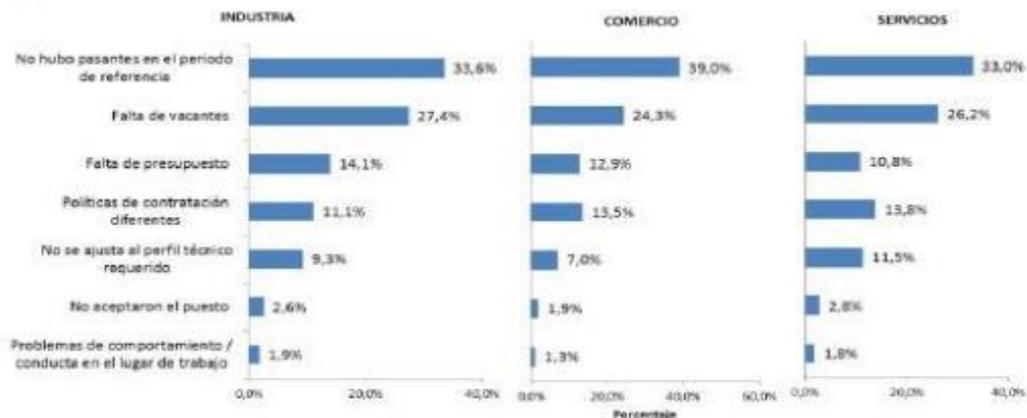


Imagen tomada de: DANE

1. Escribe cuales son las causas de no vinculación de personal:

2. ¿Crees que hay otras razones a parte de las tomadas por el DANE para que las personas no se vinculen? Si ___ No ___ ¿Por qué? _____

3. ¿Qué porcentaje de los encuestados no fueron contratados por falta de presupuesto en cada campo (industrial, comercial y servicios)? _____

4. Si se quitaran la parte del comercio y servicio, ¿Se podría leer los datos correctamente? Si ___ No ___ y ¿Por qué? _____

5. ¿Crees que dejaron por fuera otras razones de no vinculación? ¿Por qué? _____

6. ¿Cuál es el propósito del DANE, con tener esta información? _____

7. ¿Hace cuánto tiempo se hizo el estudio? _____ ¿Por qué es importante conocer este dato? _____

8. En las investigaciones y encuestas ¿Será importante la cantidad de personas encuestadas o investigadas para obtener ciertas conclusiones? ¿Por qué? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Información tomada de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/cultural/InfoResultECC.pdf>

Tema: Representación de datos en tablas y gráficas

Objetivo: Interpretar información contenida en tablas y gráficas.

Tarea 1

“Recolección de datos”

Pregúntale a 13 de tus compañeros, ¿Cuál es el mes en el que cumplen años? Y responde en el cuaderno las siguientes preguntas:

1. Representa ¿Cómo organizarías la información obtenida?
2. ¿En qué mes nacieron más estudiantes? _____
3. ¿Cuál es el mes en el que menos estudiantes cumplen años? _____
4. ¿Cuántos estudiantes cumplen años entre mayo y septiembre? _____
5. Sin tener en cuenta los resultados de tu investigación, ¿se puede afirmar que por lo menos dos estudiantes cumplen en el mismo mes? ¿Por qué? _____

Tarea 2

“Interpretación de datos”*

- A. Los estudiantes de grado quinto votaron para escoger la actividad con la que participarían en la celebración del día del colegio.

Curso \ Actividad	Quinto A	Quinto B
Danza	10	6
Teatro	7	10
Canto	9	9
Poesía	4	5

Ilustración 1: Tomado de: pruebas saber 5° 2012.

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a la tabla.

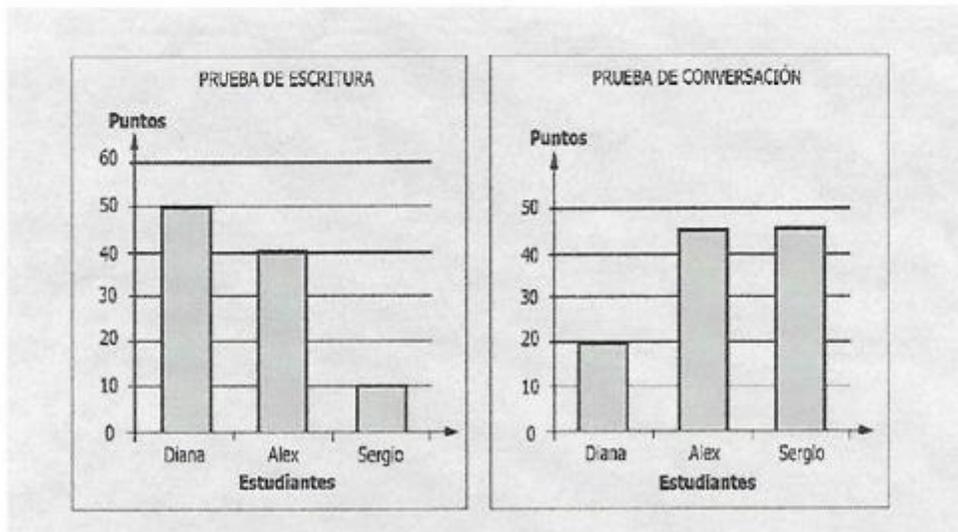
1. ¿Qué actividad fue escogida por la mayoría de estudiantes de grado quinto? _____
2. ¿Qué actividad fue menos escogida por el grado quinto? _____

Tarea tomada de: pruebas saber 5° 2012*

Preparado por: Diana Cristina Tabora Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

3. ¿Cuántos estudiantes votaron, si cada uno podía votar por una sola actividad?
4. ¿Cuál es la diferencia entre los estudiantes que escogieron danza y poesía en Quinto A y los que escogieron estas mismas actividades en Quinto B? _____
5. ¿Cuántos estudiantes eran del grado quinto A y cuántos de quinto B?

B. Una evaluación de inglés en un colegio tiene dos pruebas, una de escritura y otra de conversación. La evaluación se aprueba si la suma de los puntos obtenidos en las pruebas es mayor que 60. Las siguientes gráficas muestran los resultados de Diana, Alex y Sergio en las pruebas.



De acuerdo a la gráfica, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué niños ganaron las pruebas? _____
¿Explica? _____
2. ¿Quién de los niños obtuvo mejor puntuación en la evaluación? _____
¿Cómo lo sabes? _____
3. ¿Quién de los niños perdió la prueba? _____
¿Cuántos puntos le faltaron para ganarla? _____ ¿Cómo llegaste a esa respuesta? _____
4. ¿De qué otra forma representarías cada gráfica? Dibújala.

Tarea tomada de: pruebas saber 5º 2012*

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Anexo 4. Tarea "Recolección de datos" e "Interpretación de datos" parte 2

[Volver al documento](#)

Tema: Medidas de tendencia central.

Objetivo: identificar el significado de las medidas de tendencia central.

Tarea 1

1. En grupo de seis personas compartir la información que recolectaron acerca del tipo de sopa que cocinan en su hogar durante la semana.
2. ¿Podrías organizar la información obtenida? Hazlo
3. ¿Se puede representar gráficamente la información anterior? Representala
4. ¿Qué tipo de sopa es la que más se consume en los hogares?
5. ¿Para qué sirve que determinemos cuál es la sopa que más se consume en los hogares?

Tarea 2

Se han anotado las tallas en centímetros de 40 estudiantes de grado quinto y se han obtenido los siguientes resultados:

151-148-147-149-148-150-146-147- 149-151-148- 152-153-145-146-147-149-
150-148-146-147-150-152-151-145-146-150-1147-142-142-145-148-151-150-
143-148
141-145-150-152.

1. Organiza la información anterior.
2. Representa gráficamente la información anterior.
3. ¿Cuál es la talla que más se repite entre los estudiantes?
4. ¿Cuál es la talla promedio de los estudiantes? ¿Qué indica la talla promedio?
5. ¿Para qué sirve hallar el promedio en un conjunto de datos?
6. ¿Cuál es la mediana entre las tallas de los estudiantes? ¿Qué indica la mediana en un conjunto de datos?

Tarea 2, tomada de: <http://www.aulapt.org/2016/03/15/juego-dados-introducirse-la-probabilidad-azar/>
Preparado por: Diana Cristina Tabora Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Anexo 5. Tarea "medidas de tendencia central"

[Volver al documento](#)

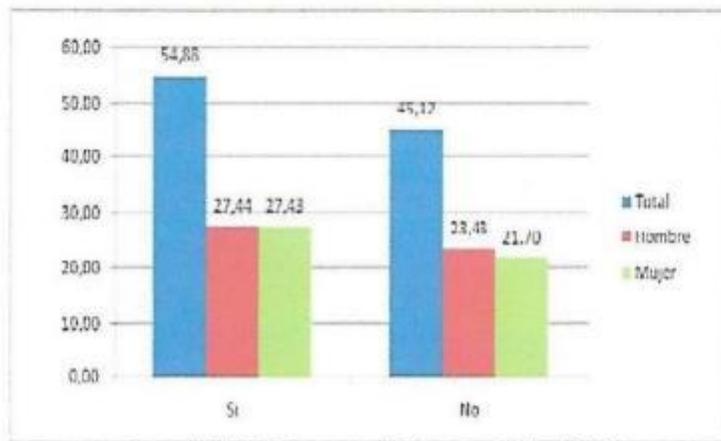
Tema: interpretación de información

Objetivo: identificar las fortalezas y debilidades que los estudiantes tienen al interpretar la información presentada en gráficos, de forma textual y con juego de palabras.

Tarea

En tríos soluciona la siguiente actividad:

1. En este gráfico 1 se muestran los resultados de una encuesta realizada a 12.687.286 personas de la población de 5 a 11 años por sexo sobre lectura de revistas en los últimos 12 meses 2007.



Fuente: DANE – Encuesta de Consumo Cultural 2007

1. ¿Cuál es el tema de la encuesta? _____
2. ¿Qué porcentaje de los encuestados leyó revistas durante los últimos 12 meses? _____
 ¿Qué porcentaje no lo hizo? _____
 ¿Cómo hiciste para saberlo? _____
3. ¿Cuántas personas si leyeron revistas? _____ ¿Cuántas no? _____
 Explica ¿qué hay que hacer para contestar estas preguntas? _____

D
A

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.
 Tarea tomada de: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/eccultural/InfoResultECC.pdf>

Anexo 6. Tarea "interpretación de información" parte 1

4. ¿Quién lee más revistas los hombres o las mujeres? _____
5. De las personas que no leen revistas ¿Es mayor la cantidad de niños o de niñas? _____
6. Representa de otra manera la información presentada

7. ¿Qué piensas de los resultados de la encuesta? _____

8. ¿Qué podemos concluir de los resultados obtenidos en la encuesta? _____

9. En las investigaciones, encuestas ¿Será importante la cantidad de personas encuestadas o investigadas para obtener ciertas conclusiones? _____ ¿Por qué? _____

10. ¿Cuánto tiempo hace que se hizo la encuesta? _____

11. Los resultados obtenidos ¿pueden aplicarse para la época actual? _____
¿Por qué? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Tarea 1 Tomada de : <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/eccultural/infoResultECC.pdf>

Anexo 7. Tarea "interpretación de información" parte 2

[Volver al documento](#)

Tema: Interpretación de información estadística

Objetivo: interpretar información dada en distintos tipos de gráficos estadísticos.

Tarea 1: candidatos a personeros

La siguiente tabla muestra el total de votos que han conseguido los tres candidatos al cargo de personero de la Institución Educativa La Asunción.

CANDIDATOS A PERSONERO			
VOTOS	 ARTURO	 PIPE	 JUAN
	253	350	154

1. Elabora varias formas de representar la información contenida en la tabla.

2. ¿Cuántos estudiantes votaron? el proceso que hiciste para saberlo: _____

3. ¿Por cuántos votos el personero elegido superó a los demás candidatos? _____

¿Cómo lo sabes? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Tarea tomada de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-246644_archivo_pdf_2013_1_quinto.pdf

Anexo 8. Tarea "interpretación de información estadística" parte 1

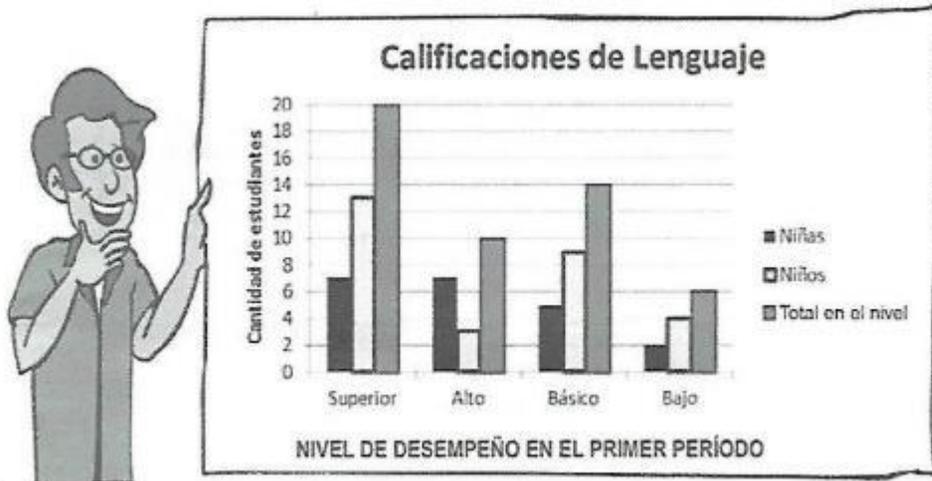
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tarea 2: la prueba de lenguaje

Las pruebas de lenguaje

En una clase de Lenguaje hay 21 niñas y 29 niños. El profesor de Lenguaje realiza la evaluación final del período y presenta los resultados a sus estudiantes mediante la siguiente gráfica:



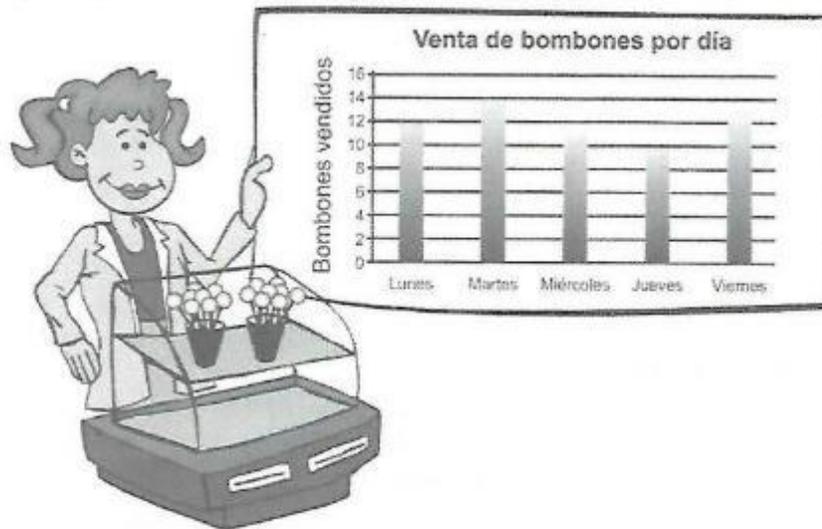
- ¿Cuántos estudiantes sacaron el desempeño superior, alto básico y bajo? _____
 ¿Qué hiciste para dar respuesta a la pregunta? _____
- ¿Quién tiene mejor desempeño en lenguaje, las niñas o los niños? _____
 ¿Cómo lo sabes? _____
- ¿Qué porcentaje representan los estudiantes de desempeño superior? Realiza el procedimiento:

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.
 Tarea tomada de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-246644_archivo_pdf_2013_1_quinto.pdf

Anexo 9. Tarea "interpretación de información" parte 2

Tarea 3: la venta de bombones

Doña Gloria tiene una tienda, ella organiza la información en gráficas para saber cuántos productos venden diariamente. En el caso de la venta de bombones, al final de la semana obtiene la siguiente gráfica:



1. ¿Cuál fue el día en que doña Gloria vendió más bombones? _____
¿Cómo lo sabes? _____
2. ¿Cuántos bombones en total vendió doña Gloria? _____
¿Cómo lo sabes? _____
3. Representa de otra forma (mínimo 2) los datos presentados en la gráfica.

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Tarea tomada de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-246644_archivo_pdf_2013_I_quinto.pdf

Anexo 10. Tarea "interpretación de información" parte 3

[Volver al documento](#)

Tema: Interpretación de información Estadística

Objetivo: Interpretar la información estadística que se registra en diferentes representaciones gráficas.

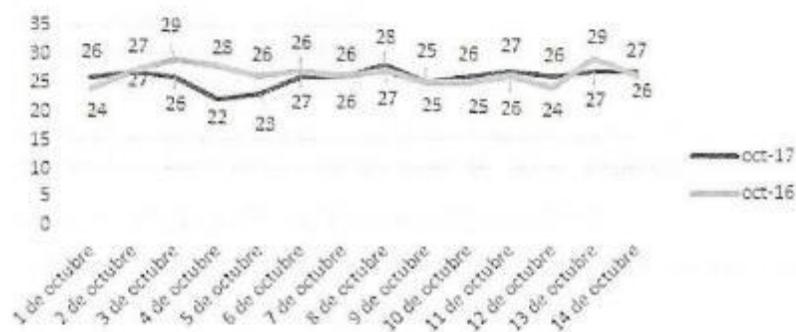
Tarea: temperatura en Medellín

De forma individual analiza la gráfica y responde las preguntas.

Parte I

En el siguiente gráfico se muestran una comparación entre los registros de los cambios de temperatura en las dos primeras semanas del mes de octubre del año 2016 y 2017.

Temperatura en Medellín, octubre 2016-2017,
semana 1 y 2



1. ¿Cuál fue la temperatura más alta registrada en las dos semanas en cada año? _____
2. ¿Cuál es la temperatura promedio por cada semana? En el espacio en blanco escribe el procedimiento.

Promedio año 2016: Semana 1

Promedio año 2016: semana 2

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Datos sacados de: <https://www.accuweather.com/es/co/medellin/107060/october-weather/107060>

Anexo 11. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 1

Promedio año 2017: semana 1

Promedio año 2017: semana 2

4. ¿Qué conclusiones puedes sacar de los promedios de la temperatura de cada semana? _____

5. ¿Será posible predecir cómo será la temperatura de las dos primeras semanas del mes de octubre del 2018? _____

¿Por qué? _____

Muestra como lo harías

6. Con respecto a la información en la gráfica ¿Qué semana y en qué año el clima fue más fresco? _____

7. En el 2014, el anuario Estadístico de Antioquia registró la temperatura promedio de Medellín en 14°C . ¿Qué conclusiones puedes sacar sobre la información dada y las temperaturas que te muestra la gráfica? _____

8. ¿Para qué puede servir conocer el estado del tiempo? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Datos sacados de: <https://www.aecwweather.com/es/co/medellin/107060/october-weather/107060>

Anexo 12. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 2

1 8 0 3

9. Teniendo los datos del clima de las dos primeras semanas del mes de octubre del 2017, ¿se puede predecir el clima para las siguientes semanas? Sí ___ No ___ ¿Por qué? _____

Parte II
Investiguemos

Por equipos de tres compañeros plantea 3 temas que te gustaría investigar y donde se pueden utilizar datos estadísticos para resolverlo.

Tema 1:

¿Cuál sería el interés de la investigación de estos datos? _____

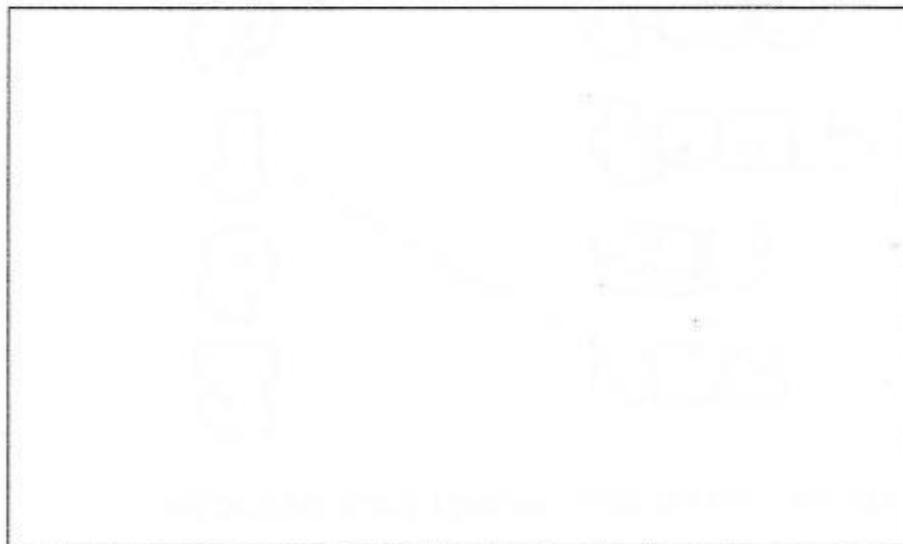
Tema 2:

¿Cuál sería el interés de la investigación de estos datos? _____

Tema 3:

¿Cuál sería el interés de la investigación de estos datos? _____

Elabora las preguntas para el tema de investigación



Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Datos sacados de: <https://www.accuweather.com/es/co/medellin/107060/october-weather/107060>

Anexo 13. Tarea "La temperatura en Medellín" parte 3

[Volver al documento](#)

Tema: noticias en el periódico con contenido Estadístico

Objetivo: identificar las fortalezas y debilidades que los estudiantes tienen al interpretar la información dada con gráficos.

Tarea

“Lectura de gráficos en la prensa”

De forma individual responde cada uno de los puntos:

1. Revisa tu periódico, escoge una noticia que tenga información estadística, recórtala y pégala en el siguiente espacio:

2. Completa

Tema del estudio realizado: _____

Tamaño de la muestra analizada (cantidad de personas a las que le realizaron el estudio): _____

Moda: _____

3. Responde las preguntas:

a. ¿Por qué crees que se realizó el estudio, es decir, cuál era la intención de los investigadores? _____

b. ¿Qué conclusiones puedes sacar del estudio realizado? _____

c. ¿Qué opinas del estudio? ¿Te parece interesante o no? ¿Por qué? _____

4. ¿Cómo está presentada la información de la noticia que escogiste? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas

Anexo 14. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 1

Elabora otras formas de presentar dicha información.

5. ¿Por qué al recolectar datos para realizar un estudio o investigación se organizan dichos datos?

¿Será eso siempre necesario? ¿Por qué?

6. Si tuvieras la oportunidad de investigar sobre un tema, ¿Cuál escogerías?: _____

¿Por qué? _____

¿Cuál sería el tamaño de la muestra?: _____ ¿Por qué? _____

7. ¿Qué características tienen las noticias con contenido estadístico? _____

8. ¿Será necesario saber estadística para entender dicha noticia? ¿Por qué? _____

Preparado por: Diana Cristina Taborda Cartagena, Daniela Vergara Martínez. Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas.

Anexo 15. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 2

9. ¿Crees que es importante que las personas tengan conocimientos básicos sobre estadística?
Justifica tu respuesta _____

Anexo 16. Tarea "Lectura de gráficos en la prensa" parte 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
COMITÉ DE PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

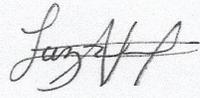
Acta de Aprobación de Trabajo de Grado - Pregrado

En la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia se reunieron las profesoras **Hilduara Velásquez Echavarría** y **Luz Cristina Agudelo Palacio**, en calidad de Jurados del Trabajo de Grado: *Interpretación de Información Estadística para posibilitar formas de Razonamiento*, presentado por las estudiantes **Diana Cristina Taborda Cartagena** y **Daniela Vergara Martínez**, del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, quienes realizaron una presentación pública de su Trabajo de grado debidamente aprobado (artículo 25 del Acuerdo 284 de 2012). Una vez terminada la presentación se firmó el acta con la calificación de **APROBADO**, por unanimidad, luego el coordinador de práctica del programa dio a conocer el resultado.

Medellín, 13 de junio de 2018



Hilduara Velásquez Echavarría
Jurado



Luz Cristina Agudelo Palacio
Jurado



Gilberto de Jesús Obando

Coordinador de Práctica Programa Licenciatura en Educación Básica con énfasis en
Matemáticas

Anexo 17. Acta de aprobación de trabajo de grado

1 8 0 3