

**Universidad Nacional de La Plata**



**Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**

---

**Tesis de Maestría**

**Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales**

**Educación matemática para la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos-  
sujetos de derechos- en la escuela secundaria colombiana:  
el tratamiento de las medidas de tendencia central en grado séptimo**

**Tatiana X. Vargas Rozo**

**Director de Tesis**

**José Villella**

**Marzo, 2021**

## **Agradecimientos**

Deseo agradecer en primera instancia a mi familia por su apoyo incondicional, al Colectivo Magisterial TJER por los valiosos aportes a rol como docente y al director José Villella por su acompañamiento durante todo este proceso.

También agradezco al tribunal evaluador por sus sugerencias y comentarios que se han incorporado en esta última versión del trabajo.

## **RESUMEN**

Este trabajo tuvo como propósito poder establecer criterios didácticos y metodológicos, para el diseño y desarrollo de proyectos de enseñanza de la estadística en secundaria a partir de la enseñanza de las medidas de tendencia central. Se trabajó en el grado séptimo de una escuela básica secundaria de Bogotá (Colombia). Se basó en la búsqueda de las condiciones necesarias para transitar del *paradigma del ejercicio* (aplicación mecánica de algoritmos previamente vistos) a un *escenario de investigación* (interacción con el contexto problematizándolo) con referencias de la vida real (Skovsmose, 2012b), enmarcadas en los derechos humanos. El propósito de este estudio es contribuir en la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos, sujetos de derechos, en Colombia, donde se requiere recuperar el sentido de lo que significa una vida digna en el marco de la justicia, la solidaridad y la equidad.

El trabajo tomó como referencia los planteamientos de la corriente didáctica de la Educación Matemática Crítica, con especial referencia a los trabajos de Ole Skovsmose (1999, 2012a, 2012b) y Paola Valero (2002 y 2012), y en los de la Didáctica de la Estadística de Carmen Batanero (2001). El Diseño Metodológico se enmarcó en la Ingeniería Didáctica como Metodología de la Investigación (Artigue, 1995), en un nivel de microingeniería que desarrolló los conceptos de medidas de tendencia central, tomando como referencia el trabajo de Cobo, B (2003).

### **Palabras Clave**

Didáctica de la estadística en secundaria, Educación Matemática Crítica, Medidas de Tendencia Central en secundaria, Matemáticas y Derechos Humanos.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work was to establish didactic and methodological criteria for the design and development of statistics teaching projects in secondary school based on the teaching of measures of central tendency. It worked in the seventh grade of a basic secondary school in Bogotá (Colombia). It was based on the search for the necessary conditions to move from the *exercise paradigm* (mechanical application of previously seen algorithms) to a *research scenario* (interaction with the context by problematizing it) with references from real life (Skovsmose, 2012b), framed in the human rights. The purpose of this study is to contribute to the training of citizens and critical citizens, subjects of rights, in Colombia, where it is necessary to recover the meaning of what a dignified life means in the framework of justice, solidarity and equity.

The work took as a reference the approaches of the didactic current of Critical Mathematical Education, with special reference to the works of Ole Skovsmose (1999, 2012a, 2012b) and Paola Valero (2002 and 2012), and those of the Didactics of Statistics of Carmen Batanero (2001). The Methodological Design was framed in Didactic Engineering as Research Methodology (Artigue, 1995), at a microengineering level that developed the concepts of measures of central tendency, taking as a reference the work of Cobo, B (2003).

### **Key words**

Didactics of statistics in secondary, Critical Mathematics Education, Measures of Central Tendency in secondary, Mathematics and Human Rights.



## Índice General

RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE .....	5
1. Las Matemáticas y los Derechos Humanos.....	5
1.1.1 Los Derechos Humanos relacionados explícitamente dentro de las actividades propuestas en matemáticas. ....	5
1.1.2. Los derechos humanos relacionados desde la interacción en el aula en clases de matemáticas.....	8
1.1.3. Experiencia Colegio Diego Montaña Cuellar - IED – Sede B, Jornada Mañana. .	9
1.2. La y el Ciudadano Crítico y Sujeto de derechos .....	11
1.3. Competencia democrática desde la matemática. ....	15
1.4. Escenarios democráticos y formas de organización del trabajo de los y las estudiantes.....	17
1.5. Organización escolar y estándares básicos de competencias en matemáticas en Colombia.....	18
1.5.1 Las Medidas de Tendencia Central en los estándares .....	19
1.5.2. Aspectos socioculturales relevantes en el desarrollo de nuestra propuesta.....	20
1.6. Estadística en la escuela secundaria: Enseñanza de las Medidas de Tendencia Central	21
1.6.1. Estadística por proyectos en la escuela secundaria. ....	30
1.7. Enseñanza de la estadística bajo la Educación Matemática Crítica. ....	36
CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
2.1. Problema de investigación .....	46
2.2. Preguntas de investigación .....	47
2.3. Objetivos .....	47
2.4. Diseño metodológico.....	48
2.4.1. Trabajo por proyectos y orientación temática .....	48
2.4.2. Ingeniería Didáctica como Metodología de Investigación.....	51
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	54
3.1 Análisis Preliminares.....	54
3.1.1. El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza. ....	54

3.1.2.	El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos y análisis de las concepciones de los y las estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.....	70
3.1.3.	El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.....	76
3.2	Concepción y análisis a priori .....	83
3.3	Puesta en acto del proyecto didáctico.....	118
3.4	Evaluación ( <i>análisis a posteriori</i> ).....	129
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....		233
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		240
Anexo 1. Tipos de Pensamiento matemático según los estándares de competencias en matemáticas (MEN, 2010) .....		250
Anexo 2. Transcripción diálogo inicial con la docente titular de estadística para 701. ....		257
Anexo 3. Instrumento para completar caracterización del grupo.....		272
Anexo 4. Transcripción de diálogos con estudiantes posterior a las actividades 1 a 4 .....		273
Anexo 5. Apuntes diálogo con docente titular sobre las actividades .....		274
Anexo 6. Consolidado análisis de las dificultades iniciales presentadas por los y las estudiantes de 701 respecto de las MTC.....		279
Anexo 7. Resultados estudiantes 701. Actividad 8. Punto 3. ....		283
Anexo 8. Resultados estudiantes de 701. Actividad 9. ....		286

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Principales instrumentos de los derechos humanos de las Naciones Unidas	13
<i>Figura 2.</i> Esquema de relaciones entre la democracia y la EMC	14
<i>Figura 3.</i> Aspectos centrales de los puntos de entrada al conocer reflexivo en la práctica educativa	16
<i>Figura 4.</i> Estructura general estándar de competencia.	19
<i>Figura 5.</i> Esquema de referencias citadas por Saldarriaga	25
<i>Figura 6.</i> Aspectos de la historia de la estadística en Colombia	29
<i>Figura 7.</i> Comparación resultados pre test y post test	34
<i>Figura 8.</i> Esquema resumen de aportes generales de los autores citados	44
<i>Figura 9.</i> Aspectos fundamentales de las estrategias investigativas	49
<i>Figura 10.</i> Esquema del desarrollo de un proyecto	50
<i>Figura 11.</i> Ingeniería didáctica como metodología de la investigación	53
<i>Figura 12.</i> Historia de los derechos humanos hasta hoy	56
<i>Figura 13.</i> Historia de los derechos humanos hasta hoy	57
<i>Figura 14.</i> Evolución histórica de los derechos humanos	58
<i>Figura 15.</i> Evolución de los derechos humanos desde una perspectiva vivencial pragmática	61
<i>Figura 16.</i> Cuadro sobre evolución histórica del concepto de media	64
<i>Figura 17.</i> Cuadro sobre evolución histórica del concepto de mediana	65
<i>Figura 18.</i> Análisis epistemológico del significado de la media	67
<i>Figura 19.</i> Propuesta de enseñanza de la media en las instituciones escolares	68
<i>Figura 20.</i> Campos de problemas del que emergen las medidas de tendencia central	69
<i>Figura 21.</i> Referencias que hace Batanero sobre la comprensión de gráficos estadísticos en la enseñanza de la estadística en la escuela secundaria	73
<i>Figura 22.</i> Referencias que hace batanero sobre la comprensión de las medidas de tendencia central, resaltando los tipos de elementos del significado de las medidas de posición central	74
<i>Figura 23.</i> Población mundial en datos	77
<i>Figura 24.</i> Al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales en Colombia	99
<i>Figura 25.</i> Homicidios personas líderes sociales y defensoras de derechos humanos por mes 2016-2019	101
<i>Figura 26.</i> Este año han muerto 321 niños por desnutrición, según la defensoría	105
<i>Figura 27.</i> Un niño menor de 15 años muere cada cinco segundos en el mundo según la UNICEF	106
<i>Figura 28.</i> Factores de riesgo para desnutrición aguda, semana epidemiológica 17	107
<i>Figura 29.</i> Ya van 56 capturados por muertes de líderes sociales en el país	111
<i>Figura 30.</i> ¿Cuánto le ha costado la guerra a Colombia?	112
<i>Figura 31.</i> Edad, género, lugares de estudio y localidad de residencia de los y las estudiantes de 701	115
<i>Figura 32.</i> Número de nacimientos en Colombia de madres entre 10 y 14 años desde el año 2008 hasta agosto de 2013	116

<i>Figura 33.</i> Características de estudiantes de 701. Edad, género, lugares donde han estudiado, tiempo de estudio en el colegio y lugar de residencia actual.	119
<i>Figura 34.</i> Percepciones de los y las estudiantes de 701 sobre las asignaturas.	121
<i>Figura 35.</i> Lo que más y menos gusta del colegio, lugares donde pasan la tarde, composición familiar, nivel de estudios de figuras masculina y femenina y proyección después del colegio de los y las estudiantes de 701	123
<i>Figura 36.</i> Gráficos de los y las estudiantes de 701. Literal b. Punto 2. Actividad 2.	142
<i>Figura 37.</i> Respuesta de estudiantes <i>e2</i> y <i>e13</i> . Tercera pregunta, literal d, punto 2, actividad 2.	144
<i>Figura 38.</i> Resultados escrituras matemáticas o fórmulas según estudiantes de 701. Literal c, punto 2, actividad 3.	153
<i>Figura 39.</i> Respuestas de estudiantes de 701. Literal a, punto 3, actividad 3.	156
<i>Figura 40.</i> Respuestas de estudiantes de 701. Literal c, punto 3, actividad 3.	158
<i>Figura 41.</i> Respuestas de estudiantes de 701. Literal d, punto 3, actividad 3.	158
<i>Figura 42.</i> Respuesta de estudiantes <i>e9</i> y <i>e14</i> . Literal h, punto 3, actividad 3.	160
<i>Figura 43.</i> Niveles de lectura de gráficos y tablas y dificultades presentes en los y las estudiantes de 701 respecto de los trabajos citados en las Figuras 21 y 22.	179
<i>Figura 44.</i> Respuesta de estudiantes <i>e12</i> y <i>e25</i> . Literal a, punto 2, actividad 5.	183
<i>Figura 45.</i> Respuesta de estudiantes <i>e8</i> y <i>e13</i> . Literal c, punto 2, actividad 5.	184
<i>Figura 46.</i> Ejemplos de los y las estudiantes de 701. Literal b. Punto 3. Actividad 5.	189
<i>Figura 47.</i> Cuadernillo estudiante <i>e25</i> de 701. Actividad 6.	191
<i>Figura 48.</i> Respuesta en el cuadernillo de estudiantes <i>e9</i> y <i>e14</i> . Literal d. Punto 1. Actividad 8.	200
<i>Figura 49.</i> Cuadernillo estudiante <i>e25</i> . Literal a. Punto 1. Actividad 11.	207
<i>Figura 50.</i> Respuesta estudiante <i>e5</i> en el literal a. Punto 2. Actividad 11.	213
<i>Figura 51.</i> Resultados del y las estudiantes <i>e1</i> (izquierda), <i>e12</i> (arriba derecha) y <i>e25</i> (abajo derecha). Literal b. Punto 2. Actividad 11.	214
<i>Figura 52.</i> Niveles de lectura de gráficos y tablas y dificultades de los y las estudiantes luego de la secuencia, tomando como base la Figura 43.	219
<i>Figura 53.</i> Elementos generales del proyecto didáctico desarrollado.	290

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Temáticas, objetivos y propósitos basado en planteamientos de Vegas, M (2005).	7
Tabla 2. Sentidos de la democracia relacionando aspectos y condiciones a los que éstos se refieren	11
Tabla 3. Ventajas, desventajas y definición de las medidas de tendencias central empleadas por Perdomo Ijaji, E.	27
Tabla 4. Características de las medidas de tendencia central basado en Perdomo Ijaji, E	28
Tabla 5. Temas y tipos de referencias encontradas en los proyectos de Callejo de la Vega (2000 y 2010).	37
Tabla 6. Tipos de referencia proyectos encontrados en Batanero, C (2001).	40
Tabla 7. Dificultades mostradas por los y las estudiantes en la comprensión de gráficos, tablas y medidas de tendencia central.	75
Tabla 8. Ventajas y desventajas del tratamiento que se le ha dado a la enseñanza de la estadística y las medidas de tendencia central.	82
Tabla 9. Perfiles líderes sociales y defensores de derechos humanos asesinado 2016-2019	102
Tabla 10. Perfiles líderes sociales y defensores de derechos humanos asesinados 2016-2019 por tipo de conflicto	102
Tabla 11. Relación de las actividades propuestas con las definiciones y propiedades de las medidas de tendencia central propuestas por Cobo, B	108
Tabla 12. Relación entre la actividad final y las definiciones y propiedades de las medidas de tendencia central recogidas por Cobo, B	114
Tabla 13. Resumen participación de estudiantes del curso 701 durante el proyecto	128
Tabla 14. Valores descriptivos del cuestionario de actitud	129
Tabla 15. Respuestas de los y las estudiantes de 701. Puntos 1, 2 y 3. Actividad 7.	193
Tabla 16. Propuestas de preguntas y respuestas para sus encuestas. Punto 4. Actividad 7.	193
Tabla 17. Resumen resultados estudiantes 701. Actividad 9.	203
Tabla 18. Comparación actitud frente a la estadística antes y después de la secuencia.	224
Tabla 19. Dificultades evidenciadas en conceptos previos, por el grupo 701	227
Tabla 20. Resumen avances del grupo de estudiantes respecto de las dificultades referenciadas en las Figuras 21 y 22	229
Tabla 21. Consolidado análisis de resultados actividades 3 a 5 respecto de las figuras 21 y 22	279

## INTRODUCCIÓN

*Vivimos una época en la que la democracia está en retirada.*

(Giroux, 2003, p. 142)

*La educación crítica debe revelar las desigualdades y la represión de cualquier tipo.  
[...] no debe contribuir simplemente a la prolongación de las relaciones sociales existentes;  
no puede ser el medio para perpetuar las desigualdades existentes en la sociedad.  
Si desea ser crítica, una educación debe reaccionar a la naturaleza crítica de la sociedad.*

(Skovsmose, 1999, p. 24)

Colombia tiene un contexto de vida particular. Un elemento que destaca la realidad nacional, a los ojos internacionales, es el vivir el conflicto interno armado más antiguo del continente (podría decirse que de occidente), situación que como lo plantea el maestro Fals Borda “sesenta años de guerra casi continua puede ser un récord mundial, del que no podemos enorgullecernos” (2008; p. 2). Ello ha tenido consecuencias en la cultura política, en especial por la polarización, que penetró todos los escenarios sociales incluyendo la escuela.

El acuerdo de paz de La Habana, fue una oportunidad de cambio que se ha ido desvaneciendo con el incumplimiento reiterado de los mismos y la falta de garantías en su implementación por parte del Estado Colombiano. Esto se empezó a vislumbrar desde el triunfo del “No” a la Paz, en el famoso plebiscito del año 2016. De este hecho particular se destaca la siguiente apreciación de De Zubiría, J<sup>1</sup>. (2016):

La derrota del Si representa es una expresión del fracaso de un sistema educativo [...] el principal obstáculo de la paz en Colombia, no son las FARC, sino un sistema educativo incapaz de modificar las maneras de pensar, de comunicarse y de convivir de los futuros ciudadanos.

---

<sup>1</sup> Investigador pedagógico, referente de la pedagogía dialogante. Ha sido asesor del Ministerio de Educación Nacional y actualmente, integrante de la Misión de Sabiduría de la Secretaría de Educación de Bogotá (Fundación, 24 de marzo de 2019)

En este marco, los planteamientos de la Educación Matemática Crítica, de Ole Skovsmose (1999) y Paola Valero (2012), cobran relevancia para pensar cómo contribuir para modificar el ethos que predomina en nuestra sociedad, recuperando el sentido de lo que significa una vida digna en el marco de la justicia, la solidaridad y la equidad y tomando con especial énfasis cómo el enseñar para aprender matemáticas se torna una herramienta para la formación ciudadana.

Uno de estos planteamientos resalta la necesidad de formar un ciudadano crítico desde la matemática, a lo que se puede agregar la necesidad de ser a la vez sujeto de derechos por el mismo contexto de guerra que seguimos viviendo. El cómo articular esto con los procesos del conocimiento y los estándares básicos de competencias que deben trabajarse en la escuela formal para quienes orientamos las ciencias exactas, se ha constituido en un gran reto, podría decirse, en el reto que guía toda esta investigación.

Entonces me pregunto: ¿Por dónde empezar? ¿Cuáles serán los puntos más importantes de mi aporte a la educación matemática? ¿Qué decantará de lo que estudie en el escenario real de las aulas de las escuelas?

En Colombia trabajamos desde el Diseño Curricular con cinco pensamientos matemáticos<sup>2</sup>. En este trabajo se seleccionó el pensamiento variacional y el de sistemas de datos, ya que es el pensamiento matemático que en la práctica tiende a ser una “aplicación algorítmica de fórmulas y a la elaboración mecánica de tablas y gráficas, dejando de lado la interpretación”, con problemas “muchas veces descontextualizados” (Saldarriaga Saldarriaga, 2012, p. 9) o como plantea Batanero (2001, p.6) sobre la estadística, “dejada de lado, tratada de manera breve o de forma excesivamente formalizada”. Ello contribuye al desinterés de los y las estudiantes por el aprendizaje de la estadística y va en contrasentido de la consolidación de la misma en una especie de “ciencia de los datos”, como lo plantea Batanero (2001, p. 6), que cada vez gana más terreno dentro de otras disciplinas y se convierte en elemento básico de alfabetización

---

<sup>2</sup> De acuerdo a los lineamientos curriculares son: pensamiento numérico y los sistemas numéricos, pensamiento espacial y los sistemas geométricos, pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, el pensamiento Aleatoria y Sistema de Datos y pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos (ver Anexo 1).

para comprender y tomar decisiones dentro del mundo al que pertenecemos, para el que debemos formarnos como ciudadanas y ciudadanos críticos.

En ese orden, en el segundo capítulo se presenta un estado del arte que hace un recorrido entre los trabajos que han abordado la relación: matemáticas y derechos humanos de manera implícita y explícita, se presentan los planteamientos que definen la y el ciudadano crítico y sujeto de derechos y la competencia democrática desde la matemática. También recorre los escenarios democráticos y formas de organización del trabajo de los y las estudiantes y revisa la organización escolar y estándares básicos de competencias en matemáticas en Colombia, de manera particular, las Medidas de Tendencia Central y los aspectos socioculturales relevantes en el desarrollo del proyecto didáctico. Y finaliza con un recorrido de la enseñanza de la estadística en la escuela secundaria, centrándose en las Medidas de Tendencia Central, también presentando algunas experiencias de la enseñanza de la estadística por proyectos y adaptando algunos planteamientos de la Educación Matemática Crítica para la enseñanza de la Estadística.

En el capítulo 3, se plantea el problema y las preguntas que guiaron la presente investigación seguido del capítulo 4 donde se presentan el objetivo general y los objetivos específicos.

En el capítulo 5, se aborda el diseño metodológico donde se explora el trabajo por proyectos y orientación temática y se destacan los elementos centrales de la ingeniería didáctica como metodología de investigación, propuesta por Artigue, M (1995) para desarrollar el proyecto didáctico.

En el capítulo 6, se desarrolla el proyecto didáctico, siguiendo las cuatro fases de la Ingeniería didáctica:

*Análisis preliminares.* Conformado por el análisis epistemológico de los contenidos contemplados para la enseñanza, el análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos, el análisis de las concepciones de los y las estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución y finalmente, el análisis del campo de restricciones donde se situó la realización didáctica, es decir de las y los estudiantes del grado 701 de la jornada mañana, del Colegio República Bolivariana de Venezuela en Bogotá (Colombia).



*Concepción y análisis a priori.* Presenta de manera detallada el diseño del proyecto didáctico, conformado por un módulo previo y seis módulos, cada uno con dos actividades, las respectivas orientaciones al docente y las actividades para los y las estudiantes. Dicho proyecto pretende desarrollar los conceptos de medidas de tendencia central en grado séptimo, en el marco de los derechos humanos, con en el propósito de formar ciudadanas y ciudadanos críticos sujetos de derechos.

*Puesta en acto del proyecto didáctico.* Relata las condiciones y limitaciones en las que se desarrolló el proyecto frente a lo planeado, en cada uno de los módulos.

Cerrando con el *Análisis a posteriori* (Evaluación) donde se presentan los resultados, de manera detallada, de cada una de las actividades con su análisis respectivo, tomando como referencia los análisis preliminares.

# CAPÍTULO 1

## ESTADO DEL ARTE

### 1. Las Matemáticas y los Derechos Humanos

El análisis de los documentos a los que se puede acceder de manera gratuita, en la internet, se ha organizado teniendo en cuenta que aborden la relación entre derechos humanos y educación matemática, ya sea en el sentido de:

- Los derechos humanos relacionados explícitamente dentro de las actividades propuestas en matemáticas.
- Los derechos humanos relacionados desde la interacción en el aula en clases de matemáticas.

En especial, también se tomará como antecedente una experiencia llevada a cabo en un Colegio Distrital de la Ciudad de Bogotá en el año 2011.

#### 1.1.1 Los Derechos Humanos relacionados explícitamente dentro de las actividades propuestas en matemáticas.

- a) *Callejo de la Vega, M. (2000). Educación matemática y ciudadanía: propuestas desde los derechos humanos. Santo Domingo.*

Este trabajo se presenta como el primer libro de la serie de síntesis básicas desarrolladas como parte del proyecto de "Formación de Maestras y Maestros en Derechos Humanos.", del Centro Cultural Poveda (España), en el cual se “especifica una propuesta concreta de educación matemática, articulada en función de tres ejes fundamentados en las dimensiones de la conciencia crítica; a saber: la constitución de sujetos, la construcción conocimiento y la gestión democrática” (2000; i).

Parte de suponer la necesidad de una formación de ciudadanas y ciudadanos que participen en una democracia significada como **democracia participativa**, haciendo énfasis en que la existencia de sectores sociales excluidos en los países latinoamericanos

presenta el desafío de la construcción de una ciudadanía incluyente que pasa por la formación de “una **conciencia crítica** que implica comprometerse en proyectos alternativos a favor de las mayorías excluidas” (Callejo de la Vega, 2000, p. 2).

Desarrolla la propuesta ampliando la perspectiva del trabajo la matemática concebida como “objeto de conocimiento” para incluir la matemática desde la perspectiva de “instrumento de conocimiento” de tal manera que se aborden con un sentido de complementariedad, pero a la vez, hace que se centre la matemática como herramienta al servicio de una problemática específica y que deba integrarla con otras ciencias (Callejo de la Vega, 2000, p. 7).

Los procesos matemáticos, ejes de su propuesta, son: la modelización (diferencia los modelos normativos de los modelos descriptivos) y la resolución de problemas (describe y ejemplifica las etapas y estrategias que se siguen en el mismo desde su perspectiva).

Propone que se elaboren proyectos teniendo en cuenta algunos aspectos que describe o que se haga a través de la organización de un currículo temático. Presenta actividades para los niveles obligatorios de la enseñanza enmarcadas en siete temáticas relacionadas con la Educación Ciudadana y los Derechos Humanos, escogidos con base en tres criterios desde su perspectiva: 1) que fuesen relevantes en la situación social del país y del mundo; 2) que el aspecto matemático fuese significativo y, 3) que dispusieran de datos actualizados sobre los mismos. Propone para cada temática una introducción, objetivos y unas actividades con temas específicos donde se van abordando contenidos.

b) *Callejo de la Vega, M. (2010). Disfrutar de y luchar por los derechos humanos: las matemáticas también cuentan.*

En este capítulo Callejo de la Vega, M. presenta los elementos generales del proyecto de Casa Poveda, agregando en la fundamentación un marco específico sobre la vigencia de trabajar los derechos humanos en el contexto español. Como ejemplo presenta la unidad del “derecho a no poner la dicha en juego”, de su libro *Educación matemática y ciudadanía: propuestas desde los derechos humanos*. La autora plantea actividades enmarcadas en unas temáticas específicas como la salud, el consumo, la ecología, los medios de información y el consumo.

c) *Vegas Miguel, M. I. (2005) Matemáticas y educación en valores.*

En este artículo la autora comparte actividades organizadas en unidades, que ya había desarrollado en libro *Matemáticas y temas transversales* de 2003 (que no se encuentra disponible en la red), elaboradas durante 10 años de su experiencia como docente de matemáticas. Su preocupación surge principalmente de la información que se recibe a partir de los medios de comunicación contrastada con la realidad mundial, en una sociedad que es invadida por un *consumismo irreflexivo y feroz*.

La información proviene de revistas, artículos periodísticos o de Organizaciones No Gubernamentales de diversos países del mundo.

Plantea para los y las estudiantes, como los principales objetivos de estas actividades que:

1. Vean la conexión entre las matemáticas y el mundo real.
2. Aprendan a analizar críticamente las informaciones de periódicos y revistas haciendo uso de las matemáticas y así se “acostumbren a leer” versiones “serias” de estos.
3. Estudien contenidos del área de matemáticas trabajando “valores fundamentales como la tolerancia, solidaridad, responsabilidad, cooperación, respeto a la naturaleza, sentido de justicia, espíritu crítico”.
4. Aprendan a: pensar por sí mismo, comprar racionalmente, valorar culturas diferentes y ver al otro como igual en dignidad y derechos.

Las unidades contemplan contenidos desde segundo de ESO a segundo de Bachillerato de acuerdo con el currículo español. A continuación, en la Tabla 1 se muestran las temáticas, objetivos y propósitos de las unidades:

**Tabla 1.** Temáticas, objetivos y propósitos basado en planteamientos de Vegas, M (2005) (Construcción propia).

<b>Unidad temática</b>	<b>Contenidos matemáticos relacionados</b>	<b>Fuente actividad</b>	<b>Dirigida a</b>
Educación para el consumidor	Proporcionalidad (porcentajes, índice de variación) y curiosidades matemáticas.	Artículo “¡No pienses...compra!” de la revista Quo, 1995 sobre la manipulación que realizan los hipermercados, con estímulos conscientes y subliminales.	Alumnos de tercero de ESO.
	Aritmética y proporcionalidad	Artículo extraído de la ONG Setem, 1999 sobre se describen las condiciones de trabajo injustas con las que se elabora el calzado deportivo de dos importantes	

		marcas (Nike y Adidas) y proyección de un video de Intermón, 1999.	
Educación para el desarrollo	Desde proporcionalidad, interés compuesto, logaritmos o funciones, hasta estadística descriptiva e inferencial.	Temas relacionados con la desigualdad Norte-Sur: Composición precio del plátano. En Querido Mundo. FUNCOE. UNICEF. Enero 1999. Informe sobre el desarrollo humano 1997, segunda parte, FUNCOE, UNICEF.	Alumnos de 1° de Bachillerato de Ciencias Sociales
Deuda Externa	Interés, fracciones, divisibilidad y estadística descriptiva	Nota diario El Mundo que muestra las ayudas aportadas para el desastre (después del huracán Mitch) por los países industrializados y la petición de las ONG para condonar la deuda a los estados afectados.	Alumnos de cuarto de la ESO
Educación ambiental		Juego matemático-ecológico 50×15 propuesto por la autora, sobre capa de ozono y lluvia ácida, efecto invernadero	
Coeducación. Educación para la paz. Derechos humanos	Funciones, proporcionalidad y estadística descriptiva y Repartos proporcionales, combinatoria y probabilidad (de la unión, intersección, condicionada, independencia).	Nota de diario El País sobre el gasto en Defensa de Europa y EEUU, así como un estudio sobre el ejército profesional en España. Artículos del diario El País y otros extraídos de la revista Querido mundo en relación a las causas que originan las guerras, se diseñó la actividad que se muestra a continuación.	alumnos de cuarto de ESO alumnos de primero o segundo de Bachillerato de Ciencias Sociales

Afirma que en aras de sensibilizar a sus estudiantes y fomentar su espíritu crítico, finaliza cada actividad con una consigna del tipo “Escribe la conclusión que has extraído del artículo” o “Señala la frase del texto que más te haya llamado la atención y coméntala”.

### 1.1.2. Los derechos humanos relacionados desde la interacción en el aula en clases de matemáticas.

a) *Zapata Cardona, L y Rocha Salamanca, P. (2014). Equidad de género en clase de matemáticas.*

Es un artículo donde los autores reflexionan acerca de la equidad de género en clase de matemáticas partiendo de la observación de una clase en octavo grado en una escuela colombiana. Si bien su trabajo de investigación se enfocaba en investigar el conocimiento pedagógico estadístico de profesores que tienen bajo su responsabilidad la enseñanza de esa área, el estudio del tema de la equidad surgió como importante.

De esta reflexión se pueden evidenciar ciertas prácticas que inconscientemente reproducen los estereotipos asignados a hombres y mujeres. Por ejemplo, proponer temas que sólo logran interesar un grupo (en este caso el fútbol en un país donde se asocia a intereses masculinos principalmente), tratar de manera diferente las niñas y niños en sus participaciones en clase (al participar un hombre le permite explorar y argumentar mientras que a la mujer le dice prácticamente lo que debe ir haciendo a través de “claves literales” o al validar la explicación de la niña solo a partir de que un compañero hombre la valide) y reforzando un sentido de bajas expectativas hacia las niñas (al elegir principalmente hombres para la solución de ejercicios). Ante ello, proponen:

- El trabajo en pequeños grupos conformados por ambos géneros, sin que sea una garantía dado que los hombres se sienten más tentados a apoyar a otros hombres mientras que las mujeres no tienen dificultad en apoyar a cualquiera.
- Desestimular la competitividad entre hombres y mujeres.
- Estas reflexiones críticas referentes a la inequidad de género deben abordarse no solo por los profesores que están en formación sino también en los que están en servicio.

Las propuestas relacionan explícitamente la temática los derechos humanos en sus propósitos, sin embargo, no se hace una alusión explícita a los documentos internacionales sobre los mismos en las actividades en sí, se centran en reflexionar en temáticas en aras de la construcción de actitudes críticas frente dentro de temáticas como salud, medio ambiente, consumo, economía.

Los y las estudiantes no son invitados a relacionar estas declaraciones y a construir una interpretación de los derechos humanos, ya sea al inicio o al final de la secuencia o proyecto y que puedan reflexionar en la dirección de por qué es importante conocerlos y defenderlos.

### **1.1.3. Experiencia Colegio Diego Montaña Cuellar - IED – Sede B, Jornada Mañana.**

En el año 2011, luego de seis meses de haber llegado a este colegio como docente de matemáticas, dados las problemáticas de convivencia y en el marco de promover los Derechos Humanos desde el área, decido realizar un proyecto en conjunto con la docente del área de ciencias sociales y ética, para los grados octavo y noveno de la sede en que

trabajábamos, en la jornada mañana. Realizamos una caracterización de los cuatro grupos involucrados, que duró aproximadamente dos meses. Desde la clase de ética se realizaron ejercicios que permitían construir confianza y expresar sus pensamientos frente a su propia vida. Desde el área de matemáticas se realizó una encuesta general sobre aspectos familiares, el cómo se concebían en su rendimiento académico y algunos ejercicios a través de la geometría donde hacían lectura de los espacios del colegio y también se generaban espacios de acercamiento. Posteriormente, se procedió a conformar grupos que no consideraban el curso ni el grado<sup>3</sup>.

Se propuso que, a partir de un tema de interés de ellos, se relacionara con la Declaración Universal de los Derechos Humanos, desde el área de sociales se realizaba el contexto histórico de la misma y lo relacionado con lo temático, buscaron noticias y se le fue dando un contenido más formal al respecto. Luego de ello, se proponía que a través de una encuesta que realizaran a un grupo de su comunidad establecieran el grado de conocimiento sobre los derechos humanos en general y de los que se relacionaban con su tema en particular. De esta manera, se trabajó con ellos a lo largo de un bimestre en la construcción de encuestas, clasificación de datos, tabulaciones, construcción e interpretación de gráficos<sup>4</sup>. Además de elaborar un informe con estos resultados, se les pedía a partir de los mismos, elaborar una estrategia para dar a conocer los derechos que se relacionaban con su tema. Algunas clases se trabajaron conjuntas uniendo de a dos grupos para hacer seguimiento del trabajo que realizaban. Esto permitió una asesoría más personalizada y trabajar a distintos niveles de profundidad los conceptos estadísticos, acorde con sus conocimientos previos en el área. Al final del año debían presentar a sus compañeros sus hallazgos y además, los resultados de sus estrategias de manera cualitativa.

Muchos grupos desbordaron las expectativas al terminar, realizando actividades incluso fuera de su jornada escolar como talleres con personas de tercera edad en el barrio; talleres con niños de primaria del mismo colegio en la jornada de la tarde; una campaña por el cambio de uniforme usando argumentos ante las directivas basados en sus análisis;

---

<sup>3</sup>Esto dado a que era el primer año luego de una reforma que trajo de vuelta un alto grado de reprobación de curso, después de casi ocho años de existir la “promoción automática”.

<sup>4</sup> Dada la escasez de ordenadores en el colegio y en las casas de los y las estudiantes, se trabajó principalmente con lápices, transportador y compás.

profundización en sus temas de interés; organización de una feria de sus trabajos invitando a sus compañeros y compañeras de primaria de la sede. La mayoría de los grupos se conectaron con el proyecto y mejoraron sus actitudes hacia la matemática en general. Esta experiencia, permite tener en cuenta varios elementos para desarrollar proyectos con características similares enmarcados en los DDHH.

## 1.2. La y el Ciudadano Crítico y Sujeto de derechos

Este trabajo está orientado en los hallazgos de la Educación Matemática Crítica (EMC) referenciando a Ole Skovsmose y Paola Valero. Skovsmose plantea cuatro aspectos generales, a considerarse como mínimo, cuando se habla de *democracia* en un sentido amplio, asociando unas condiciones específicas (1999, p. 32-33), que se presentan en la Tabla 2, siendo el marco donde plantea que se deba dar lugar a una *ciudadanía crítica* para evitar la destrucción de una democracia (p. 42).

**Tabla 2.** Sentidos de la Democracia relacionando aspectos y condiciones a los que éstos se refieren. Basada en Skovsmose (1999, pp. 32 y 33)

Aspectos generales	Condiciones a las que se refiere
Procedimientos formales para elegir un gobierno y las instituciones de una democracia.	Formales
La distribución justa de los servicios y bienes sociales.	Materiales
La igualdad de oportunidades y obligaciones para cada miembro de la sociedad.	Éticas
Permitir la participación de las y los ciudadanos en la discusión y evaluación de las condiciones y consecuencia de los gobiernos de turno.	Posibilidad de participación y reacción

Una sociedad organizada de manera democrática puede acercarse a una cuya estructura no es democrática, aun si los miembros de la sociedad aprecian y apoyan los valores democráticos. Pero los valores y las actitudes no son suficientes para asegurar el funcionamiento de la democracia. Las estructuras sociales tienen que poseer una importancia definitoria y, por lo tanto, el desarrollo de tales estructuras se vuelve crucial para las posibilidades de una vida democrática. Las tendencias de este desarrollo están determinadas por el desarrollo tecnológico (Skovsmose, 1999, p. 37).

En este sentido, plantea que una sociedad con alto desarrollo tecnológico está caracterizada por el dominio de la tecnología basada en el computador, donde la matemática es la ciencia predominante, haciéndola parecer con un poder social



avasallador y reforzando la tesis de que las matemáticas dan forma a esa sociedad (Ibíd., p.56). Sin embargo, Colombia no se puede considerar como una sociedad de alto desarrollo tecnológico, si se quiere en términos de Valero, puede considerarse como un país en vías de desarrollo, donde la democracia aún requiere enfocarse en lograr condiciones materiales, sociales y de participación básicas para la mayoría de su población. (Valero, 1999, p. 21).

Estos aspectos esbozan algunos elementos generales para entender la necesidad de un Ciudadano Crítico en el marco de sistemas democráticos, pero en las sociedades como la colombiana, ¿es suficiente solo hablar de los aspectos generales de un ciudadano crítico? ¿Es necesario hablar de conocer los derechos humanos? Es aquí donde cobra relevancia lo planteado por Callejo de la Vega (2000), sobre que las sociedades latinoamericanas que están marcadas por estructuras injustas dadas las continuas violaciones de Derechos Humanos (DDHH) que allí suceden, por lo que es necesario que la ciudadanía ejerza también el reconocimiento e identificación de las mismas.

Colombia, es un país donde estas situaciones son recurrentes e incluso la polarización política profundizada en el gobierno de Uribe Vélez (2002-2010) hizo que, el hecho de defender los derechos humanos inclusive desde organizaciones legalmente constituidas, fuera una profesión de alto riesgo, situación que no ha cesado como ha sido planteado recientemente por el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos en Colombia (Redacción Pares, 2020). Ante ello, trabajar en pedagogía de los derechos humanos se hace relevante y de cierta manera prioritario.

Naciones Unidas ofrece en su página web unas cartillas con algunas orientaciones generales y algunas técnicas para trabajar la promoción y defensa de los DDHH desde los centros educativos. Plantea que la familiarización con los mismos debe ser gradual, debe tener en cuenta la etapa de desarrollo de los niños, sus contextos sociales y culturales y reafirma su necesidad ya que: “Es difícil preocuparse por los derechos de los demás cuando uno no espera gozar de ningún derecho” (Naciones Unidas, 2004 a, p. 20).

Ésta es una guía orientadora y en principio se tendría en cuenta al momento de plantear actividades en secundaria; sin embargo, no se puede concentrar sólo en la propuesta de la edad específica, sino que deben contemplarse también elementos de edades anteriores.

Además, plantea la necesidad no sólo de identificar problemas y sucesos en el exterior sino también en los valores y comportamientos de cada persona.

La Figura 1 muestra los principales instrumentos de DDHH propuestos por Naciones Unidas, donde se refirma la Declaración Universal de los DDHH como el marco general de los demás documentos a nivel internacional:

CARTA INTERNACIONAL DE DERECHOS FUNDAMENTALES Declaración Universal de Derechos Humanos, 1948				
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, 1966			Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966	
Convención sobre el Estatuto de los Refugiados, 1951	Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial, 1965	Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, 1979	Convención contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes, 1984	Convención sobre los Derechos del Niño, 1989

**Figura 1.** Principales instrumentos de los derechos humanos de las Naciones Unidas (2004 a, p. 13)

Finalmente, pone a consideración algunas actividades generales para secundaria, más orientadas a las áreas de sociales o humanidades enmarcadas en varias técnicas como debate, juegos de rol, simulaciones a partir de situaciones, referencias históricas o artículos específicos de estos documentos (Naciones Unidas, 2004 b).

A modo de síntesis de estos aportes, puede pensarse en el término democracia y su alcance. Para ello se elaboró la Figura 2.

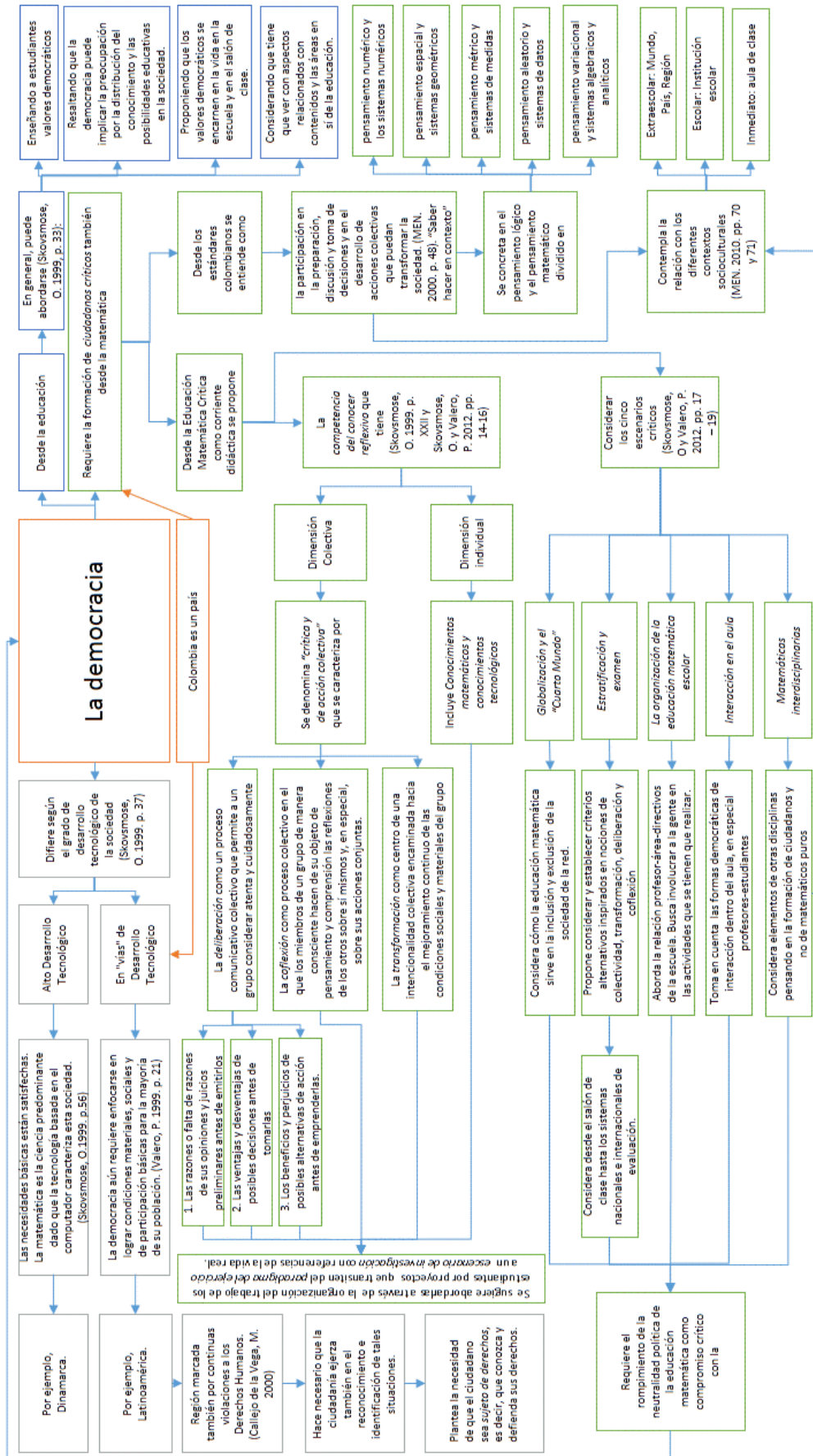


Figura 2. Esquema de relaciones entre la Democracia y la EMC. [Construcción Propia basada en Skovsmose (1999), Skovsmose y Valero (2012), Valero (1999), complementado con Callejo de la Vega (2000), MEN (2010)].

Una vez abordados estos aspectos más generales es momento de referirse sobre cómo pueden considerarse desde la educación matemática.

### 1.3. Competencia democrática desde la matemática.

La *competencia democrática* en cada sociedad depende de la naturaleza de los problemas que ésta enfrente (Skovsmose, 1999, p. 42). De allí, la necesidad de repensarse estas dimensiones en los contextos locales de cada país, en este caso de Colombia.

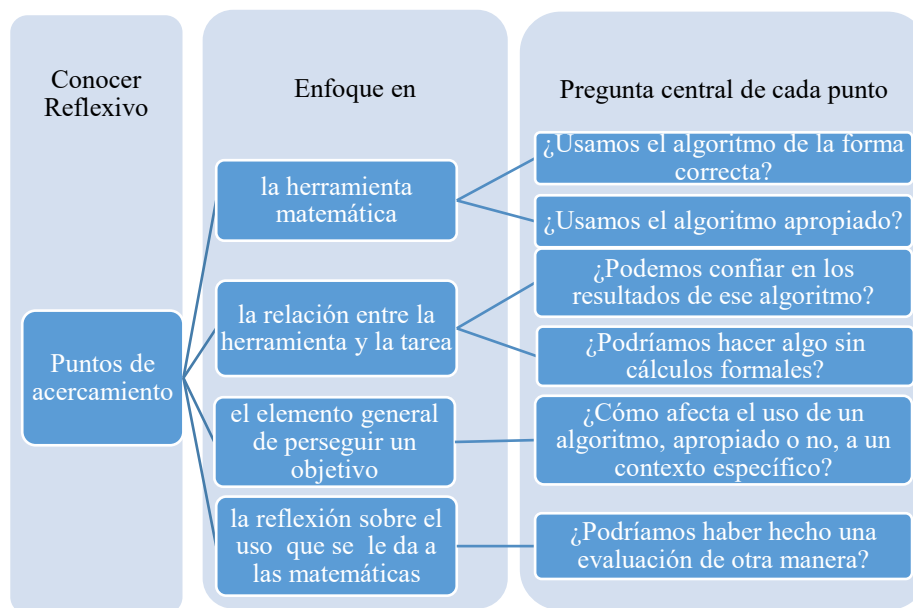
Valero en el prefacio del libro *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* comenta que los planteamientos que realiza Skovsmose (1999) en el mismo, surgen en un contexto local específico danés de una sociedad de alto desarrollo tecnológico, correspondiente a su origen, donde la democracia se expresa de manera diferente a nuestras realidades y por ello la *competencia democrática* que requerimos, aún demanda enfocarse en lograr condiciones materiales, sociales y de participación básicas para la mayoría de su población. Lo anterior, lleva a considerar la idea de *colectividad* como alternativa para lograr las transformaciones necesarias en el conjunto de nuestra sociedad. Valero lo plantea así (Skovsmose, 1999. p. XXII):

Esto quiere decir que el ser humano no existe independientemente del grupo social que interactúa para producir y transformar colectivamente sus condiciones materiales y sociales de vida. Esta idea es central para la democracia en países en vía de desarrollo porque en las relaciones sociales es donde se encuentra la base para la vivencia y permanencia de una acción política conjunta que lleve al mejoramiento de las condiciones de vida del grupo y de la sociedad en general.

Por ello, en contextos de países como Colombia, al momento de pensarse en el desarrollo de una *competencia democrática*, en la cual la educación matemática se relaciona a través de la competencia del *conocer reflexivo*, se hace necesario contemplar las dimensiones individual y colectiva (ver Figura 2 de este trabajo, p.14).

Con respecto de la dimensión individual, Skovsmose (1999) aborda unos aspectos más específicos para comprender ese *conocer reflexivo* en la práctica educativa. En esa dirección propone seis puntos de entrada al *conocer reflexivo* en el nivel de educación

básica expresados en grupos de preguntas que serían formuladas por estudiantes y profesores en el aula, de los que sintetiza los siguientes aspectos:



**Figura 3.** Aspectos centrales de los puntos de entrada al conocer reflexivo en la práctica educativa. [Construcción propia basado en Skovsmose, 1999, p. 131-133].

Aunque en términos diferentes, se ve una reflexión en este mismo sentido en Callejo de la Vega (2000, p. 1) cuando plantea de entrada que el significado de democracia que asume para su propuesta es el de

**democracia participativa**, en la que los ciudadanos y ciudadanas son sujetos racionales, informados, activos, en posesión de sus derechos y responsables de sus deberes, con capacidad de decisión y de control en la sociedad, donde todos los grupos sociales puedan dar sus iniciativas y satisfacer sus necesidades.

Y resalta que las matemáticas contribuyen a la formación de estos ciudadanos y ciudadanas, dado que es uno de los lenguajes en el que circulan códigos de la información social necesaria para la participación democrática. Plantea que el lenguaje de las matemáticas, ayuda en la comprensión e interpretación de algunas situaciones de la realidad, así como en la proposición de alternativas y también resalta la necesidad de pensarse no sólo en una dimensión individual sino también en una colectiva, en especial en las sociedades latinoamericanas donde dados los niveles de exclusión se requiere también contribuir en la formación de una conciencia crítica para lograr el compromiso

con proyectos alternativos a favor de las mayorías excluidas (Callejo de La Vega, 2000, pp. 1-2).

Por otro lado, en los estándares básicos de competencias en matemáticas (EBCM) vigentes en Colombia<sup>5</sup> se considera la *ciudadanía crítica* desde la misma perspectiva y al definir lo que significa ser *matemáticamente competente*, lo plantea en un sentido general de “saber hacer en contexto” para lo cual retoma los procesos generales ya planteados en los lineamientos curriculares de 1998 (todo ello referenciado en la Figura 2, p. 14).

#### **1.4. Escenarios democráticos y formas de organización del trabajo de los y las estudiantes**

Para el abordaje de la relación entre democracia y matemáticas, Skovsmose y Valero (2012) proponen cinco escenarios críticos referenciados en la Figura 2 (p. 14). El desarrollo del presente trabajo se puede ubicar, en parte en tres de estos escenarios. En el *Escenario crítico 1*, de matemáticas multidisciplinarias, dado que toma en cuenta algunos aspectos del mismo. En su elaboración se consideraron elementos de otras disciplinas, pensando en la formación de ciudadanas y ciudadanos y no de matemáticos puros, aunque en un inicio se desarrolle en clase de matemáticas, porque está pensada en conexión con el contexto.

En el *Escenario crítico 2*, de interacción en el aula, porque se tomaron en cuenta las formas democráticas de interacción dentro del aula. Y en parte, en el *Escenario crítico 4*, Estratificación y examen, en lo relacionado con la evaluación en el salón de clase (Skovsmose y Valero, 2012, pp. 17 – 19).

Ole Skovsmose plantea que hay dos formas principales de organizar la actividad de los y las estudiantes que son el *paradigma del ejercicio* y el *escenario de investigación* (2012 b). En la primera, que se ubica en una premisa central de la existencia de una y solo una respuesta correcta y, en la segunda, donde se promueve un trabajo investigativo o de indagación, en el cual se invita a los y las estudiantes a formular preguntas y abstraer explicaciones y donde ellos están “al mando”. Estos tipos de organización pueden tener tres tipos de referencias o contextos para ubicar las actividades: referencias exclusivas a

---

<sup>5</sup> Disponible en: [www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

las matemáticas en sí, referencias alusivas a una “semirrealidad” (que ya está construida) y referencias a situaciones de la vida real. Así define seis posibles ambientes de aprendizaje producto de cruzar las formas de organización de las actividades de los y las estudiantes y los tipos de referencias utilizados.

El desafío que se traza en este trabajo que cuya memoria se presenta, es cómo plantear un proyecto didáctico en el área de matemáticas para un nivel de secundaria a través del cual se puedan promover los DDHH, enmarcado dentro de los Estándares Básicos de Competencia vigentes para Colombia intentando transitar del *paradigma del ejercicio* hacia un *escenario de investigación* usando un tipo de referencia diferente al de las matemáticas puras, preferiblemente desde la vida real.

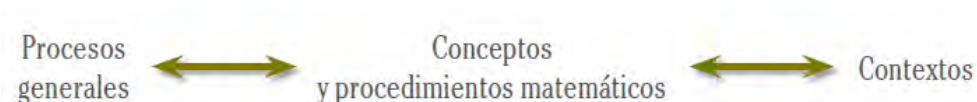
Tanto Skovsmose (1999 y 2012b) como Callejo de la Vega (2000 y 2010) y los estándares básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2010) plantean dos conceptos que se tuvieron en cuenta al momento de trabajar desde este enfoque y es el *trabajo por proyectos* y la *orientación temática*.

### **1.5. Organización escolar y estándares básicos de competencias en matemáticas en Colombia**

La educación básica y media en Colombia, ha sido dividida en cinco ciclos educativos (aunque la promoción se realiza por grados). El Ciclo I está conformado por los grados 1º, 2º y 3º; el Ciclo II por 4º y 5º; el Ciclo III por 6º y 7º; el Ciclo IV por 8º y 9º y el Ciclo V por 10º y 11º. Los estándares básicos de competencia seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias para cada uno de los pensamientos matemáticos y no son metas en sí, sino elementos que permiten identificar niveles de avance de procesos graduales que, además, deben organizarse en cada escuela de acuerdo con su Proyecto Educativo Institucional (PEI). Esta propuesta oficial promueve la planificación de situaciones de aprendizaje permitiendo cierta flexibilidad y autonomía, quitando el énfasis en los contenidos abordados secuencialmente. Estos estándares tienen elementos conceptuales comunes que permiten que sean integrados a través del diseño de diferentes situaciones de aprendizaje, en especial en situaciones problema (MEN, 2010, pp. 69 y 76).

### 1.5.1 Las Medidas de Tendencia Central en los estándares

Nuestro trabajo se centra en la conceptualización de lo aleatorio y su relación con los sistemas de datos, sin que esto excluya el abordaje de otros pensamientos matemáticos en el desarrollo del proyecto. A pesar de que éste contenido nos permite interactuar más fácilmente con la realidad que los otros pensamientos matemáticos presentados en el diseño curricular, aparece desarrollado en las clases de manera teórica o tangencialmente. Cada estándar está formulado refiriendo también a la siguiente estructura (MEN, 2010. p.77):



*Figura 4.* Estructura general estándar de competencia. (MEN, 2010. p. 77)

Para el ciclo tres (Grado 6º y 7º), el pensamiento aleatorio y sistemas de datos presentan los siguientes estándares (MEN, 2010, p. 85):

- Comparo e interpreto datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.
- Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (Diagramas de barras, diagramas circulares).
- Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos.
- Uso modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento.
- Conjeturo acerca del resultado de un experimento aleatorio usando proporcionalidad y nociones básicas de probabilidad.
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares.
- Predigo y justifico razonamientos y conclusiones usando información estadística.



Si bien los estándares funcionan como referencia de procesos, nos permiten identificar conceptos matemáticos a desarrollar con la perspectiva planteada. De los recientemente presentados, nuestro trabajo se propuso desarrollar los conceptos estadísticos de Medidas de Tendencia Central (Media, Mediana, Moda) en grado séptimo.

Desde las sugerencias de Naciones Unidas sobre la pedagogía de los DDHH se sugiere que a los 12 años se empiece a trabajar desde la escuela con derechos concretos relacionándolos con la guerra y la paz.

Los y las estudiantes en este nivel educativo en Colombia ya han tenido un año completo de ese tránsito de la escuela primaria a la escuela secundaria (grado sexto). De allí, que las preocupaciones sobre las tensiones que viven estos han sido en gran parte superadas al encontrarse en grado séptimo, que a la par con su desarrollo personal y social se enmarca en el paso de la niñez a la etapa preadolescente donde la perspectiva del mundo toma un matiz más consciente.

Grado séptimo, en la propuesta de los estándares básicos en competencias en matemáticas, pertenece al tercer ciclo siendo el grado de cierre del mismo. Esto supone que en ese grado además de ir avanzando en construcción de conocimientos, funciona como un grado donde se da un proceso de consolidación de conocimientos articulados con nuevos conceptos trabajándolos integralmente.

### **1.5.2. Aspectos socioculturales relevantes en el desarrollo de nuestra propuesta**

El ser humano no elige ni el lugar ni la época en la cual nacer, sin embargo, tiene la capacidad de decidir de qué modo actúa frente a ese mundo que está viviendo. Valero (En Skovsmose, 2012a, p.87) nos plantea que es imposible “disociar las prácticas de educación matemática de su contexto”, refiriendo el *contexto* desde un enfoque sociopolítico como “la serie de macrocondiciones históricas y estructurales que permean las microcondiciones y la organización de las prácticas de la enseñanza de las matemáticas y su aprendizaje en las escuelas”. De allí la importancia dada al mismo en el desarrollo de nuestro trabajo porque, como lo plantea Skovsmose, las concepciones de

alfabetismo matemático (reflexivo y funcional<sup>6</sup>) asumen significados diferentes ligados al contexto al cual se refiera (2012, p. 21). En relación con esto, en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas de Colombia se habla de la existencia de tres contextos en el aprendizaje de las matemáticas (MEN, 2010. pp. 70-71):

- *Contexto extraescolar* o contexto sociocultural, conformado por todo lo que pasa fuera de la institución en el ambiente de la comunidad local, de la región, el país y el mundo.
- *Contexto escolar* o contexto institucional, configurado por los escenarios de las distintas actividades diarias, la arquitectura escolar, las tradiciones y los saberes de los y las estudiantes, docentes, empleados administrativos y directivos, así como por el PEI, las normas de convivencia, el currículo explícito de las distintas áreas curriculares y el llamado “currículo oculto” de la institución.
- *Contexto inmediato* o contexto de aula, creado por la disposición de las paredes, ventanas, muebles y materiales, por las normas explícitas o implícitas con las que se trabaja en clase y por la situación problema preparada por el o la docente.

Para efectos de nuestro trabajo se usaron estos últimos términos ya que permiten una mayor precisión y están en concordancia con lo planteado por Valero (2002 y en Skovsmose, 2012a).

## **1.6. Estadística en la escuela secundaria: Enseñanza de las Medidas de Tendencia Central**

A continuación, se presentan los trabajos encontrados que abordan la enseñanza de las Medidas de Tendencia Central en niveles de la educación básica secundaria.

Dentro de los resultados a los que se puede acceder de las búsquedas en internet relacionadas con la enseñanza de las medidas de tendencia central en secundaria, es sorprendente que no aparecen largos listados de resultados. De hecho, se pueden ubicar claramente seis, de los cuales los tres primeros Agudelo-Palacio; Jaramillo Quiceno

---

<sup>6</sup> Para Skovsmose (2012a) la alfabetización matemática es una noción que debe contemplar un aspecto “reflexivo” puesto que no se limita simplemente a las competencias que una persona debería tener para cumplir una función en particular en un trabajo (dimensión funcional), sino que implica también la reflexión sobre la manera en que se usan o deberían usarse (usos simples y complejos) las matemáticas en la sociedad considerando su contexto global, tecnológico y social (dimensión crítica).

(2015) y Saldarriaga Saldarriaga (2012); y Perdomo Ijaji, E. (2016) ofrecen algunas reflexiones teóricas generales presentadas a continuación, mientras que los otros tres son de Batanero (2001), Batanero y Díaz (2005) y Berdugo, H. y Mejía, B. (2018) se plantean claramente a través de proyectos por lo que sus aportes se ubican en un aparte particular.

a) *Agudelo-Palacio, L. (2016). Actividad de aprendizaje de estudiantes de sexto grado: desde las actividades orientadoras de enseñanza de las medidas de tendencia central.*

Este trabajo de grado plantea como objetivo central analizar el desarrollo de la actividad de aprendizaje, de las medidas de tendencia central, que tienen los y las estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria, de una institución educativa pública en Medellín (Colombia), a través de la implementación de las Actividades Orientadoras de Enseñanza, bajo un paradigma cualitativo desde un enfoque hermenéutico de investigación, en palabras de la autora. En un artículo previamente publicado con su directora de tesis como avance de la investigación, ven en las Actividades Orientadoras de Enseñanza, además de la forma de organizar los procesos de enseñanza, la posibilidad para contribuir en el desarrollo de las Actividades de aprendizaje en esa temática, trasgrediendo las dificultades observadas en los y las estudiantes. Las conciben como:

una propuesta metodológica que, partiendo de la organización de la enseñanza, posibilita en los estudiantes la apropiación de un conocimiento matemático, que al ser socialmente construido, da lugar a la interacción del estudiante con la realidad y a desarrollar, así, su actividad de aprendizaje. (Agudelo y Jaramillo, 2015. p. 8).

En el mismo artículo, dentro de las reflexiones sobre el aprendizaje de la estadística, de manera particular, sobre el aprendizaje de las medidas de tendencia central en cuanto a su significado y comprensión, resaltan lo expresado por Carmen Batanero, quien plantea "ayudar a los niños y a los jóvenes a comprender progresivamente las ideas estocásticas fundamentales no es un tarea sencilla, puesto que es necesario adaptar estas ideas a sus capacidades cognitivas y diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje significativo" (Agudelo y Jaramillo, 2015. p. 7).

Resaltan desde Sánchez y Batanero, la falta de formación didáctica específica en este campo disciplinar aunado a la concepción de algunos profesores de que la enseñanza de las medidas de tendencia central se restringe a sus definiciones y procedimientos para obtenerlas, dejando de lado sus propiedades y significados (Agudelo y Jaramillo, 2015. p. 8). Finalizan destacando la importancia de que el maestro que diseña esas actividades orientadoras de enseñanza tenga claro un objeto/motivo al momento de su diseño (Agudelo y Jaramillo, 2015. p. 11).

En el mes de marzo de 2017, aparece disponible en internet, el documento del trabajo de grado que contiene de manera íntegra esta investigación de Agudelo Palacio con la dirección de Jaramillo Quiceno presentada en 2016. Allí se describen detalladamente las actividades orientadoras que desarrolla la autora en un curso de grado sexto, iniciando por una actividad para identificar la temática de interés de los y las estudiantes que resultó ser el programa de alimentación escolar, otras actividades que incluyeron elaboración y aplicación de encuestas a sus compañeros de colegio, tratamiento y análisis de la información recolectada, actividades de análisis de artículos de revistas sobre el tema de alimentación en términos generales, finalizando con socialización del ejercicio desarrollado.

*b) Saldarriaga Saldarriaga, A. (2012). Propuesta didáctica fundamentada en la solución de situaciones problema utilizando las medidas de centralización y su interpretación.*

Ésta es una propuesta de unidad didáctica para la enseñanza de las medidas de tendencia central en el grado octavo de la básica secundaria, desarrollada en la Institución Educativa Entreríos, ubicada en el municipio del mismo nombre del departamento de Antioquia al noroccidente de Colombia. Su problema de investigación plantea el enfoque tradicional de tablero y tiza que se le ha dado a la enseñanza de la estadística en la educación colombiana, donde la misma, se ha concentrado en la “aplicación algorítmica de fórmulas y a la elaboración mecánica de tablas y gráficas, dejando de lado la interpretación”, agregando que “los docentes se basan en problemas muchas veces descontextualizados” (p. 9). Según la autora, esto hace que los y las estudiantes no se interesen por aprender estadística cuando el o la docente alcanza a dar el tema o la unidad que corresponde a esta disciplina, ya que la estadística, en educación secundaria, tal como lo muestran los textos

escolares, “está relegada a la última unidad del libro y sólo se dicta si alcanza el tiempo” (p. 9).

Uno de los motivos principales para diseñar la Unidad didáctica que presenta, es el relacionado con el análisis y la interpretación de datos por parte del estudiante, en particular, de las medidas de tendencia central. Menciona que “son pocas las investigaciones centradas en el análisis de estudiantes entre 12 y 15 años” (p. 10) a propósito de dirigir su propuesta a estudiantes de octavo grado que están entre estas edades.

Posteriormente presenta una síntesis de investigaciones que se enmarcan en situaciones didácticas para la enseñanza de la estadística relacionados con el tema y el grado octavo. Se mencionan los mismos en la Figura 5, dada la cercanía entre las edades de los y las estudiantes de octavo grado y los de séptimo grado para la cual se dirige el presente trabajo de grado. También destaca una conclusión de Carmen Batanero, donde expresa:

los conceptos estadísticos, incluso los más sencillos como la media, mediana y moda tienen un significado complejo y por tanto será necesario un período dilatado de enseñanza a lo largo de la educación primaria y secundaria para lograr el progresivo acoplamiento de los significados personales que construyen los alumnos a los significados institucionales que pretendemos adquieran. (Saldarriaga, 2012, p. 18).

Y recalca nuevos elementos que se deben tener en cuenta, para la planificación de las clases de estadística, relacionados con el manejo de herramientas provocado por las nuevas tecnologías, por ejemplo, el computador.

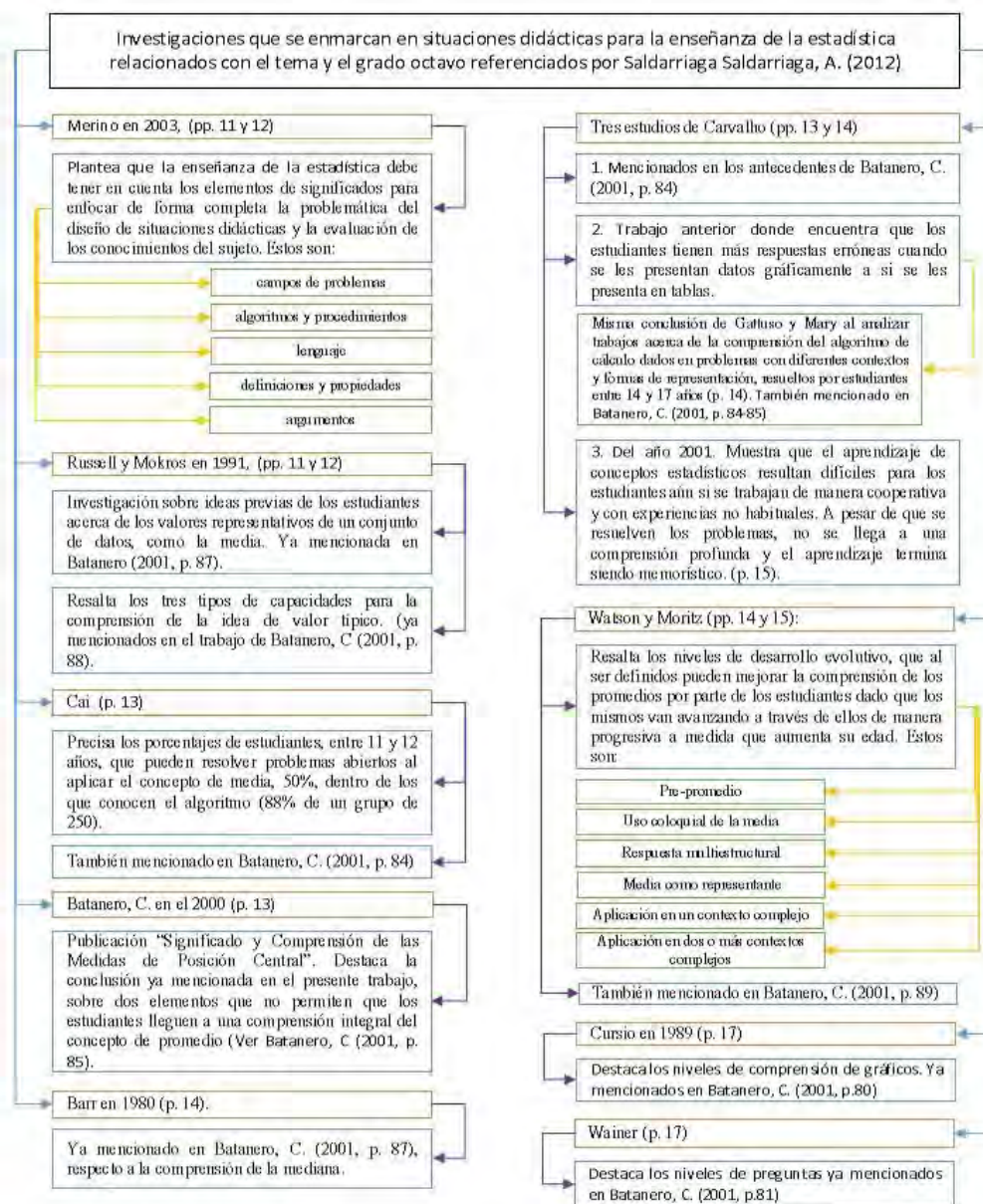


Figura 5. Esquema de referencias citadas por Saldarriaga (2012, pp. 11-17). [Construcción propia].

La autora concluye, de acuerdo con su revisión literaria, que se “encontró mucho acerca de la media y muy poco de la moda y la mediana”, también encontró poco acerca de la interpretación de las gráficas y pocas situaciones didácticas para la enseñanza de estos conceptos estadísticos, contextualizadas en situaciones de la vida real (p. 19).

Para el diseño de dicha propuesta, según la propia autora tiene en cuenta, principalmente, los trabajos de Batanero (2000), Godino y Batanero (2001) y Cobo (2003), en el marco específico de la estadística y de Brousseau (1999) en un marco más general de la Didáctica de la matemática. Como metodología se planteó la Investigación-Acción.

El estudio de las medidas de tendencia central por parte de los y las estudiantes a los que se dirigió este trabajo contempló una fase diagnóstica mediante prueba escrita de selección múltiple. Otra fase para la explicación de los conceptos de: población, muestra, variables, datos simples y datos agrupados, tablas de frecuencias y gráficas. Otra fase donde conformó grupos de tres o cuatro estudiantes y desarrolló unas situaciones didácticas diseñadas por ella para el trabajo de cada una de las medidas de tendencia central. Allí pudo ver un aumento en la participación e interés por parte de los y las estudiantes.

En estas situaciones se plantea el desarrollo de pequeños proyectos, donde cada uno inició con una pregunta que pretendía generar un análisis estadístico basado en un determinado producto de esa región, fuente de ingresos de la misma (leche de vaca, tomate de árbol, papa, aguacate, tomate de aliño, fresas y moras, entre otros), donde los y las estudiantes recogían datos reales. Esto se enmarca en el análisis de situaciones reales que hacen uso del contexto productivo, en este caso, municipal permitiendo no solo el aprendizaje de los conceptos matemáticos abordados sino también la interacción con el medio que los rodea. Presenta los resultados de cada uno de estos proyectos incluyendo al final, como evaluación, las apreciaciones de los y las estudiantes participantes sobre el trabajo realizado y la estadística, donde se puede evidenciar el grado logrado de participación e involucramiento con las situaciones planteadas facilitado por la contextualización seleccionada.

En las conclusiones, la autora plantea la dificultad de los y las estudiantes para el aprendizaje de estos conceptos, en especial, cuando deben buscar cuál de ellos contribuye a la solución de la situación planteada. También resalta el poco interés, que en general, tienen los y las estudiantes por la estadística lo que lleva a que el trabajo docente se dirija a motivar a los y las estudiantes para contrarrestar esa situación. Esto aunado a que los docentes deben mostrar un alto grado de interés la enseñanza de esta disciplina con miras a que se convierta en asignatura específica y no solo como un capítulo dentro de las matemáticas.

Igualmente recomienda una mayor atención en la enseñanza detallada de los gráficos dada la dificultad que presenta su lectura para los y las estudiantes y considerar el uso de

software existente para el análisis de las medidas de tendencia central. Finalmente, plantea el trabajo como fundamento para más adelante trabajar sobre la enseñanza de otras medidas como la desviación estándar y la varianza (Saldarriaga, 2012, pp. 70-72).

Por las situaciones planteadas se puede suponer que es una escuela que se sumerge en un contexto más cercano a lo rural, de allí la facilidad para acceder a los escenarios naturales planteados. Las situaciones diseñadas hacen uso de un contexto inmediato de los participantes en un marco referencial que tiene en cuenta aspectos económicos regionales.

A diferencia de estas propuestas, en nuestro trabajo de investigación pretendimos trabajar desde un marco contextual aún más amplio como lo es el nacional incluyendo aspectos sociales y culturales, sin dejar de lado los económicos.

*c) Perdomo Ijaji, E. (2016). Medidas de tendencia central y su uso en contexto. Estudio de caso: IE Las Brisas - el patía (Cauca).*

Es una propuesta de guías didácticas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las medidas de tendencia central basadas en el contexto, dirigidas a grado noveno en una institución educativa rural del departamento del Cauca (región del pacífico colombiano). Trabaja sobre las definiciones y características de los tres conceptos (media, mediana y moda) de Bencardino, C. (2000) en su libro *Estadística comercial* no disponible en la internet. Sin embargo, en la Tabla 3, se presenta de manera resumida la definición de cada medida planteada en este documento (Perdomo Ijaji, E. pp 18-25):

**Tabla 3.** Ventajas, desventajas y definición de las medidas de tendencias central empleadas por Perdomo Ijaji, E. (2016, pp 18 -25).

Medida	Ventajas	Desventajas	Definición
Media aritmética o promedio ( $\bar{x}$ )	Según Bencardino (2000). Se facilita para procesos algebraicos. Tiene muy buena estabilidad en el muestreo. Es muy sensible a cualquier cambio en los valores de la respectiva distribución.	Según Bencardino (2000). No es factible aplicarla en aquellas distribuciones que no tienen sus valores extremos definidos. Puede arrojar un valor no representativo cuando los valores son grandes.	Es la medida de tendencia central más usada. Para datos no agrupados se obtiene a través de la suma de los valores observados dividida por el número total de observaciones. En este texto representada por ( $\bar{x}$ ).  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n}$ Donde n es el total de observaciones.
Moda (Mo)		Según Bencardino (2000) esta es una medida de posición central menos importante que la media y	Es el valor de la variable que tiene la mayor frecuencia absoluta ( $fi$ ). Si una distribución de datos tiene dos modas, se dice que es una distribución bimodal. Si tiene más de dos modas



		<p>mediana con un uso bastante limitado. Según Batanero y Godino (2002) es una medida poco eficaz ya que puede no representar muy bien a algunos valores, pues no se toman en cuenta todos los datos estadísticos a la hora de su cálculo.</p>	<p>se dice que es multimodal. En algunos casos puede no haber moda.</p>
Mediana (Me)		<p>Para Bencardino (2000) la mediana es menos importante que la media y su aplicación es menos frecuente. Es poco conocida y presenta dificultades en su aplicación.</p>	<p>Es la medida de tendencia central que divide una distribución de datos ordenados en dos mitades, o sea la medida que deja por arriba igual número de términos que por debajo de él. En otras palabras la mediana es el valor del término del punto medio de una serie de valores. Para datos no agrupados está determinada por:</p> <p>(1) <math>(Me) = x_{\frac{n+1}{2}}</math> si n es impar</p> <p>(2) <math>(Me) = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}</math> si n es par</p>

**Tabla 4.** Características de las medidas de tendencia central basado en Perdomo Ijaji, E. (2016, pp 20-25).

Medida	Características
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>No usar esta medida cuando la variable está en términos de porcentajes.</li> <li>Usar cuando queremos promediar cantidades semejantes las cuales presenten cambios en un margen razonable.</li> <li>Los valores extremos influyen en el cálculo de la media y en algunos casos, pueden distorsionar el resultado por lo que toca escoger otra medida diferente a la media.</li> <li>Esta medida sólo puede ser aplicada a variables cuantitativas.</li> <li>El orden de aparición de los datos no altera el resultado de la media (conmutativa).</li> <li>La media es un representante de los datos a partir de los que ha sido calculada.</li> </ul>
Moda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede utilizar para describir datos cualitativos.</li> <li>Si todos los valores de los datos son diferentes no hay moda.</li> <li>No es sensible a los valores extremos.</li> <li>La moda no es susceptible a los cambios que se le hagan a los valores de la variable diferentes a ella.</li> <li>Se usa con mayor preferencia cuando la variable presenta una frecuencia demasiado grande con relación a las demás.</li> <li>Su cálculo es sencillo.</li> </ul>
Mediana	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mediana no se ve afectada por los valores extremos de las observaciones.</li> <li>Se usa particularmente en las distribuciones asimétricas.</li> <li>Se puede aplicar con variables estadísticas ordinales.</li> <li>La mediana no necesariamente tiene que coincidir con los valores de los datos.</li> <li>En su cálculo, la mediana no tiene en cuenta todos los valores de la variable.</li> <li>Se le considera el valor central ya que su promedio se encuentra en el centro de la distribución.</li> </ul>

Da ejemplos de cada una y posteriormente hace un recorrido por la historia de la Estadística de manera general, es decir, sin detallar el desarrollo histórico de estos conceptos en específico.

Luego hace un recorrido por la historia de la estadística en Colombia, soportada principalmente en el libro *Historia de la estadística en Colombia*, de Vidales, L. (1978). Se resume en la Figura 6.

Época precolombina	Época de la colonización española	Siglo XIX en adelante
<p>Indicios de actividades estadísticas relacionadas con:</p> <p>1. las siembras, cosechas y sistemas de riego. Supone un conteo de tipo estadístico.</p> <p>2. Contabilidad del intercambio comercial (ventas, créditos, intereses).</p>	<p>Centrada en lo relevamientos para el reparto de las encomiendas, reclutamientos, número de esclavos, impuestos y contribuciones.</p> <p>Realización de censo de población en 1558 y censo tributario en 1597.</p> <p>De 1659 en adelante, estadística sobre actividades de tipo civil, militar, eclesiástico, administrativo, de navegación marítima, fluvial y terrestre.</p> <p>En 1758 se crea una institución de tipo estadístico a causa de problemas de la corona con sus colonias.</p>	<p>Abril de 1825, se establece la oficina central de estadística.</p> <p>De 1833 a 1835 hay una mayor preocupación por la estadística educacional, lo que permite más dedicación por parte del gobierno al estudio de la cantidad de alumnos, docentes y monto presupuestal de los centros educativos.</p> <p>Posteriormente se empieza a incluir en otros campos como la educación, el comercio exterior, los censos, división política, movimiento de la población, fuerzas armadas, justicia, moneda, pesas y medidas, construcción pública, establecimientos públicos, obras, rentas nacionales, transporte, entre otros.</p> <p>En 1953 la oficina central cambia su estructura y se transforma en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).</p>

**Figura 6.** Aspectos de la Historia de la Estadística en Colombia [Construcción propia basado en Vidales, L (1978) citado por Perdomo Ijaji, E. (2016, pp 30-36)].

Posteriormente, el autor relata apartes de la experiencia que ha significado la enseñanza de la estadística en la institución educativa donde desarrolla su trabajo de grado. Según el autor, allí “siempre se contrataron ingenieros” los cuales no le daban la importancia a la enseñanza de la estadística y tampoco evidenciaban “amor propio” a ésta área (Perdomo Ijaji, E., 2016, p. 38). Pero desde 2012, llega él como docente con un perfil “idóneo” e inicia un proceso de enseñanza de la estadística para grados octavo y noveno. Es en el año 2015 donde pone en marcha su proyecto de grado en dicha institución.

En la metodología plantea un enfoque cualitativo, en un trabajo enfocado a 10 estudiantes del grado noveno de esa escuela rural y plantea tres etapas para el desarrollo de su trabajo: (1) diseño, (2) aplicación y (3) análisis y evaluación. Define objetivo y una serie de actividades para cada una relacionadas con su entorno. Posteriormente, explica cada una de las guías basadas en la Teoría de la Formación de las Etapas de las Acciones Mentales (TFEAM), propuestas por Galperin, las cuales son: Etapa motivacional, etapa material o materializada, Etapa verbal y Etapa mental (Perdomo Ijaji, E., 2016, pp.44-51). Presenta los resultados y sus análisis.

Si bien este trabajo presenta algunos elementos interesantes, está enfocado en estudiantes de grado noveno y parte de que los mismos ya tienen algunas nociones de los conceptos de medidas de tendencia central construidos en grados anteriores y están en un contexto rural. Ello determina un tamaño de grupo de estudiantes (10) mucho menor al que se encuentra en escuelas urbanas (30, 40 o más por salón). Además, los y las estudiantes en dicho grado ya tienen una estructura conceptual diferente a los de grado séptimo. Por lo cual, no se relaciona directamente con el objeto de nuestra investigación aunque le aportó algunos elementos teóricos.

### **1.6.1. Estadística por proyectos en la escuela secundaria.**

A continuación, se destacan tres trabajos que involucran a Batanero (2001), Batanero y Díaz (2005) y Berdugo, H. y Mejía, B (2018); los cuales se desarrollan a través de proyectos.

#### *a) Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística.*

Este es un libro dirigido a estadísticos y matemáticos, que ejercen como profesores en educación secundaria e incluso para quienes enseñan estadística en los primeros niveles universitarios donde los y las estudiantes no siempre han cursado un bachillerato científico.

La autora plantea su trabajo en la enseñanza de la estadística a través de proyectos, lo que la convierte en una referente importante en este campo. Ofrece una serie de elementos como referencias bibliográficas y características de proyectos de enseñanza que han sido llevados a la práctica.

También referencia una serie de trabajos, relacionados con la comprensión de los gráficos en la enseñanza de la estadística. Estas cobran importancia al momento de diseñar, desarrollar y evaluar un proyecto didáctico que aborde específicamente las medidas de tendencia central. También menciona varios trabajos sobre la comprensión de las medidas de tendencia central en la enseñanza de la estadística. Estas referencias fueron importantes para nuestro trabajo y lo mostramos en los análisis preliminares (aparte 6.1.2.).

Plantea que al ser “proyectos” lo que se encuentran son unas actividades sugeridas que pueden ser adaptadas, modificadas, ampliadas o agregar otras de acuerdo con las circunstancias que se vayan presentando en el grupo donde se desarrollen (p. 147).

Como características generales de los proyectos planteados en este libro, destaca:

- Se plantean dentro de una filosofía exploratoria y participativa.
- Se conciben como verdaderas investigaciones, asequibles al nivel de los y las estudiantes. Por ello, incluyen objetivos y preguntas que deben ser contestadas por los mismos a partir de la recolección de datos de diferentes fuentes donde pueden utilizar diferentes técnicas y, además, corresponder a diversas escalas de medida y tipos de variables estadísticas.
- Se presentan en unas tablas donde relaciona diversos aspectos de manera comparativa en los cinco proyectos propuestos (tipos de datos, campos de aplicación, conceptos estadísticos abordados, nociones y representaciones usadas, técnicas y procedimientos estadísticos y actitudes destacadas hacia la estadística) (pp. 148 - 153).

Además de explicar cada uno de los ítems de las tablas resumen de cada uno de sus proyectos, existen otros apartes titulados: “Preguntas, actividades y gestión de la clase” donde presenta las preguntas y sugerencias de abordaje en el aula; “Actividades de ampliación” que contiene actividades adicionales en caso de querer profundizar o ampliar el proyecto; y “Algunas dificultades y errores previsibles” que facilitan su adaptabilidad, ya que se asegura de que el o la docente tenga presente, al menos, esas dificultades antes de su realización y pueda pensar estrategias para abordarlas en caso de que se presenten.

*b) Batanero, C. y Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística.*

En particular, en este artículo, las autoras presentan en detalle un “proyecto demográfico” dirigido a estudiantes de último año de secundaria o curso inicial de la universidad. Es el proyecto titulado “Análisis demográfico” mencionado en Batanero (2001).

Las actividades sugeridas son ejemplos posibles para desarrollar en un curso de análisis exploratorio de datos. Los datos para analizar se encuentran disponibles vía web, en el servidor de Journal of Statistical Education, en un fichero adaptado, del preparado por

Rouncenfield, con datos de variables demográficas (tasa de natalidad, tasa de mortalidad, mortalidad infantil, esperanza de vida y PNB) de 97 países para el año de 1990; además, agregaron de otra fuente, la población de esos países en miles de personas (p. 2). Luego de esta mención, presentan de manera detallada preguntas, actividades y sugerencias para la gestión de la clase.

En un aparte titulado “algunas dificultades y errores previsibles” mencionan las dificultades, por parte de los y las estudiantes, relacionadas con la lectura y elaboración de los gráficos, deficiencias en el razonamiento proporcional, la costumbre de trabajar con problemas de únicas soluciones, y la necesidad de poner en práctica conceptos previos relacionados con funciones (pp. 7 y 8).

También explicitan algunas recomendaciones al momento de proponer un proyecto, presentan un esquema general del desarrollo de los mismos, realizan algunas recomendaciones referentes al cómo iniciarlo; a los datos, sus tipos y sus fuentes; a la inclusión del uso de calculadoras y ordenadores; y, finalmente, a la evaluación (pp. 10-13).

Como conclusiones del artículo, plantean la versatilidad de éste como de los proyectos que han propuesto en otras de sus publicaciones puesto que pueden ser adaptados al nivel de secundaria. También resaltan que los mismos se han concebido para introducir en clase una filosofía exploratoria y participativa y a la vez incentivar otras capacidades adicionales a las matemáticas, entre ellas, la postura crítica, la capacidad discursiva al momento de la elaboración de informes y el trabajo en equipo, además de percibirse como propios productores de estadísticas con referencia a sus propios intereses y problemas (p. 14).

*c) Berdugo, H y Mejía, B. (2018). Fortalecimiento del Concepto de Medidas de Tendencia Central a través del proceso de resolución de problemas en estudiantes de séptimo grado de básica secundaria.*

El trabajo parte de la inquietud de los autores quienes trabajan como docentes de matemáticas en la Escuela Normal, en un municipio de la costa norte colombiana (Atlántico). Allí durante su diagnóstico, analizan los resultados de las pruebas

colombianas estandarizadas de los y las estudiantes del colegio del año 2015 y encuentran que (Berdugo, H. y Mejía, B (2018, p. 4):

- El 82% de los y las estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
- El 56% de los y las estudiantes no reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicita sus diferencias en distribuciones diferentes.

A partir de lo anterior, establecen que los y las estudiantes presentan dificultades en el manejo y representación de datos, comprensión de gráficos, e información estadística presente en los textos escolares. Por lo tanto, proponen como metodología el proceso de resolución de problemas contextualizados con el entorno de los y las estudiantes al momento de la adquisición, recolección y clasificación de datos. Y se focalizan en grado séptimo.

Destacan la amplitud de aplicaciones de la estadística que presenta el libro *Statistics: a guide to the unknown*, elaborado por un comité de la American Statistical Association y del National Council of Teachers of Mathematics, donde clasifican las aplicaciones en cuatro grupos y explican brevemente cada uno: el hombre en su mundo biológico, el hombre en su mundo social, el hombre en su mundo político y el hombre en su mundo físico (Berdugo, H. y Mejía, B., 2018, pp 19 -22). Estas también son presentadas por Batanero, C. y Godino, J (2001, pp 6-8) agregando las aplicaciones en el campo empresarial. Luego, con base en estos últimos autores, presentan las definiciones y propiedades de las medidas de tendencia central.

Plantean su trabajo dentro de un enfoque ontosemiótico dado que dan un papel central a las situaciones de problema, concibiendo que “los objetos matemáticos emergen de las prácticas de los sujetos al enfrentarse a determinados problemas” Berdugo, H. y Mejía, B., 2018, p. 30) y además porque considera la matemática desde la unidad de tres perspectivas:

es una actividad humana, que implica la resolución de problemas (externos o internos a la disciplina) socialmente compartida; es un sistema conceptual

organizado lógicamente; y un lenguaje simbólico, que sirve para expresar las ideas y las operaciones con los objetos matemáticos. (ibid., p. 31).

En ese sentido para la estadística, se ubican en la modalidad de proyectos de análisis de datos que propone Batanero, C. y Godino, J (2001), se enmarcan en el aprendizaje cooperativo y plantean un estudio cualitativo descriptivo como metodología de su trabajo. Presentan sus secuencias didácticas cuyo propósito es que los y las estudiantes de grado séptimo recolecten la información necesaria y realicen un estudio estadístico con sus gráficas donde la situación problema central es:

Hábitos y estilos de vida saludables. Explorar lo que es un peso corporal saludable y cómo lograrlo a través de la mantención del balance energético. Analiza la importancia de tener un buen estado físico y de realizar actividad física en forma regular, para mantener el peso corporal adecuado y tener una buena salud (ibid., p. 45).

Llama la atención de las secuencias, la gradualidad que tienen en el abordaje del contexto, pues inician con “mi talla y peso”, pasan a “talla y peso de mi familia”, luego a “talla y peso de mi comunidad” y finalmente “talla y peso de mis amigos”. Emplean un formato de secuencias didácticas propuesto por Ángel Díaz Barriga (ibid., p. 47).

En el anexo 3, presentan de manera sintética una comparación entre el pre test y el post test aplicado a sus estudiantes, ilustrado en la Figura 7.

LE ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE MANATÍ  
GRADO: 701  
MUESTRA: 30 ESTUDIANTES  
PREGUNTAS

SUBCATEGORÍAS	N° PREGUNTA	PORCENTAJE DE PREGUNTAS CORRECTAS		CONCLUSIÓN
		Pre- Test	Post- Test	
Moda	1,2,3,4	60 %	80 %	Subió
Media	5,6,7	35.5 %	62.2 %	Subió
Mediana	8,9,10	37.7 %	68.8 %	Subió

Se evidencia un aumento en cada una de las sub-categorías diseñadas para ser evaluadas, esto permite establecer que los estudiantes pudieron al finalizar la aplicación de las propuesta de innovación reconocer las medidas de tendencia central y construir el concepto de cada una de ellas a partir de cálculos matemáticos simples.

Figura 7. Comparación resultados pre test y post test (Berdugo, H. y Mejía, B., 2018, p.67)

En sus mismas conclusiones se refuerza la idea de que el trabajar estadística con datos del entorno, no solo motiva al estudiante al estudio de la estadística, sino que consolida su alfabetización.

Terminado este recorrido por antecedentes que hemos propuesto, se puede plantear que existen posibilidades de aportar a la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos sujetos de derechos, desde la formación matemática y en particular, desde la estadística. De hecho, la estadística se ha convertido en un instrumento importante en la defensa jurídica de los DDHH, por ejemplo, en el caso de las ejecuciones extrajudiciales por parte del Estado, en las investigaciones contra grupos paramilitares y más recientemente, es tema de debate con respecto de su uso para intentar adjudicar responsabilidades a los actores armados insurgentes, FARC-EP y ELN, sobre crímenes de lesa humanidad desligando muchos factores del conflicto<sup>7</sup>.

También a través de ella, las Organizaciones Defensoras de DDHH, han logrado complementar la documentación de denuncias contra violaciones a los mismos a nivel nacional e internacional. Y en los procesos pedagógicos de toma de conciencia sobre los Derechos Humanos en varios escenarios, principalmente universitarios, es a través de estos estudios estadísticos que, de alguna manera, se logra dimensionar las violaciones a los mismos.

Entonces, ¿Por qué no llevar estos temas a la escuela secundaria? ¿Por qué no aportar desde esa lectura crítica de la estadística al propio abordaje de nuestra historia reciente? ¿Por qué dejar de lado la estadística, para el final del programa, o abordarla solo mecánica y algorítmicamente cuando a través de ella se puede aportar elementos para la lectura crítica de la realidad? Y en sentido complementario, ¿por qué no hacer una lectura crítica de la estadística que encontramos en nuestra realidad? Ya que, se ha buscado en la estadística un soporte científico para la explicación de fenómenos sociales y culturales y la justificación de políticas públicas desde los gobiernos. En palabras de Batanero, la

---

<sup>7</sup> Puede verse una entrevista en un periódico local sobre el papel de la estadística en investigaciones criminales, a propósito de una polémica contratación de la Fiscalía colombiana a una firma privada para lograr, a través de la matemática, recoger pruebas contra la guerrilla Ejército de Liberación Nacional (ELN). Ver: <http://www.elespectador.com/noticias/judicial/el-reto-de-estadistica-encontrar-escondido-experto-mane-articulo-599844>



información estadística producida por los sistemas estadísticos de cada país es necesaria para la toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político (2001, p. 3).

Sin embargo, hay que reconocer que no se trata de volver todo “datos”, sino considerar también lo que hay detrás de ello tal como lo plantea el maestro Fals Borda, recordando las reflexiones de Edmund Husserl, “no puede haber real matemática sin referirla al contexto vital de donde surgen las cifras, porque detrás de todo número hay un ser humano que respira y siente” (Fals Borda, 2002, p. 191).

### **1.7. Enseñanza de la estadística bajo la Educación Matemática Crítica.**

A continuación, se analizarán las referencias citadas hasta el momento a la luz de Skovsmose (2012b), en especial con dos elementos que se relacionan directamente con el diseño de proyectos didácticos, que son el tipo de referencia y la forma de organización de las actividades de los y las estudiantes ya explicados en el apartado 2.4. Hacemos este ejercicio, convencidos que a través de él, podremos mostrar cómo relacionamos los aportes que recabamos en orden a construir con ellos, un mapa de su relación con nuestra investigación.

En primer lugar, se analizan las propuestas con una orientación temática de los Derechos Humanos. En segundo lugar, las actividades propuestas para la enseñanza de la estadística en general y finalmente, las actividades propuestas para la enseñanza específica de las medidas de tendencia central.

Las actividades de Callejo de la Vega (2000 y 2010), enmarcadas en una temática de los Derechos Humanos, se ubican más en un tipo de referencia de la situación de la vida real o semi realidad que de las matemáticas puras como se aprecia en la Tabla 5, pero se enmarcan más en el *paradigma del ejercicio* que en el de un *escenario de investigación*, aunque en algunos momentos intente generar reflexiones más allá del ejercicio.

**Tabla 5.** Temas y tipos de referencias encontradas en los Proyectos de Callejo de la Vega (2000 y 2010). (Construcción propia).

<b>Proyectos de Callejo de la Vega</b>			
<b>Temáticas</b>	<b>Objetivos del proyecto</b>	<b>Temas de las actividades propuestas</b>	<b>Tipo de referencia</b>
Derecho a la vida y deber de protegerla.	1. Planificar estrategias para disminuir la contaminación y degradación general del medio ambiente. 2. Cuantificar los efectos directos e indirectos del ahorro de consumo, el reciclaje, la clasificación de basuras sobre la conservación de la naturaleza. 3. Desarrollar hábitos que ayuden a vivir en armonía con la naturaleza. 4. Denunciar los efectos de los desastres naturales en los sectores más pobres de la población.	Huracanes. Huracán Lenny	Vida real
		Protección del medio ambiente: consumo de energía, Reciclaje y basuras	Semi Realidad
Derecho a la salud y deber de cuidarla	1. Comprender e interpretar datos cuantitativos y cualitativos relacionados con la salud: - Conocer las proporciones adecuadas del cuerpo humano. - Conocer la matemática subyacente a una dieta balanceada y a los problemas nutritivos: necesidades, excesos, composición de alimentos. 2. Conocer la correlación entre determinados factores (condiciones de vida, bajos ingresos, alimentación, ubicación de la vivienda, higiene...) y la aparición de enfermedades. 3. Adoptar una postura crítica ante los hábitos de consumo y el estilo de vida que nos presentan los medios de comunicación. 4. Adoptar hábitos de vida saludables y promoverlos en la familia, la escuela, la comunidad, etc.	Nutrición infantil	Vida real
		Índice de masa corporal (IMC)	Vida real
		Colesterol y glucosa	Vida real
		Presión	Matemático-semi realidad
		Dieta y salud, dieta dominicana	Vida real
Derechos del consumidor	1. Entender de forma racional la objetividad o la manipulación de las campañas publicitarias. 2. Saber elaborar estrategias óptimas de compra en función de las necesidades o conveniencias, utilizando criterios racionales, solidarios y cuantificables para analizar las relaciones calidad-precio de las ofertas de consumo. 3. Elaborar propuestas para un uso racional y justo de los recursos necesarios para vivir.	La alimentación	Vida real
		Ofertas y precios	(Parte 1) Semi realidad. (Parte 2) Vida real. (Parte 3) Semi realidad.
		Vivienda	(Parte 1) Vida real (Parte 2) Semi realidad.
		tarifas telefónicas	Vida real – semi realidad
		devaluación del carro	Semi realidad.

Derecho a un reparto justo de los bienes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el significado de los números, fórmulas y gráficos de las informaciones económicas: datos absolutos y relativos, índices, tabla.</li> <li>2. Interpretar críticamente la forma en que se presentan los datos numéricos y gráficos de las informaciones económicas.</li> <li>3. Reflexionar sobre los índices que delatan la marginalidad y la discriminación.</li> <li>4. Elaborar informaciones a partir de datos económicos presentando visiones complementarias de la realidad.</li> </ol>	Indicadores económicos, fuentes de ingreso (zonas francas, turismo), gastos de elaboración y comercialización.	(Parte 1) Vida real (Parte 2) Vida real. (Parte 3) Vida real y semi realidad. (Parte 4) Semi realidad
Derecho a no ser manipulados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los tipos de datos que se presentan en las estadísticas (población, muestra, frecuencias absolutas y relativas, medidas de centralización, de dispersión)</li> <li>2. Analizar de forma crítica datos estadísticos para evitar la manipulación mediante los mismos.</li> <li>3. Hacer propuestas alternativas o complementarias ante la interpretación de datos estadísticos.</li> </ol>	Encuestas de opinión	Vida real
Derecho a una información veraz, a la libertad de expresión y de opinión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y comprender distintas formas de expresión matemática (numérica, gráfica, geométrica, lógica, algebraica, probabilística) que utiliza el lenguaje de los medios de comunicación.</li> <li>2. Analizar críticamente los elementos matemáticos (datos estadísticos, gráficos, planos, cálculos, etc.) presentes en las noticias, opiniones, publicidad, develando la función que desempeñan y su aporte para la comprensión de los mensajes.</li> <li>3. Elaborar informaciones alternativas y complementarias a las que nos ofrecen los medios de comunicación.</li> </ol>	Análisis de noticias (presenta una guía de trabajo para tal efecto)	Vida Real
Derecho a no poner la dicha en juego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporcionar conocimientos sobre las leyes del azar y de la probabilidad con objeto de desmitificar los juegos de azar.</li> <li>2. Desarrollar una clara conciencia de que los juegos de azar en que interviene el dinero han sido diseñados para que gane “la banca” y pierda el jugador.</li> </ol>	Probabilidad de ganar (Lotería dominicana), esperanza de ganar (dados, ruleta).	Vida Real y semi realidad

Lo mismo ocurre con Vegas (2005) que, aunque propone elementos para ir más allá del simple ejercicio como finalizar cada actividad con una consigna del tipo “Escribe la conclusión que has extraído del artículo” o “Señala la frase del texto que más te haya llamado la atención y coméntala” no logra alejarse notablemente del mismo.

Respecto de los autores que desarrollan proyectos para la enseñanza de la estadística, se tiene principalmente a Batanero (2001). Para su análisis se ha organizado la Tabla 6 (p. 36), donde se destacan los objetivos de cada proyecto planteado por esta autora, la procedencia de los datos (PD), los campos de aplicación (CA) y conceptos estadísticos abordados y el tipo de referencia (TR) que tienen las actividades, a la luz de Skovsmose (2012b).

Es de resaltar considerando a Skovsmose (2012 b), que la mayoría de sus proyectos (realizados e incluso los propuestos, esbozados en ideas) se enmarcan en un tipo de referencia de la vida real con diversidad de temáticas, intentando transitar a un *escenario de investigación*.

De manera particular, el proyecto de análisis demográfico (Batanero, 2001 y Batanero y Díaz, 2005) puede acercarse a una temática de contexto sociocultural, se enmarca en la vida real, intentando transitar desde el *paradigma del ejercicio* hacia un *escenario de investigación*, resaltando la propuesta de algunas reflexiones que van más allá del simple ejercicio, sin embargo, podría ser enriquecido agregando al final una instancia que permita al estudiante involucrar de manera más directa la temática propuesta con su cotidianidad, haciendo una conexión de lo local con lo global.

Finalmente, se puede plantear que ninguno de los proyectos propuestos por Batanero (2001) trabaja explícitamente con la temática de los Derechos Humanos.

**Tabla 6.** Tipos de Referencia proyectos encontrados en Batanero, C. (2001).

<b>Título</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Curso al que va dirigido</b>	<b>PD y CA</b>	<b>Conceptos Estadísticos</b>	<b>TR</b>
Comprueba tus intuiciones sobre el azar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprobar la capacidad de simular una secuencia de resultados aleatorios.</li> <li>2. Hacer reflexionar al estudiante sobre el hecho de que nuestras intuiciones sobre el azar nos engañan con frecuencia.</li> <li>3. Mostrar la utilidad de la estadística en la prueba de hipótesis o teorías elaboradas por sí mismo.</li> </ol>	“Puesto que las variables a tratar son discretas y las actividades no introducen conceptos estadísticos complejos, el proyecto podría ser adecuado para estudiantes a partir de 13-14 años, es decir, desde el comienzo de la educación secundaria” <sup>8</sup> (p. 153).	PD: Experimento realizado en clase. Prensa. Simulación. CA: Aleatoriedad, probabilidad. Experimentación	Aleatoriedad y probabilidad (Experimento aleatorio, secuencia de resultados aleatorios; sucesos equiprobables; independencia de ensayos, rachas). Codificación. Variable estadística (variable discreta; Frecuencia absoluta; tabla de frecuencias; distribución de frecuencias). Posición central (Moda, Media y Mediana). Dispersión (rango, máximo, mínimo y casos centrales, 50% de casos centrales).	Vida Real
¿Cómo son los alumnos de la clase?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar un perfil de los estudiantes, identificando el alumno típico y analizando si hay diferencias entre el chico y la chica típicos, así como identificar relaciones entre las variables analizadas.</li> <li>2. Introducir al estudiante en las diferentes técnicas de recogida de datos observación, encuesta y medición.</li> <li>3. Poner al estudiante en la situación de realizar una encuesta, concienciándolo de la importancia de la fiabilidad de los datos, la necesidad y dificultad de la categorización, de la importancia de la claridad</li> </ol>	“Podría ser adecuado para alumnos a partir de 14-15 años, ya que hacemos una primera introducción a la idea de asociación y estudio de las tablas de contingencia” <sup>9</sup> (p. 161).	PD: Encuestas. CA: Fisiología. Sociología.	Codificación. Variable estadística (variable discreta. Frecuencia absoluta; tablas de frecuencias; distribución de frecuencias. Frecuencias acumuladas. Agrupación, intervalos, extremos y marcas de clase). Posición central (Moda, Mediana y Media). Dispersión (rango, mínimo, máximo; casos centrales, 50% de casos centrales y cuartiles, recorrido intercuartílico).	Vida Real

<sup>8</sup> En Colombia correspondería al tercer nivel de secundaria, o lo que es lo mismo, grado 8° en adelante.

<sup>9</sup> En Colombia esta edad correspondería al cuarto nivel de secundaria, es decir, grado 9°.

	en las preguntas y de la serie de pasos que van desde la idea inicial de la investigación hasta la obtención de las conclusiones.				
Análisis demográfico <sup>10</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar una serie de variables demográficas, entender su utilidad y el motivo por el cual son recogidas, analizar las relaciones entre las diferentes variables y estudiar las diferencias en sus distribuciones entre países según su nivel de desarrollo.</li> <li>2. Mostrar la utilidad de la estadística en el estudio de interrelaciones entre variables en estudios transversales.</li> </ol>	“Podría ser desarrollado con alumnos de los últimos cursos de secundaria (16-17 años) o en el curso introductorio en la Universidad. En este último caso, se podrían plantear preguntas de tipo inferencial, lo que requeriría el uso de procedimientos estadísticos más avanzados” (p. 171).	PD: Anuarios estadísticos. Internet. CA: Demografía. Economía. Estadísticas oficiales. Sociología.	Codificación. Posición central (moda, media y mediana, medias ponderadas, percentiles, rangos de percentiles; valores atípicos y su efecto sobre los promedios), Asociación (correlación directa/inversa; lineal no lineal; correlación y causalidad) Modelización (ajuste de modelos a datos bivariantes o multivariantes, uso de modelos en la predicción)	Vida Real
Las matemáticas de la catadora de té	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducir algunos conceptos básicos de inferencia, y mostrar a los alumnos la utilidad de la inferencia estadística para poner a prueba hipótesis experimentales.</li> <li>2. Analizar el razonamiento de las pruebas de significación estadística introducidas por Fisher y comparar con los razonamientos deductivos que se emplean en otras ramas de las matemáticas.</li> <li>3. Concienciar a los alumnos sobre posibles interpretaciones</li> </ol>	“Está pensado para alumnos de Bachillerato, aunque podría ser también útil en la formación universitaria para alumnos de ciencias sociales o Humanas” (p. 182).	PD: Anuarios estadísticos. Experimento realizado en clase. Prensa. Simulación. CA: Aleatoriedad, probabilidad. Consumo. Diseño de experimentos: prueba e hipótesis. Elecciones, votaciones. Experimentación. Pruebas de hipótesis.	Aleatoriedad y probabilidad (Experimento aleatorio; secuencia de resultados aleatorios. Sucesos equiprobables. Independencia de ensayos, rachas). Codificación. Variable estadística (Variable discreta. Frecuencia absoluta; tablas de frecuencias; distribución de frecuencias. Agrupación; intervalos, extremos y marcas de clase. Posición central (moda, media; medias ponderadas, percentiles, rangos percentiles). Dispersión (rango, mínimo, máximo. Casos centrales, 50% de casos centrales). Modelización (uso de modelos en la predicción). Inferencia	Semirrealidad

<sup>10</sup>Este proyecto se presenta también en un artículo que hace parte de los antecedentes del presente trabajo, titulado: *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*, elaborado por Batanero, C. y Díaz, C. (2005).

	erróneas de los resultados de las pruebas estadísticas de hipótesis.			(población, censo, muestra. Representatividad y sesgo en el muestreo. Variabilidad en las muestras; efecto del tamaño sobre la variabilidad. Parámetro estadístico. Hipótesis; contraste de una hipótesis. Riesgo en una decisión)	
La estadística como herramienta de clasificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buscar criterios de clasificación de sujetos en función de sus atributos físicos para poder asignar en el futuro a un sujeto al grupo respecto del cual tiene un mayor parecido global.</li> <li>2. Mostrar la utilidad de la estadística en la construcción de modelos predictivos y clasificatorios que tienen una gran aplicabilidad tanto en la taxonomía en ciencias como botánica o zoología, el diagnóstico médico, psicología y otras disciplinas.</li> <li>3. Proporcionar una situación para una iniciación intuitiva a las técnicas estadísticas multivariantes.</li> </ol>	“pensado para trabajar con alumnos de Bachillerato o primeros cursos de Universidad, preferentemente con algunos conocimientos de informática, aunque el tema puede usarse para introducirlos al uso de software estadístico” (p. 190).	PD: Internet. CA: Botánica	Codificación. Posición central (media y moda). Dispersión (desviación típica, varianza) Asociación (correlación directa/inversa; lineal no lineal; correlación y causalidad). Modelización (ajuste de modelos a datos bivariantes o multivariantes. Uso de modelos en la predicción). Inferencia (población, censo, muestra. Representatividad y sesgo en el muestreo. Variabilidad en las muestras; efecto del tamaño sobre la variabilidad). Estadística multivariante (clasificación. Coordenadas, centro de gravedad. Distancia, simetría de una distancia. Error en la clasificación. Función discriminante. Similitud, disimilitud).	Vida Real

Como segunda parte, analizando de manera específica las referencias relacionadas con la enseñanza de las medidas de tendencia central, se puede ubicar a Saldarriaga (2012), Batanero (2001) y Batanero y Díaz (2005) cercanos a un *escenario de investigación* con un tipo de referencia de la vida real en el primer caso y de semirrealidad en los otros dos. En el caso de Agudelo-Palacio y Jaramillo Quiceno (2015) el proyecto puede ubicarse en un *escenario de investigación* con un tipo de referencia de la vida real. En el marco de una temática que es la “Alimentación escolar” cuya relación es implícita con los Derechos Humanos. Sin embargo, sería deseable hacer la relación explícita y directa con los Derechos Humanos y trascender a reflexiones que tengan que ver, por ejemplo, con algunas problemáticas relacionadas con este tema a nivel de un contexto más amplio y no solo el inmediato.

También se puede afirmar que ninguno de los proyectos propuestos por estos autores, se enmarca en la temática de los Derechos Humanos de manera explícita, el trabajo de Saldarriaga (2012) solo considera algunos elementos del contexto económico de la región, el proyecto de “análisis demográfico” mencionado en Batanero (2001) y Batanero y Díaz (2005) proponen reflexiones que podrían ubicarse en un plano implícito de la promoción de los Derechos Humanos. Sin embargo, como las autoras plantean, es un proyecto dirigido a los últimos niveles de secundaria o primeros niveles universitarios. Los demás proyectos de Batanero (2001) promueven lecturas críticas de manera implícita.

En la Figura 8 se presenta un esquema que resume de manera general los aportes de los diferentes autores citados.



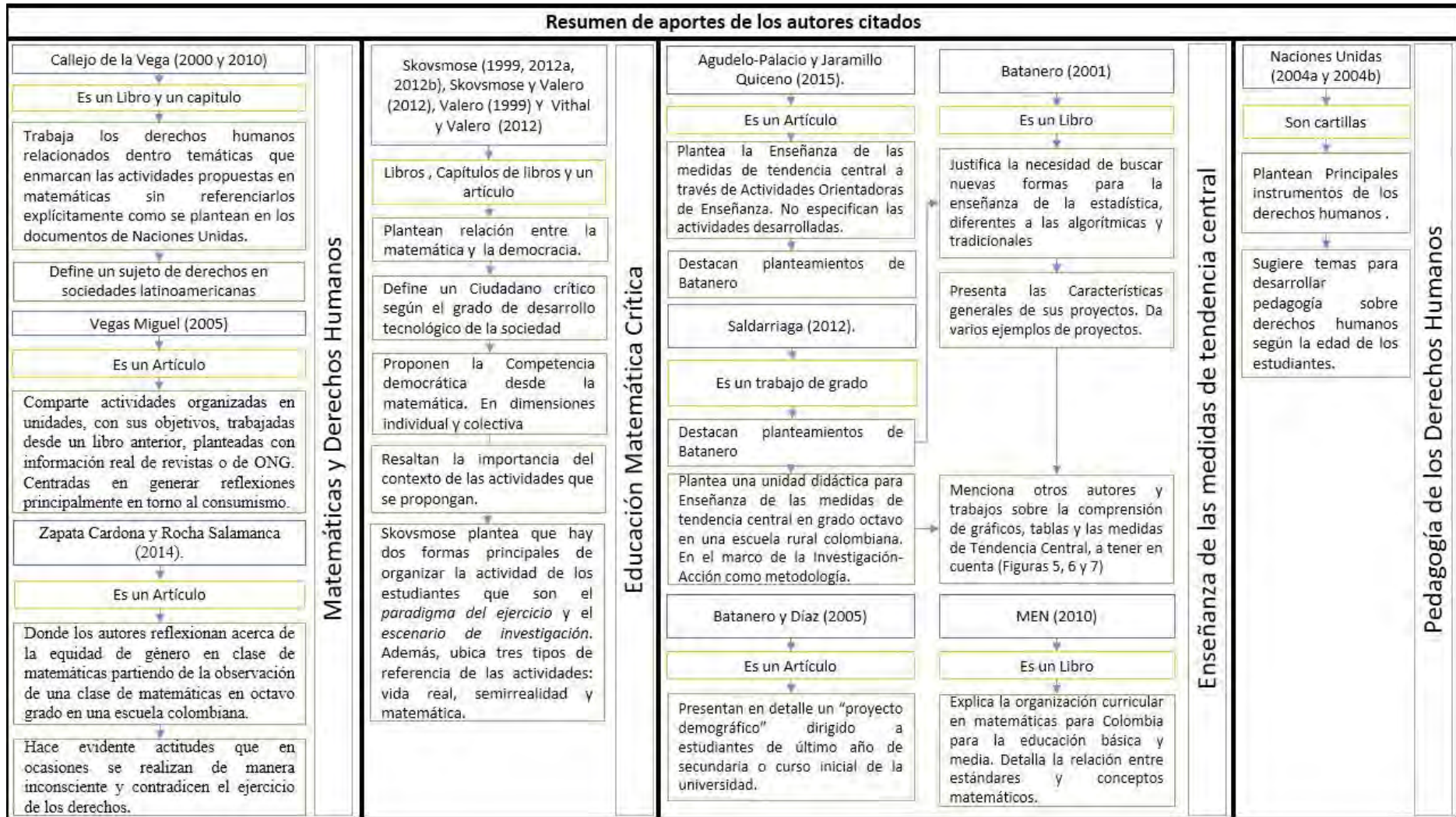


Figura 8. Esquema resumen de aportes generales de los autores citados [Construcción propia].

Finalmente, vale resaltar que en nuestro trabajo de investigación, se buscó el abordaje de los Derechos Humanos de manera explícita, centrándose en el desarrollo de conceptos estadísticos, con un enfoque de la Educación Matemática Crítica. Es una necesidad muy sentida en un país como Colombia, el buscar desde la pedagogía en todas las áreas del conocimiento, herramientas para superar desde la cultura, secuelas de una guerra de más de 50 años que ha permeado en lo más profundo de nuestros y nuestras estudiantes. Nos referimos principalmente a aquellos que hoy se encuentran en el nivel de secundaria y primeros años de la universidad a quienes, con algunos colegas, hemos denominado como la “Generación de la Seguridad Democrática” por ser quienes crecieron bajo esta doctrina militar donde la justificación de arrebatarle a vida a un ser humano se promovió y justificó desde el mismo Gobierno Nacional.

## CAPÍTULO 2

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Problema de investigación

El contexto del país – Colombia-, que es muy particular, obliga a repensar la práctica educativa desde todas las asignaturas. En una coyuntura donde se vuelve a hablar de Paz, una de las inquietudes que se puede considerar en ese sentido, es cómo aportar desde el desarrollo de un proyecto en las clases de matemáticas para romper la lógica de la polarización política, partiendo de instrumentos ciudadanos como la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

De esta manera se podrá contribuir a la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos, desde *el conocer reflexivo* como competencia matemática relacionada con la *competencia democrática* considerando las dimensiones individuales y colectivas.

En las investigaciones cualitativas no siempre pueden establecerse hipótesis antes del ingreso al ambiente o contexto e iniciada la recolección de datos. Inclusive, durante el proceso de investigación, en la medida en que se van recolectando datos pueden irse formulando “hipótesis de trabajo”, las cuales son susceptibles de modificaciones de acuerdo con las circunstancias o al análisis del investigador y hasta puede darse el caso, donde las hipótesis sean el resultado de la investigación.

En cualquier caso, las hipótesis no se prueban estadísticamente. (Williams, Unrau y Grinnell, 2005 citados en Baptista, Fernández y Hernández Sampieri, 2014, p. 365).

Bajo estos planteamientos, en el presente trabajo se formula la siguiente hipótesis inicial de trabajo:

- La educación matemática puede aportar al desarrollo de la *competencia democrática* como parte fundamental del *ciudadano crítico* a través de la competencia del *conocer reflexivo* en sus dimensiones individual y colectiva.

## 2.2. Preguntas de investigación

Las preguntas orientadoras que nos planteamos son:

¿Cómo se pueden abordar los conceptos estadísticos en la escuela secundaria formal, de manera que contribuya a la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos y sujetos de derechos?

¿Qué tipo de actividades referidas al aprendizaje de la estadística con estudiantes de séptimo grado motivan procesos de *reflexión* y *coflexión* acerca de la realidad nacional colombiana vehiculizada a través del uso de medidas de tendencia central como forma de organizar y presentar la información?

¿Cómo impacta un proyecto de aula, enmarcado según lo expresado en la Educación Matemática Crítica, en la actitud de los y las estudiantes hacia la estadística?

De este grupo de preguntas, se planteó como pregunta central, problema de investigación:

¿Qué criterios didácticos sustentan un proyecto de enseñanza de la estadística que se enmarca en la formación de un ciudadano crítico y sujeto de derechos? En especial: ¿Qué criterios didácticos sustentan un proyecto de enseñanza de las medidas de tendencia central en séptimo grado de la escuela básica secundaria en Colombia, que se enmarca en la formación de un ciudadano crítico y sujeto de derechos?

## 2.3. Objetivos

El objetivo general de nuestra investigación es proponer criterios didácticos y metodológicos para la elaboración y desarrollo de proyectos de enseñanza, enmarcados en la promoción de los derechos humanos que transiten del *paradigma del ejercicio* hacia un *escenario de investigación* a través del estudio de las medidas de tendencia central, en séptimo grado de la escuela secundaria urbana.

Como objetivos específicos se proponen:

- Establecer criterios para actividades en clases de matemáticas que motiven procesos de *reflexión* y *coflexión* con estudiantes de séptimo grado sobre la realidad nacional colombiana.
- Diseñar proyectos para la enseñanza de las medidas de tendencia central que contribuyan a la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos y sujetos de derechos desde la competencia matemática del *conocer reflexivo*.
- Identificar cambios en la actitud de los y las estudiantes hacia la estadística después de desarrollar el proyecto didáctico.

## **2.4. Diseño metodológico**

### **2.4.1. Trabajo por proyectos y orientación temática**

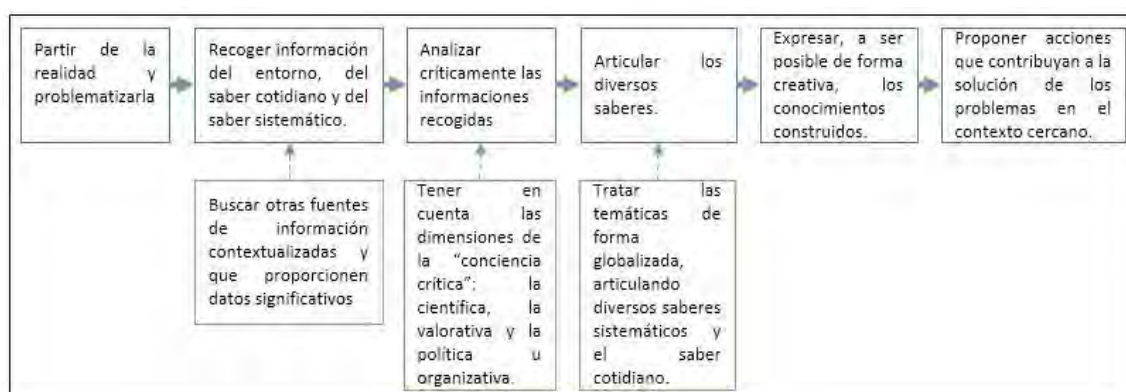
El tomar en cuenta la realidad y sus contextos socioculturales como punto de partida del diseño de herramientas didácticas, implica considerar una organización curricular diferente a la hecha por contenidos. En esa dirección el enfoque temático aparece como una alternativa viable, ya que permite poner en juego los diferentes tipos de pensamiento matemático expresados en los estándares básicos de competencia en matemáticas en Colombia y los cinco procesos generales de la actividad matemática especificados por el mismo documento (formulación, tratamiento y resolución de problemas; modelización; comunicación; razonamiento; y, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos) (MEN, 2010. pp. 51-55).

En la misma dirección, Callejo de la Vega plantea que la educación para la ciudadanía exige otro enfoque en que la temática pase a primer plano (2000, p. 8). Expresa que para la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos se requiere del dominio de procesos de mayor complejidad como la matematización de situaciones y la resolución de problemas (p. 11). Así, los objetivos de la comprensión de situaciones reales, la interpretación crítica y la elaboración de propuestas desde las diferentes partes de la matemática<sup>11</sup> se puede facilitar partiendo de temáticas (salud, ecología, economía, etc.).

---

<sup>11</sup> Plantea la cantidad (números y operaciones, incluyendo la simbolización algebraica), el tratamiento de la información (estadística), de la evolución o variación (funciones), la incertidumbre (probabilidad), la

Aunque en su trabajo propone unas unidades didácticas, sugiere que esas temáticas se aborden desde proyectos de trabajo, en los que se aplique una estrategia investigativa que contenga los aspectos fundamentales presentados en la Figura 9.



**Figura 9.** Aspectos fundamentales de las estrategias investigativas. [Construcción propia basada en Callejo de la Vega (2000, pp. 33-35)]

Skovsmose (2012 b), en su trabajo sobre los escenarios de investigación, sugiere el trabajo por proyectos como una de las alternativas<sup>12</sup> para transitar desde el *paradigma del ejercicio* a un *escenario de investigación*<sup>13</sup> en la forma de organización del trabajo de los y las estudiantes, teniendo como tipo de referencia las situaciones de la vida real. De este tipo de trabajos resalta algunas características generales donde vale destacar: los cálculos que se realizan están relacionados con situaciones reales, se vuelve importante reflexionar acerca de los resultados de los mismos, pueden surgir discusiones enfocadas en la indagación, no tiene sentido el trabajo enfocado en encontrar “una y solo una respuesta correcta” y el rol del profesor pasa a ser más el de un supervisor ya que el papel de los y las estudiantes tiene un sentido más protagónico dado su involucramiento participativo (pp. 121-122).

En el *montaje del escenario* debe considerar darle significado no sólo a las actividades individuales sino también a las colectivas, que los y las estudiantes puedan apropiarse no solo del contenido que van a aprender sino también el *metalenguaje* sobre qué se va a aprender y con qué propósito. El *escenario* no trata de pensar ideas separadas, sino que

---

representación del espacio (geometría) y la medida, como partes de la matemática. Se ve la relación que se puede establecer con los pensamientos matemáticos planteados en los estándares básicos de competencias en matemáticas.

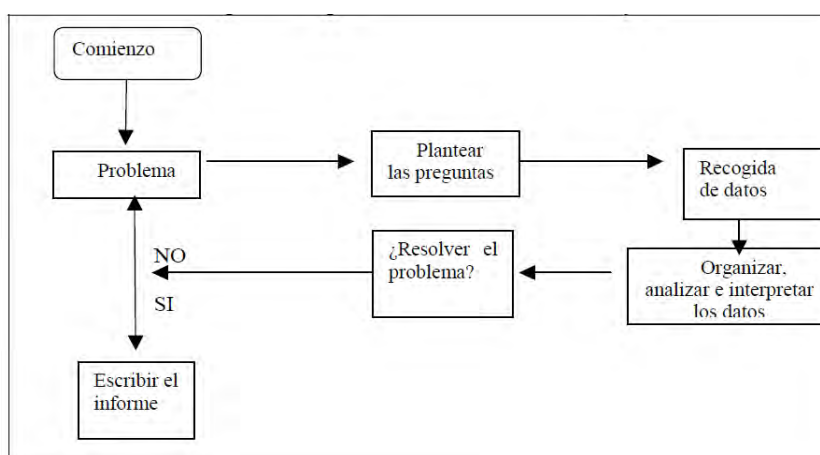
<sup>12</sup> Afirma que no es la única. En otro trabajo precisa que este tipo de trabajos con enfoque temático y trabajo por proyectos no son exclusivos de la EMC (1999, p. 87).

<sup>13</sup> Para Skovsmose, *montar un escenario* se define como el “esfuerzo de establecer una situación en la que el proceso educativo pueda encarnarse para dar un significado a las actividades individuales que los niños deban realizar” (1999, p. 100), interpretándolo como ir más allá de una simple motivación.

hace alusión a una idea más general y global a mayor plazo. Además, contempla una situación artificial, no debe mezclarse con la realidad (pp. 100-101).

Plantea que para *montar el escenario* es necesario ofrecer *significado* al proceso educativo incluyendo en el mismo, respuestas a posibles preguntas de los y las estudiantes, como por ejemplo “¿por qué vamos a hacer esto?” (p. 102). También es necesario abrir un espacio para la arqueología matemática, es decir, como en varias ocasiones la matemática resulta tan difícil de distinguir de lo que se está haciendo, es necesario plantear un momento para reconocer y explicitar las matemáticas que se han usado y que se esconden detrás de las estructuras y rutinas sociales: pasar las matemáticas a un plano consciente (pp. 105-106).

En este marco y en relación con el *conocer reflexivo*, resulta relevante resaltar la construcción de preguntas *retadoras* (en términos de Skovsmose, 1999. pp. 154-156) como herramienta para introducir la reflexión en el diseño del proyecto. Para promover el desarrollo de esta competencia matemática en una dimensión colectiva. Por su parte Batanero, y Díaz, destacan argumentos favorables en el aprendizaje de los y las estudiantes al emplear en estadística el trabajo por proyectos ya que, citando a Holmes, aumentan su relevancia al contextualizarla, refuerzan el interés de los y las estudiantes, permiten aprender mejor qué son los datos reales, e introducir ideas como “precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición y sesgo” que no suelen aparecer cuando se trabaja con “datos inventados” por el profesor y, se evidencia que la estadística no está reducida a contenidos matemáticos (2005, p. 9). Elaboran el esquema presentado en la Figura 10.



**Figura 10.** Esquema del desarrollo de un proyecto (Batanero y Díaz, 2005, p. 9)



Plantean que los proyectos deben concebirse como verdaderas investigaciones donde se trata de integrar a la estadística dentro del proceso más general que implica una investigación. Su selección debe ser cuidadosa, realista y apropiada a la edad del estudiante por más simplificado que se pretenda proponer y, en lo posible, iniciar por un problema práctico y resolverlo utilizando la estadística (Batanero y Díaz, 2005, p. 10).

Resaltan que uno de los problemas que plantea el trabajo por proyectos, en particular en estadística, es la gestión de la clase dado que debe orientar a los y las estudiantes hacia el aprendizaje de conceptos y gráficos, la ejercitación de técnicas de cálculo, la mejora en las capacidades de argumentación, formulación de conjeturas y creatividad. Realizan algunas recomendaciones referentes a los datos, sus tipos y sus fuentes; a la inclusión del uso de calculadoras y ordenadores; y, finalmente, a la evaluación (pp. 10-13). Además, deben pensarse preguntas para plantear las actividades de tal manera que logren involucrar al estudiante y colocarlo en un papel activo; considerar aspectos para la gestión de la clase e intentar clarificar algunas dificultades que puedan presentarse en cada proyecto para orientar la búsqueda de su abordaje o que al menos sea contemplado como un escenario posible para quien orienta el proyecto; y finalmente, el proponer algunas actividades adicionales de profundización o por si desea variarse alguna de las actividades centrales.

Todo lo anterior fue tomado en cuenta al momento del diseño del proyecto.

#### **2.4.2. Ingeniería Didáctica como Metodología de Investigación**

Desde los planteamientos de la Educación Matemática Crítica, concebimos un proyecto didáctico como un conjunto de estrategias planificadas de enseñanza donde la construcción de preguntas es central. Ésta construcción permitirá a los y las estudiantes aprender una serie de conceptos matemáticos a través del desarrollo de las diferentes actividades, que buscan desarrollar la competencia del *conocer reflexivo*.

Considerando los objetivos planteados y teniendo en cuenta que esta investigación se focaliza en el diseño de un proyecto didáctico, tomamos como metodología de investigación la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995) porque:



- Trabaja sobre estudios de caso y las formas de validación son principalmente internas (análisis a priori y a posteriori) aunque permite recoger datos a través de metodologías externas. Esta investigación no busca la validación a través de la comparación de grupos experimentales y grupos de control.
- Su esquema experimental se basa en realizaciones didácticas, entendiendo éstas como la concepción, puesta en acto, observación y análisis de secuencias didácticas (en este caso de un proyecto didáctico).

En la Figura 11 se presenta un esquema con los elementos generales de esta metodología que da cuenta de la relación antes planteada.

Este proyecto se enmarca principalmente en un nivel de *micro-ingeniería* dado que se focaliza en el desarrollo de un tema específico (medidas de tendencia central) y desarrolla las cuatro fases: Análisis preliminares, concepción y análisis a priori, puesta en acto del proyecto didáctico, y finalmente, evaluación. Cada una presentada dentro del siguiente capítulo.

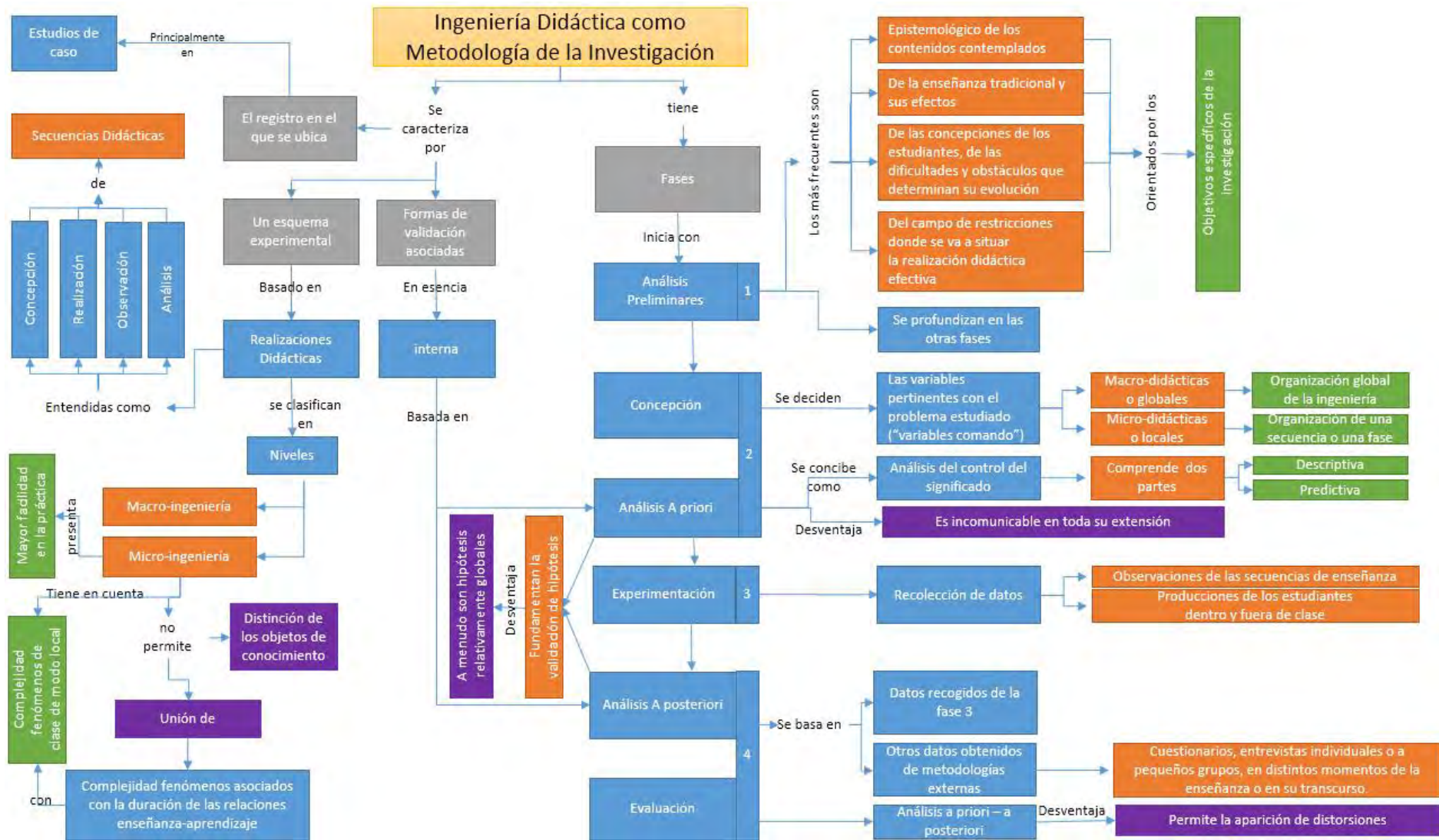


Figura 11. Ingeniería Didáctica como metodología de la investigación. [Construcción propia basada en Artigue, M (1995)]

## CAPÍTULO 3

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 3.1 Análisis Preliminares

Esta sección está compuesta por tres análisis. Esta clasificación ya se ha presentado como organizadora de los antecedentes, aquí se lo hace de manera específica al contenido de la investigación.

##### 3.1.1. El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza.

En este caso se presentan dos dimensiones. La primera referida los Derechos Humanos y la otra, sobre “Las Medidas de Tendencia Central”.

- Los Derechos Humanos.

Osset, M. (2001, p. 15-17) plantea que hay cierto consenso a la hora de citar algunas etapas claves cuando se habla de la historia de los DDHH, resultando más fácil cuando se habla desde el Siglo XVIII en adelante, que cuando se buscan identificar etapas previas a esta época. También comenta que es difícil identificar un inicio preciso de cuando se toma conciencia sobre los mismos y plantea dos críticas que han contribuido en ese sentido.

La primera crítica, es la concentración exagerada que se ha hecho sobre la experiencia europea dejando de lado el resto del mundo (etnocentrismo) y la segunda crítica, es la tendencia a valorar más las experiencias “teóricas” (textos, declaraciones, documentos) que las “prácticas” (luchas sociales y revoluciones) y su vinculación entre sí. Por ello, intenta considerar ambas experiencias y realiza un breve y detallado relato sobre la historia de los derechos humanos que se agrupan y resumen en las Figuras 12 y 13. Lo más interesante de este relato, además de dar un panorama general de la historia, es que resalta que la consecución de los mismos son productos de luchas sociales que no terminan, que en muchos casos paradójicamente cobraron la vida de personas y no se limita sólo a los textos sino justamente a momentos históricos que hicieron posible la consecución de ciertos derechos.

De manera complementaria, dentro de la génesis de los derechos humanos, se plantea también la existencia dos corrientes principales:

- Por hechos históricos o “generaciones”: Es la más popular al momento de su búsqueda, donde se suele hacer un recorrido cronológico, ya sea por hechos históricos puntuales como lo hacen algunas ONG (por ejemplo, Unidos por los derechos humanos) o a través de una clasificación en las diferentes “generaciones” a partir de lo propuesto por el checo Karel Vasak hacia 1979 (Rabbosi, E. s.f. p. 43). En la Figura 16 se plasma el recorrido histórico del surgimiento de los derechos humanos desde ambos sentidos. De alguna manera la combinación de estas, coinciden con planteamientos ya resaltados por Osset, M. (2001). En la Figura 14 se muestra evolución histórica desde estas perspectivas.
- La “vivencial pragmática”: es la otra corriente, propuesta por Uribe Arzate, E. (2011), quien presenta una epistemología desde el papel del Estado en la garantía de los Derechos Humanos y se plantea como crítica de la clasificación de los derechos en “generaciones”.



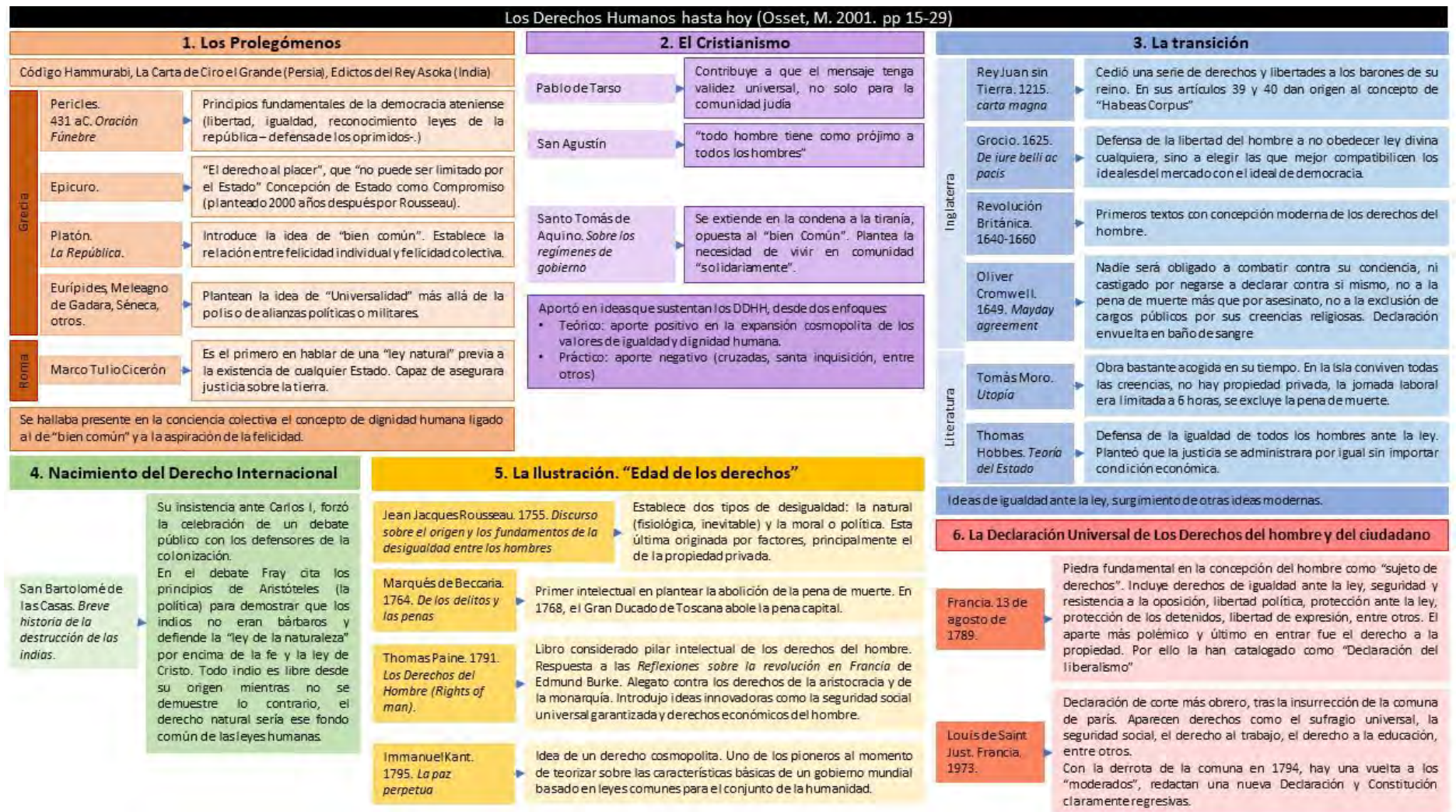


Figura 12. Historia de los derechos humanos hasta hoy. [Construcción propia basada en Osset, M (2001, pp 15-29)]



Los Derechos Humanos hasta hoy (Osset, M. 2001. pp 29-43)

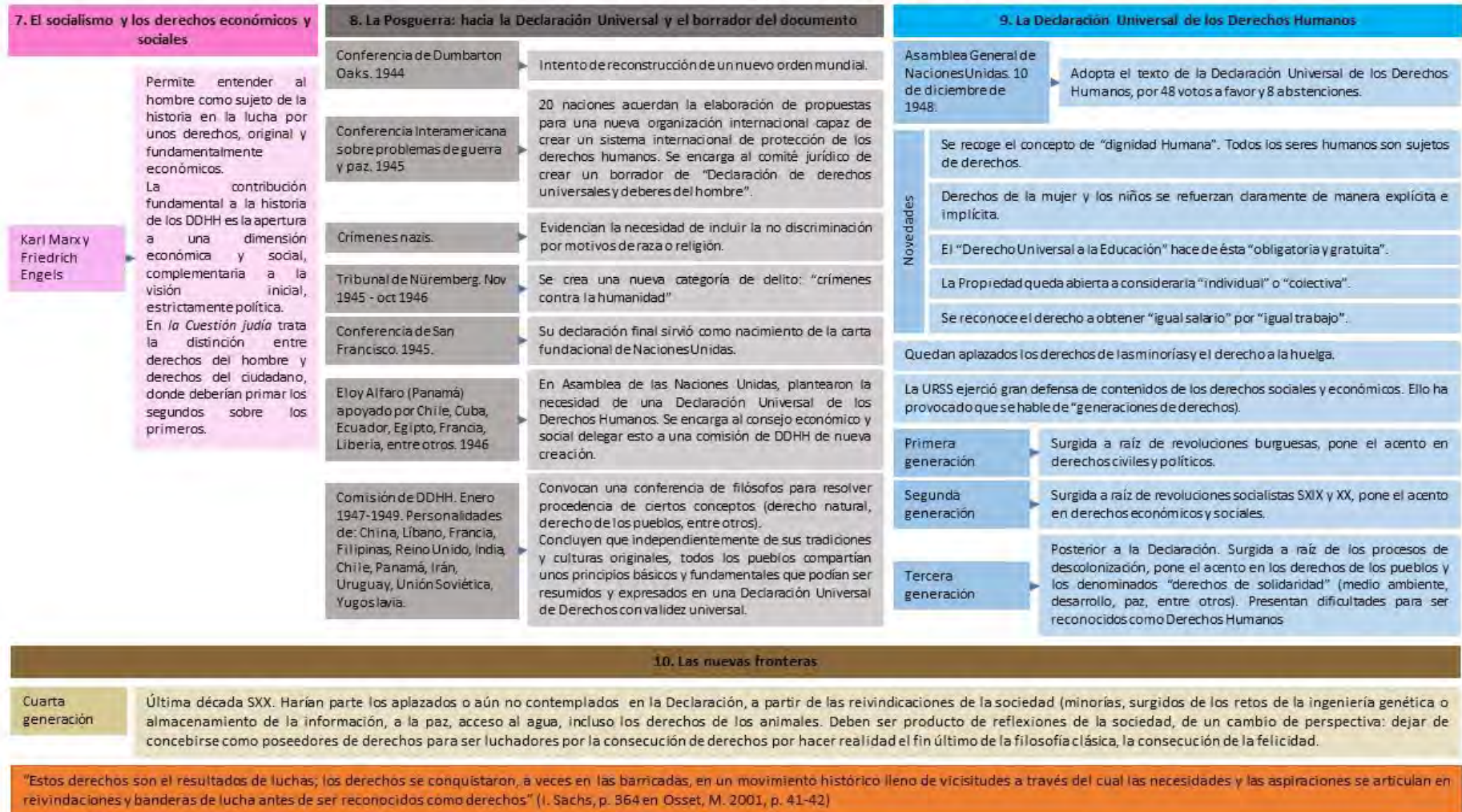


Figura 13. Historia de los derechos humanos hasta hoy. [Construcción propia basado en Osset, M (2001, pp. 29-43)]

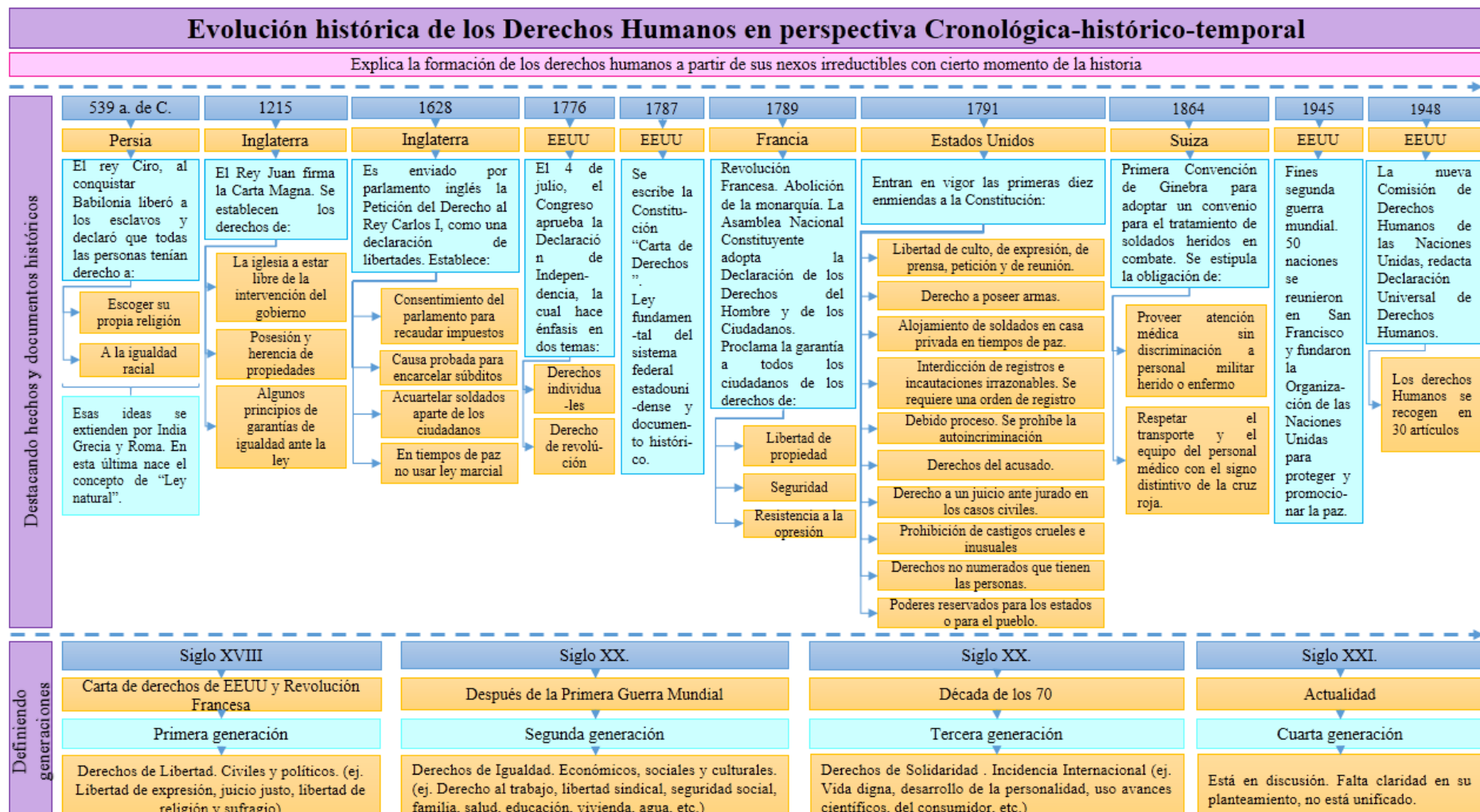


Figura 14. Evolución histórica de los Derechos Humanos [Construcción propia basada en Rabbosi, E. (s.f), Unidos por los Derechos Humanos (s.f) y Uribe Arzate, E. (2011)].

Respecto de la clasificación de Vasak (por “generaciones”), Rabbosi, E. (s.f., pp. 45-51) plantea una lectura crítica sobre la misma, donde pueden destacarse los siguientes puntos:

- Da una idea de finalización o desaparición de una generación cuando inicia la siguiente, en estricto sentido del término, cuestión que no aplica a los derechos. Ante ello, algunos especialistas han aclarado un uso “metafórico” de la categoría que no termina de resolver la dificultad.
- Plantea una lectura inadecuada, esquemática y global de la génesis del desarrollo y lucha por los derechos. El análisis histórico de los cambios políticos, económicos y sociales presenta circunstancias concretas que pueden quedar por fuera. Esas esferas están entrelazadas y no es correcto suponer el surgimiento de unos derechos solo después de otros.
- Desconoce los cambios propios en el plano internacional ya que sólo toma en cuenta el reconocimiento de derechos en las constituciones nacionales y los extrapola al plano internacional. Por ejemplo, a nivel internacional estuvieron primero las convenciones que concernieron al trabajo que las de los derechos civiles y políticos.
- Brinda un argumento a quienes plantean una diferencia de fondo entre los derechos humanos “civiles y políticos” y los derechos humanos “sociales, económicos y culturales”. Desprendiéndose de allí una diferencia en las obligaciones del Estado para cada grupo de derechos.
- Diluye los titulares del derecho (sujetos), el objeto y la índole de protección jurídica que se requiere, proyectando una sombra sobre el resto de los derechos y el peligro de la introducción de “nuevos derechos”, en algunos casos.

Por otra parte, Uribe Arzate, E. (2001) plantea que debe tenerse claro el hecho de que los derechos humanos son indivisibles, pero a pesar de ello, es evidente que no todos se materializan en la misma medida, lo cual depende de su nivel de desarrollo y aceptación de la sociedad (2011, p. 1234).



También problematiza sobre la lectura categorizada que pueda hacerse sobre los derechos humanos, como la de las “generaciones”, pues puede conducir a equivocaciones desde el simple uso del término “categoría”, ya que “ningún ‘derecho humano’ puede ser categorizado; es decir, que entre los derechos de los seres humanos no puede haber categorías ni rangos, ni jerarquías, ni cualquier otra expresión en sí misma conceptualmente diferenciadora” (p. 1237).

En la Figura 15 pueden observarse los aspectos centrales de esta perspectiva denominada “vivencial pragmática”, la cual, expresa la necesidad de establecer nuevos criterios de clasificación que traspase esa dimensión cronológica. Además, reconoce que “Todos los derechos humanos son inherentes a la naturaleza del ser humano, pero no todos se disfrutan *ipso facto*.” (p. 1242). Y afirma que la evolución de estos “dependen más de su praxis que de construcciones científicas a posteriori” (p. 1252).

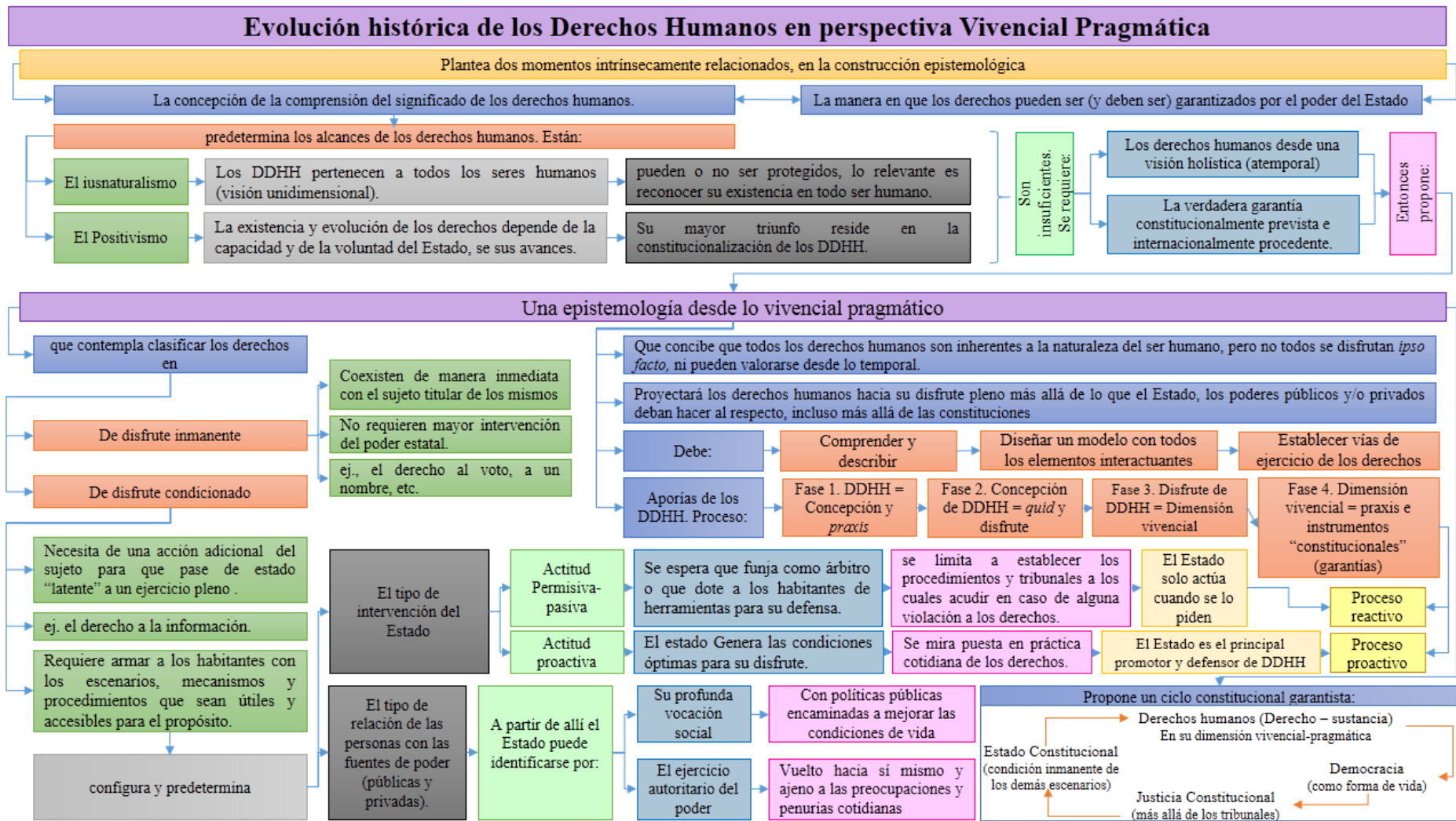


Figura 15. Evolución de los Derechos Humanos desde una perspectiva vivencial pragmática. [Construcción propia basada en Uribe Arzate, E. (2011, pp. 1234-1255)].

Luego de este recorrido y considerando las posturas críticas de Rabossi, E. (s.f.) y Uribe Arzate, E (2011), se destacan tres aspectos a tener en cuenta para el objeto de esta investigación:

- a- Un recorrido a través de las “generaciones” no es el más adecuado para hacer pedagogía de los derechos humanos, es necesario contextualizar cada momento histórico, considerar las luchas además de los textos y documentos. Limitarse a la clasificación por generaciones puede generar ideas erróneas para los y las estudiantes.
- b- Conocer los derechos humanos como un listado no es suficiente. Es necesario abordar la manera como se evidencian y vivencian en la sociedad actual, para ello puede apoyarse en los planteamientos de Uribe Arzate, E. (2001).
- c- Resulta necesario analizar detalladamente el papel del Estado en la garantía de los derechos humanos en la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos sujetos de derechos.

Si bien el objeto de esta investigación no es que los y las estudiantes comprendan la historia de los derechos humanos en detalle, su genealogía y diferentes lecturas de los mismos resultan indispensables al momento de emplearlos como marco en la enseñanza de los conceptos matemáticos que sí son objeto de la misma.

- Las Medidas de Tendencia Central (Promedio, Mediana y Moda)

Partiremos de especificar que nos concentraremos en los conceptos de promedio o media aritmética, mediana y moda como las Medidas de Tendencia Central a abordar en esta investigación.

Si comenzamos a indagar sobre la génesis de las mismas, encontraremos como una de las primeras referencias del origen de la media aritmética o “valor medio” dentro de la historia de la estadística, el cálculo empleado por astrónomos en Babilonia cuando se enfrentan a un problema por la multiplicidad de medidas obtenidas de un mismo fenómeno dadas las diferentes herramientas empleadas y observadores, quienes entonces resolvieron la situación sumando la totalidad de las observaciones y dividiendo por el número de datos, como hasta hoy se calcula (Batanero, 2000, p. 1). Por otro lado, Bakker, A. y Gravemeijer, K. (2006) hacen un recorrido más específico sobre la génesis y evolución histórica de los conceptos de media y mediana basados en la “Fenomenología

histórica” propuesta por Freudenthal<sup>14</sup>, que se muestra en las Figuras 17 y 18. En ese orden, la referencia que hace Batanero, C. (2000, p.1) puede interpretarse como la que estos autores ubican en el siglo XVI.

Respecto del desarrollo histórico del concepto de la mediana, Bakker, A. y Gravemeijer, K. (2006), plantean haber tenido mayor cuidado puesto que su comprensión por parte de los y las estudiantes representa mayor dificultad no sólo en sus estudios (en grados 7° y 8°) sino en los de otros autores como Cobb. Resaltan la dificultad para encontrar fenómenos que requieran el uso de esta y los pocos estudios que se han hecho sobre la génesis del concepto (Bakker, A. y Gravemeijer, K., 2006, p. 156).

También proponen unas hipótesis de “uso pedagógico”, que se han resaltado en los cuadros rojos de la parte inferior de las Figuras 16 y 17 y están enumeradas precedidas de la letra H. Finalmente, analizan brevemente una serie de actividades que desarrollaron con estudiantes de grado séptimo, apoyándose principalmente en sus hipótesis H1, H2, H4, H8 y H11.

---

<sup>14</sup> Este método consiste en el estudio del desarrollo histórico de un concepto y los fenómenos involucrados en la génesis de ese concepto. Así, se pueden identificar las situaciones-problema que crearon la necesidad de organizar ciertos fenómenos y los conceptos precursores que se han empleado para referirse a los mismos. Ello para tener en cuenta al momento de idear situaciones para la enseñanza de dichos conceptos considerando una perspectiva histórica (Bakker, A. y Gravemeijer, K., 2006, p 150-151).



Figura 16. Cuadro sobre Evolución Histórica del concepto de media. [Construcción propia basado en Bakker, A. y Gravemeijer, K. (2006, pp. 149-155)]



Figura 17. Cuadro sobre Evolución Histórica del concepto de mediana. [Construcción propia basado en Bakker, A. y Gravemeijer, K. (2006, pp. 155-160)].

Respecto del análisis epistemológico del significado de ciertos conceptos, Batanero, C. (2000, p. 1), plantea que es necesario empezar por su realización cuando se quiere reflexionar sobre la dificultad de su aprendizaje. De manera particular, sobre los conceptos de media, mediana y moda, propone el estudio de su significado partiendo del análisis del campo de problemas y de actividades del que emerge progresivamente el término de “media” y posteriormente, los otros dos conceptos, sin embargo, no profundiza en estos últimos. En la Figura 18, se muestra el análisis hecho por esta autora.

Batanero, C. (2000, pp. 5 y 6) propone distinguir entre un *significado personal*, construido por el sujeto, y un *significado institucional*, en este caso el del estudiante y el de la institución escolar<sup>15</sup> respectivamente, y plantea que en el proceso de aprendizaje se busca un tránsito del primero al segundo, resaltando que es un proceso lento y progresivo y que cuando no hay acuerdos entre estos, es cuando se plantea que hay dificultades o resulta un tema difícil para el estudiante.

Además, hace una aclaración sobre la variación de *significados institucionales* para un concepto matemático entre la diversidad de instituciones existentes, que se suma a la variedad de instrumentos y prácticas sociales disponibles para resolver problemas matemáticos que involucran dichos conceptos, por ejemplo, los problemas que involucran “promedios” son de interés de diversas instituciones: la escuela primaria, la escuela secundaria, la “vida diaria”, los matemáticos y estadísticos profesionales, entre otros, y en cada una de ellas sus definiciones pueden irse ampliando y los instrumentos y prácticas sociales disponibles ir variando.

---

<sup>15</sup> En un trabajo anterior Batanero, C. y Godino, J. (1994, p.9), definen institución como “las personas involucradas en una misma clase de situaciones problemáticas. El compromiso mutuo con la misma problemática conlleva la realización de unas prácticas sociales compartidas, las cuales están, asimismo, ligadas a la institución a cuya caracterización contribuyen”.





Figura 18. Análisis epistemológico del significado de la media. [Construcción propia basada en Batanero, C. (2000)].



También resalta que, dentro de la matemática, el desarrollo de la media y otras medidas de tendencia central ha sido lento hasta el momento en que fueron reconocidos como conceptos matemáticos e incluidos en la enseñanza y que, al ser conceptos bastante elaborados, el conocimiento que puede adquirirse fuera del ámbito escolar es limitado. En la Figura 19, puede observarse como va ampliándose la definición de “media”, de acuerdo con el currículo propuesto para su enseñanza en las instituciones escolares.

Propuesta de enseñanza de la media en las instituciones escolares según el currículo		
Escuela Primaria	Escuela Secundaria	Universidad
Se emplea la notación más sencilla (omite el sumatorio y ponderación).	Se amplía la definición de media (primero con medias ponderadas y luego con medias de variables aleatorias discretas y continuas).	Se introduce la noción de media o esperanza matemática de una distribución de probabilidad.
Se presentan ejemplos de aplicaciones limitando el cálculo a conjuntos pequeños de datos, haciéndolo manualmente o con calculadora.	Se enuncian y demuestran algunas propiedades de los promedios.	Se muestra que la media es un parámetro que define algunas distribuciones de probabilidad, como la normal.
Discriminación respecto de otras medidas de tendencia central (mediana, moda)	Se presentan aplicaciones a situaciones más realistas y complejas.	Al iniciar el estudio de la inferencia, se distinguen varias medias: media de la muestra, media de la población, media de la media muestral en todas las muestras de tamaño dado.

**Figura 19.** Propuesta de enseñanza de la media en las instituciones escolares según el currículo basado en Batanero, C. (2000, p. 5).

Finalmente, para ilustrar la situación de ampliación de la definición de media aritmética simple al de media aritmética ponderada, define el tipo de problema 5, con este ejemplo: “Hay 10 personas en un ascensor, 4 mujeres y 6 hombres. El peso medio de las mujeres es de 60 kilos y el de los hombres de 80. ¿Cuál es el peso medio de las 10 personas del ascensor?” (Batanero, C. 2000, p. 5).

Luego de este recorrido es necesario resaltar que la medida de tendencia central sobre la cual se dispone de más información para su análisis epistemológico es la media o promedio, y por lo visto, aunque la mediana y la moda tienen su propia definición, características y propiedades, su surgimiento fue dado por situaciones donde la media parecía no ser la más adecuada si se miraba desde el error del cálculo. Así, surge la mediana como media representativa de un conjunto de datos donde hay mayor dispersión.

Respecto de la moda, una de las características que la hacen única en comparación con las otras dos, es que puede emplearse en el análisis de variables cualitativas, y aunque

aparentemente es la más simple de determinar desde el punto de vista del cálculo, es nula la información de la que se dispone, sobre su evolución histórica en el campo de la estadística. A pesar de realizar una búsqueda exhaustiva no fue posible hallar documentos que dieran cuenta de su desarrollo histórico.

No es el propósito de esta investigación, pero sería relevante para futuros análisis epistemológicos, contar con trabajos que, a partir de un rastreo detallado en la historia, ubiquen los momentos específicos y los usos en que surgió y se empleó como medida de tendencia central para el análisis de conjuntos de datos.

Sin embargo, para los objetivos de esta investigación resulta de utilidad los campos de problemas definidos por Cobo, B. (2003, pp. 45-47), para cada una de las medidas de tendencia central mediante situaciones de donde emergen dichos objetos matemáticos. De manera particular, la moda de la cual no se había tenido referencias específicas hasta el momento. Las definidas para la media están basadas en Batanero, C. (2000) y se encuentran ampliadas en la Figura 18 (p.68). En la Figura 20, se presenta el resumen de campos de problemas planteados por Cobo (2003) para las medidas de tendencia central:

Media	Mediana	Moda
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar una medida a partir de diversas mediciones realizadas, en presencia de errores.</li> <li>▪ Obtener una cantidad equitativa al hacer un reparto para conseguir una distribución uniforme.</li> <li>• Obtener un elemento representativo de un conjunto de valores dados cuya distribución es aproximadamente simétrica.</li> <li>• Conocer el valor que se obtendrá con mayor probabilidad al tomar un elemento al azar de una población para una variable con distribución aproximadamente simétrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar un resumen estadístico de posición central, en situaciones en las que la media no es suficientemente representativa.</li> <li>• Encontrar un resumen estadístico de posición central para variables ordinales.</li> <li>• Efectuar comparaciones de dos o más colecciones de datos usando gráficos de caja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener como valor representativo de una colección de datos, el más frecuente de ellos, en situaciones en las que lo que interesa fundamentalmente es el valor dominante del conjunto.</li> <li>• Encontrar el valor representativo en datos cualitativos.</li> </ul>

**Figura 20.** Campos de problemas del que emergen las medidas de tendencia central. [Construcción propia basada en Cobo, B. (2003, pp. 45 - 47)].

De estas referencias, en clave del diseño del proyecto de nuestra investigación, es necesario destacar:

- a- desde Bakker, A. y Gravemeijer, las hipótesis del “uso pedagógico” para con estudiantes que sugieren los autores luego de cada situación, ya que son un apoyo para anticipar el pensamiento del estudiante al momento del diseño de actividades y secuencias, principalmente por provenir de una fenomenología histórica (2006, pp. 161-165).
- b- desde Batanero, C. (2000), las cinco clases de elementos sobre el significado de las medidas de tendencia central, que facilitarán el tránsito del significado personal a un significado institucional escolar.
- c- Desde Cobo, B. (2003) los campos de problemas que permitirán diseñar situaciones de donde puedan emerger los objetos matemáticos media, mediana y moda.

A continuación, para complementar este análisis preliminar, se analizan de manera más detallada otros elementos que tienen que ver con las prácticas de enseñanza de las medidas de tendencia central, y sus efectos, así como las concepciones de los y las estudiantes, las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.

### **3.1.2. El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos y análisis de las concepciones de los y las estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.**

Para efectos de este análisis se han organizado las ideas respecto de la enseñanza y sus efectos y posteriormente, sobre las concepciones, dificultades y obstáculos en el aprendizaje por parte de los y las estudiantes.

Respecto de la enseñanza de los conceptos de las medidas de tendencia central no se encuentran referencias específicas a este tema, sin embargo, si se encuentran alusiones a la forma de enseñanza de conceptos estadísticos en términos generales, que resultan extensibles a los conceptos objeto de esta investigación. A continuación, se mencionarán algunos aspectos que generan dificultades.

Un primer aspecto, es el enfoque tradicional de tablero y tiza que se le ha dado a la enseñanza de la estadística en la educación colombiana, donde la misma, se ha concentrado en la “aplicación algorítmica de fórmulas y a la elaboración mecánica de tablas y gráficas, dejando de lado la interpretación”, agregando que “los docentes se basan en problemas muchas veces descontextualizados” (Saldarriaga, A., 2012, p. 9). Esto hace que los y las estudiantes no se interesen por aprender estadística cuando el o la docente alcanza a dar el tema o la unidad que corresponde a esta disciplina, peor aún si se tiene en cuenta que la estadística en educación secundaria, tal como lo muestran los textos escolares, “está relegada a la última unidad del libro y sólo se dicta si alcanza el tiempo” (Ibid., p. 9).

Un segundo aspecto que plantea dificultad al momento de la enseñanza de la estadística es que se enseña como parte de la asignatura de matemáticas y la mayoría de estos docentes no cuentan con la formación didáctica específica, que además no está suficientemente desarrollada (Batanero, C., 2000, p.1).

Un tercer aspecto que se destaca al momento de analizar la enseñanza de los conceptos estadísticos es que se ha dado una importancia al cálculo y a reducir su comprensión al conocimiento de su definición y propiedades (Batanero, C., 2000, p.10).

Un cuarto aspecto, está relacionado con las tablas y gráficos empleados en la enseñanza de conceptos estadísticos, una de las dificultades es el poco tiempo que se le dedica a su enseñanza dado que los profesores, a veces, suponen que su elaboración es muy sencilla (Batanero, C., 2001, p. 80).

Un último aspecto es el planteado Batanero, C. (2001, pp. 138-139): “un problema tradicional en la enseñanza de la estadística ha sido la existencia de un desfase entre la comprensión de los conceptos y los medios técnicos de cálculo para poder aplicarlos”. Para ello propone el uso del ordenador como instrumento no sólo de cálculo sino también para las representaciones gráficas. Y destaca ciertas ventajas asociadas al uso de ordenadores como: la reducción de tiempo dedicado al cálculo que permite el estudio de mayores conjuntos de datos, la interpretación y resolución de problemas; la velocidad y la diversidad del software que permite experimentar y explorar todos los aspectos de los procesos estadísticos, desde la planificación de la muestra hasta el análisis; y la

comunicación de los resultados. Aunque esta referencia a los ordenadores y software está sujeta a la disponibilidad de estos al momento de su uso, es una sugerencia para tener en cuenta al momento del diseño de un proyecto didáctico.

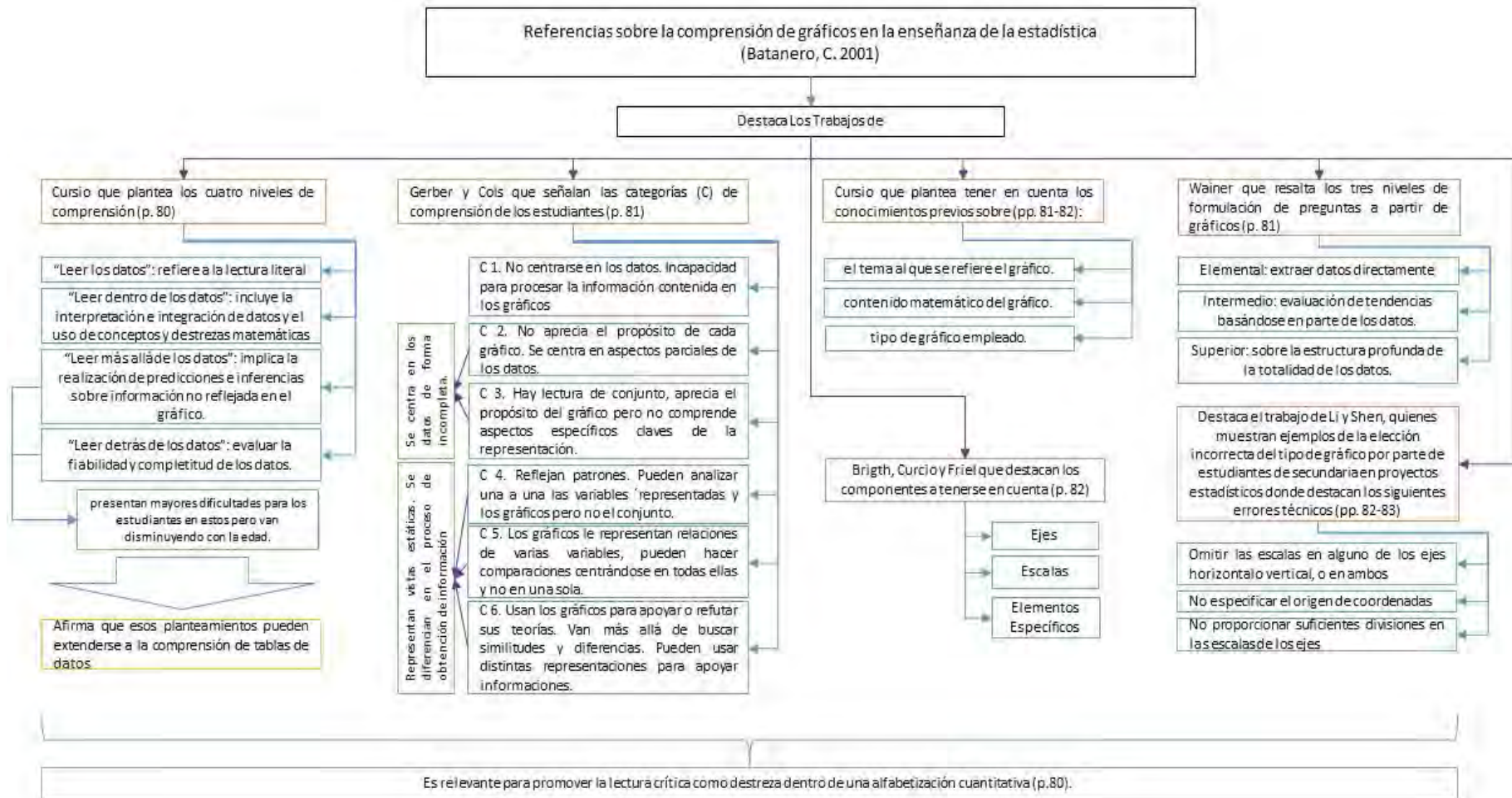
Finalmente, en cuanto a la enseñanza de los conceptos estadísticos es necesario destacar que uno de sus objetivos debe ser, según Batanero, C. (2001, p. 140): “capacitar al alumno para recoger, organizar, depurar, almacenar, representar y analizar sistemas de datos sencillos” preferiblemente reales, donde puedan apreciar la diferencia con desarrollar ejercicios propuestos en textos, deban completar información faltante, comprobar y deputar datos, etc.

Por otra parte, respecto de las concepciones, dificultades y obstáculos en el aprendizaje por parte de los y las estudiantes de las medidas de tendencia central, se debe empezar por reconocer la complejidad del significado que tienen los conceptos estadísticos, incluyendo los de media, mediana y moda. Ello conlleva a la necesidad de un periodo de enseñanza a lo largo de la educación primaria y secundaria para lograr el progresivo acoplamiento entre los significados personales a los institucionales que se pretenden (Batanero, C. En Saldarriaga, 2012, p. 18).

También es necesario considerar que el contexto de las actividades propuestas puede lograr un grado de involucramiento por parte de los y las estudiantes y que una de las dificultades en el aprendizaje de los conceptos de las medidas de tendencia central, es el identificar cuál de estas contribuye a la solución de la situación planteada (Saldarriaga, A., 2012).

De manera particular, Batanero, C. (2001, pp. 81-90) presenta unas referencias de trabajos realizados con estudiantes de diferentes niveles escolares relacionados con la comprensión de gráficos (extensibles a las tablas estadísticas), y otras referencias relacionadas con la comprensión de las medidas de tendencia central, mostradas a continuación en las Figuras 21 y 22 respectivamente.

En la Figura 22, se han destacado los tipos de elementos del significado de las medidas de tendencia central, referenciados en Batanero, C. (2000, pp. 6 -10)



**Figura 21.** Referencias que hace Batanero sobre la comprensión de gráficos estadísticos en la enseñanza de la estadística en la escuela secundaria. [Construcción propia basada en Batanero (2001, pp. 79-83)]



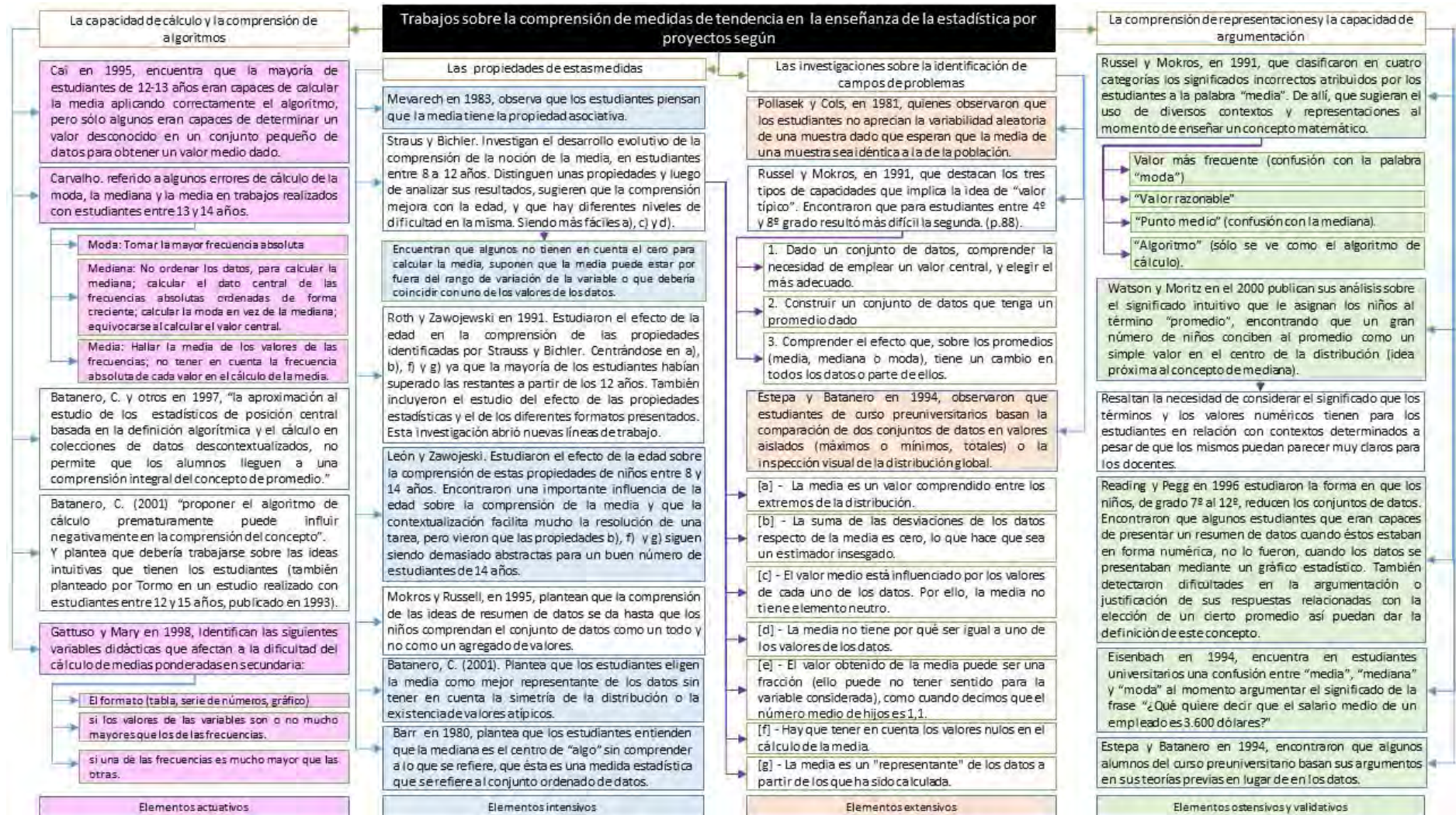


Figura 22. Referencias que hace Batanero sobre la comprensión de las medidas de tendencia central, resaltando los tipos de elementos del significado de las medidas de posición central. [Construcción propia basada en Batanero, C. (2001, pp. 83-89) y Batanero, C. (2000, pp 6-10)].

En la Tabla 7, se enuncian de manera resumida las dificultades mostradas por los y las estudiantes, evidenciadas en las Figuras 21 y 22:

**Tabla 7.** Dificultades mostradas por los y las estudiantes en la comprensión de gráficos, tablas y medidas de tendencia central. [Construcción propia basada en Batanero, C. (2000 y 2001)]

<b>En la comprensión de gráficos y tablas estadísticas cuando</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eligen el tipo de gráfico a emplear. Incluye la omisión de escalas en una o ambas coordenadas, no especificar el origen de estas o no proporcionar suficientes divisiones en las escalas de los ejes.</li> <li>● Deben elaborar un resumen de datos y éstos se presentan en un gráfico estadístico. Les puede resultar más fácil cuando se les presentan numéricamente.</li> <li>● Van transitando en los diferentes niveles de comprensión, desde “leer los datos” hasta “leer más allá de los datos”.</li> <li>● Van transitando en las diferentes categorías de comprensión, de pasar de no centrarse en los datos hasta hacer comparaciones centrándose en las relaciones de todas las variables y usar los mismos para apoyar o refutar teorías.</li> </ul>
<b>En la comprensión de los conceptos de medidas de tendencia central cuando</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cometan errores de cálculo al aplicar los algoritmos para determinar las medidas de tendencia central.</li> <li>● Esperan que el valor medio de una muestra sea idéntico a la de la población lo que conlleva a no apreciar la variabilidad aleatoria de una muestra.</li> <li>● Entienden la “mediana” como el centro de “algo” sin saber claramente que lo que se refiere. También pueden confundirse en el algoritmo al tener números pares o impares de datos. (la comprensión de la mediana presenta mayor dificultad que los otros dos conceptos).</li> <li>● Construyen un conjunto de datos a partir de un valor medio dado o cuando deben comprender la necesidad de usar un valor central y elegir el más adecuado dado un conjunto de datos o de una parte de ellos. Esto resulta más difícil para estudiantes hasta octavo grado que para estudiantes de grupos superiores.</li> <li>● Atribuyen significados incorrectos a la media, ya sea por la confusión con la moda o mediana, por verlo solo como un “valor razonable” o reducirlo al algoritmo.</li> <li>● Confunden los algoritmos de los diferentes conceptos.</li> <li>● Suponen que el manejo de los algoritmos implica una comprensión de los significados de los conceptos en juego.</li> <li>● Conciben el promedio como un simple valor en el centro de la distribución.</li> </ul>

Es necesario destacar que los niveles de comprensión de gráficos, tablas y de los conceptos de medidas de tendencia central y sus propiedades van mejorando con la edad, puesto que hacen parte de un proceso.

Finalmente, respecto de las dificultades y obstáculos que pueden surgir a partir de la metodología propuesta para el trabajo con los y las estudiantes, es necesario recordar lo ya expuesto por Batanero, C. y Díaz, C. (2005), Callejo de la Vega, M. (2000) y Skovsmose (2012 b), en el aparte 5.1 sobre el trabajo por proyectos y orientación temática.



### 3.1.3. El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.

Uno de los ejes centrales de la Educación Matemática Crítica, es el aspecto sociocultural de los diferentes contextos (extraescolar, escolar e inmediato). Por eso a continuación se presentan aspectos relevantes de cada uno de ellos.

- Contexto Extraescolar

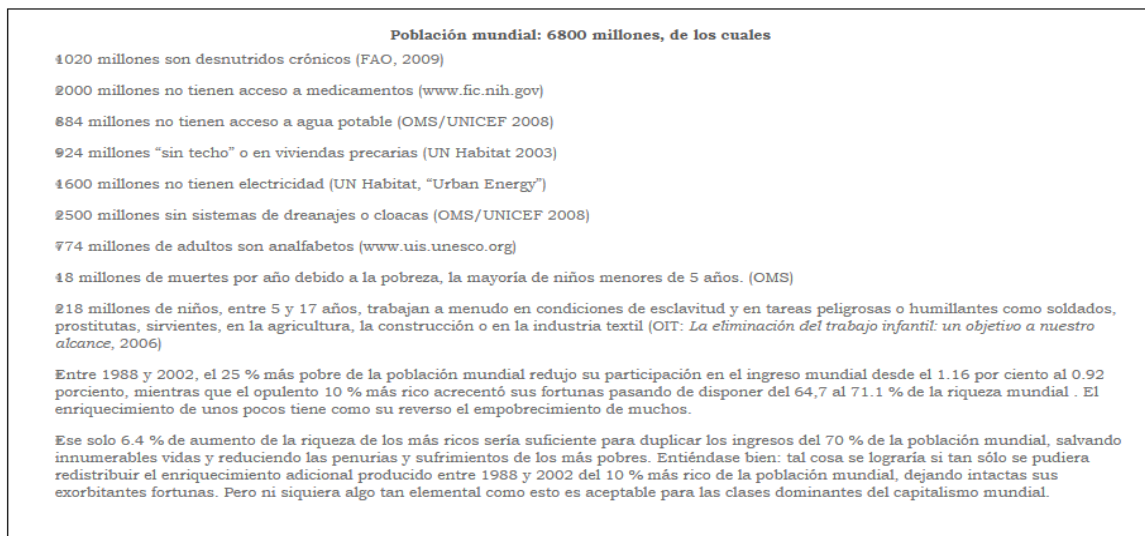
#### Mundo

En el orden global, Skovsmose, O. (2012) plantea la existencia actual de un mundo globalizado, facilitado por las tecnologías de la información y la comunicación, comprometido con un *capitalismo de crecimiento libre*, que implica unos procesos que no siguen una rutas simples ni predecibles, donde la producción de bienes trae aunadas consecuencias ambientales como la contaminación y consecuencias sociales como el empobrecimiento o *guetización* de sectores de la población incluso en las grandes metrópolis y que además, incluye el intento de controlar las minorías ubicadas en posiciones estratégicas de extracción de recursos fundamentales como, por ejemplo, el petróleo. De allí que, desde su perspectiva, sea necesario tratar de “pensar globalmente”, esto es, preocuparse por la justicia y la igualdad en una escala global y no abordarlo desde la perspectiva del “globalismo” entendido como la esperanza en que el libre mercado va a resolver los problemas sociales (pp. 67-69).

Lo anterior nos coloca en un marco general de la existencia de crisis<sup>16</sup> en nuestra sociedad que nos posiciona en *situaciones críticas* que nos generan al menos la inquietud de reaccionar ante ellas de manera *crítica*. Vale recordar lo que al respecto plantea Skovsmose, O. (1999, p. 14), “mire a su alrededor y mire el significado del conflicto y la miseria”. En este orden y para no hacer extensivo este punto del contexto global, el politólogo Borón, A. (2010) a manera de ejercicio didáctico, nos presenta unas cifras (con sus respectivas fuentes) sistematizados por el Programa Internacional de Estudios Comparativos sobre la Pobreza radicado en la Universidad de Bergen, Noruega - CROP, entendiendo al capitalismo como componente básico de los procesos de globalización:

---

<sup>16</sup> Skovsmose encierra en este concepto fenómenos como conflicto, explotación, desigualdad, contradicción miseria, represión y devastación ecológica (1999. P. 14)



**Figura 23.** Población Mundial en datos. (Programa Internacional de Estudios Comparativos sobre la Pobreza radicado en la Universidad de Bergen, 2010)

Además, en su artículo, plantea que no es una situación fortuita sino que es producto de la lógica centrada en la obtención del lucro, que se visualiza en la concentración de riqueza y que va aumentando incesantemente la pobreza y la desigualdad económico-social, la cual inevitablemente provoca “la desintegración de la vida social, la destrucción del medio ambiente, la decadencia política y una crisis moral”, afirmación que además de reforzar lo planteado por Skovsmose acerca de la globalización, lo aterriza a una realidad que está a la orden del día.

### País - Ciudad

Continuando con precisar más acerca del contexto en el que tiene lugar esta investigación, nos referiremos a algunos aspectos generales de Colombia, país desde el cual han surgido las motivaciones del mismo.

Lo que tal vez destaque más la realidad nacional a los ojos internacionales es el vivir el conflicto interno armado más antiguo del continente, incluso podría decirse que de “occidente”, situación que como lo plantea el maestro Fals Borda (2009, p. 463), “sesenta años de guerra casi continua puede ser un récord mundial, del que no podemos enorgullecernos”.

El conflicto colombiano no es fácil de explicar y sintetizar dadas sus complejidades, de hecho, en el marco de los diálogos de paz que se realizaron de 2012 a 2016 en la ciudad de La Habana (Cuba) entre representantes del gobierno y de la insurgencia más grande del país, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), se conformó la *Comisión Histórica del Conflicto y sus Víctimas*, donde doce expertos académicos y dos relatores escogidos de manera consensuada por las partes en la mesa, presentaron a inicios de 2015 un documento de 809 páginas con cada uno de los informes, con el fin de que “sus resultados contribuyeran, de alguna manera, a sus deliberaciones y, además, sirvieran para ir abriendo el sendero hacia la verdad del conflicto, absolutamente necesaria para el esclarecimiento de lo sucedido, incluyendo sus múltiples causas, orígenes y efectos” (Moncayo, V. 2015, p. 4).

No es objeto de nuestro trabajo ahondar en cada uno de esos informes para rebatir o compartir sus perspectivas y planteamientos, sin embargo, resulta muy importante considerarlos al momento de proponer actividades en este marco contextual específico de la realidad nacional.

Además de las características particulares de este conflicto, es necesario recalcar como lo plantea De Zubiría, S. (2015, p. 49):

Desde el gobierno de Turbay Ayala (1978 – 1982) hasta el actual de Santos (2010 – 2014), cerca de 36 años -toda una “edad de los extremos” (Hobsbawm)-, los colombianos y colombianas hemos tenido una especie de experiencias pendulares, pasando en días, a veces en minutos, de la máxima esperanza en la paz al recrudecimiento exponencial de la barbarie.

Los gobiernos de Uribe Vélez (2002-2010) son un punto neurálgico, en palabras de Fals Borda un clímax donde “La militarización de la sociedad procedió a su plenitud, con el beneplácito de mayorías electorales, que acudieron a reelegir al presidente” (2008, p. 473).

En el informe de De Zubiría (2015, pp. 50-51), se resaltan tres elementos que diferencian este período de los gobiernos anteriores y que tienen una incidencia enorme en la cultura política del país:

- Utilizando el contexto internacional de la “guerra contra el terrorismo”, luego de la caída de las torres gemelas en Nueva York en 2001, se elimina ideológicamente el delito político justificando la eliminación violenta del “enemigo” o “adversario”, además del odio y la enemistad, y, dejando como único valor democrático “la seguridad y el orden”.
- Durante este gobierno gran parte del país se acostumbró a simplificar el conflicto interno reduciéndolo a una “guerra a muerte” contra las FARC y el Caguán<sup>17</sup>.
- Una vez instalado en la “opinión pública” sus premisas, adopta como interlocutores políticos a los grupos paramilitares logrando la desmovilización de una parte de ellos no mediante un proceso de paz sino mediante un mecanismo para relegitimar el Estado asegurando un mayor control sobre las armas.

Así, dentro de los efectos que se tienen en la población, destaca tres, dejando la salvedad que son aún más los pendientes por estudiar: primero, la dificultad para distinguir entre anormalidad y normalidad; segundo, que gran parte de la disputa actual se realiza a través de la propaganda en los medios de comunicación, las nuevas tecnología y los que fabrican la “opinión pública” y, tercero, la discursividad sobre la guerra y la paz que se instaló en éste período llevo a un punto de “emborronamiento conceptual” que dificulta enormemente identificar las diferencias entre “guerra civil”, “amenaza terrorista”, “guerra generalizada” y “conflicto armado interno” (De Zubiría, S., 2015, pp. 51-52).

Este aspecto es relevante para efectos de nuestra investigación, ya que los y las estudiantes que tenemos hoy en los colegios a nivel nacional en educación básica secundaria y media diurna<sup>18</sup> en su mayoría están entre los 12 y los 17 años<sup>19</sup>, de acuerdo con la organización del sistema educativo que establece el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009, p 11). Ello, nos remite a pensar que son personas cuya infancia estuvo enmarcada por los gobiernos de Uribe Vélez (2002-2010), posteriormente por los de Santos Calderón (2010 – 2018) – quien también fue Ministro de Defensa en el gobierno de Uribe Vélez y

---

<sup>17</sup> Escenario del proceso de paz con esta insurgencia entre 1998 y 2001

<sup>18</sup> No se consideran las escuelas nocturnas con programas de educación por ciclos, ni programas a distancia o de otro carácter para adultos.

<sup>19</sup> En términos reales se sabe que pueden existir en los colegios estudiantes con uno o dos años menos de este rango, pero ello no afecta el planteamiento.

reforzado por el gobierno actual de Duque (2018 - 2022) que es el que coloquialmente se conoce como “el que dijo Uribe”.

Por lo tanto, las generaciones que están en formación en nuestras instituciones apenas, hace pocos años, escucharon al gobierno hablar de Paz a través del diálogo, luego de más de 12 años ininterrumpidos (desde 2002) de escuchar por los medios de comunicación oficiales que no había un “conflicto” sino una “guerra contra terroristas”, y ahora, nuevamente el lenguaje de la guerra vuelve a ponerse en relieve, con la llegada del gobierno de Duque. A ello se suma el balance que ha tenido la implementación de los acuerdos de paz que solo proyecta un nuevo ciclo de violencia en el país.

Un elemento adicional que se debe tener en cuenta es que esta investigación se plantea para un nivel de básica secundaria de una zona urbana en un sector popular, más específicamente en la ciudad de Bogotá D.C. Es necesario resaltarlo ya que las dinámicas socioculturales entre las regionales urbanas y rurales, así como entre los sectores de élite y populares, difieren entre sí.

- Contexto escolar

### El colegio

Este proyecto se desarrolla en el Colegio República Bolivariana de Venezuela-Institución Educativa Distrital. Está ubicado en la localidad de Los Mártires, en el centro de la ciudad. Según la “Ficha local de Los Mártires” de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte –SCRD, allí viven cerca de 93716 personas que representan cerca del 1,2% del total de la ciudad para el año 2018, además, el 92% de la población está categorizada en el estrato bajo, de los cuales el 15,6% y el 4,6% se encuentran en condiciones de pobreza y pobreza extrema por ingresos, respectivamente. El espacio público efectivo urbano de Los Mártires es de 1,98 m<sup>2</sup> por habitante, por debajo del promedio de Bogotá (4,41 m<sup>2</sup>/habitante) y el 47% de la población se concentra en los adultos, seguida de los adolescentes con un 22% (SCRD, 2018, p 3).

Es una localidad donde además de contar con lugares de interés histórico y cultural, tiene importantes zonas comerciales lo que hace que allí circulen un gran número de personas durante el día, no sólo de la localidad. También, cerca de la sede de secundaria del colegio, funciona una de las zonas reconocidas como de “Tolerancia”, término utilizado para

referenciar zonas donde se ejerce abiertamente la prostitución y otro de los problemas sociales reconocidos por la comunidad es el tráfico y consumo de sustancias psicoactivas ilegales.

Respecto del colegio en particular, además de establecer que cuenta con dos sedes y jornada mañana y tarde para la mayoría de los grupos, las directivas organizan una caracterización en el primer bimestre del año lectivo a partir de los datos registrados en el sistema de matrículas del Ministerio. En el 2019, la fecha de corte fue el 12 de marzo, de allí se destacan los siguientes planteamientos:

- ✓ Son 1039 estudiantes matriculados, el 57% son de sexo masculino y el 43% son de sexo femenino. El 70% estudian en la jornada de mañana. El 10% de la población son inmigrantes venezolanos y el 5,5% son estudiantes cuyas familias sufrieron desplazamiento forzado de algún municipio a causa del conflicto armado interno.
- ✓ Por otro lado, es un colegio reconocido por el programa de inclusión de estudiantes con discapacidad al aula regular y según la caracterización el 21,8% de los y las estudiantes tienen alguna discapacidad.
- ✓ Finalmente, el 9,9% de los y las estudiantes se encuentran cursando grado 7°, en dos grupos en la jornada de la mañana y un grupo en la jornada tarde.

#### Asignación horaria para estadística

En cuanto a los tiempos de desarrollo del proyecto, es necesario tener en cuenta la asignación horaria para la asignatura de estadística. En el caso del Colegio República Bolivariana de Venezuela en Bogotá, donde tiene lugar el desarrollo de la siguiente secuencia, se imparte en primer o segundo semestre del año con una frecuencia de un bloque de clase (110 minutos) cada 15 días. En un semestre hay dos períodos académicos, cada período cuenta con 5 bloques de clase.

En otros colegios la frecuencia es semanal de un periodo de clase de 55 minutos (10 clases al período).

A los efectos de nuestro diseño, se plantearon 12 actividades con duración estimada de 45 minutos cada una, con el fin que puedan ser desarrolladas en cualquiera de los casos y

quede tiempo para abordar otros temas curriculares para el grado (70% del tiempo asignado).

- Contexto inmediato (aula de clase)

El establecer las características socioculturales, elementos desde la dimensión epistemológica y la cognitiva del grupo de estudiantes con el que se desarrolla este trabajo, es una de las primeras partes del proyecto.

Por lo pronto, se pueden establecer unos elementos de la dimensión didáctica. En primer lugar, en la Tabla 8, se resalta de manera resumida las ventajas y desventajas del tratamiento que se le ha dado a la enseñanza de las medidas de tendencia central en la secundaria a partir de las referencias bibliográficas citadas hasta el momento.

**Tabla 8.** Ventajas y desventajas del tratamiento que se le ha dado a la enseñanza de la estadística y las medidas de tendencia central. [Construcción propia].

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber identificado niveles y categorías para la comprensión de gráficos y tablas, ya que permiten considerar actividades para facilitar el aprendizaje de manera progresiva.</li> <li>• Haber identificado errores y dificultades que han presentado los y las estudiantes, en la comprensión de los conceptos de medidas de tendencia central ya que permiten visualizar actividades intentando anticiparse a las mismas o para superarlas.</li> <li>• Haber considerado la epistemología de los conceptos como fundamento para el diseño de actividades.</li> <li>• Haber contemplado el uso del ordenador para permitir mayor tiempo al análisis e interpretación de estos conceptos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar la estadística como una parte de la asignatura de matemáticas, que muchas veces se deja para final del año escolar.</li> <li>• No promover espacios de formación en la didáctica específica para los docentes que se hacen cargo de su enseñanza en la secundaria.</li> <li>• Planear su enseñanza dándole mayor énfasis al manejo de algoritmos que a su comprensión, sin tener en cuenta los contextos de los y las estudiantes y/o sin considerar el manejo de conceptos previos por parte de los y las estudiantes.</li> <li>• No tener en cuenta las dificultades que suponen para los y las estudiantes, el manejo de las diferentes representaciones al momento de enseñar estos conceptos (tablas, gráficos, fórmulas, valores numéricos, entre otras).</li> <li>• No contar con la disponibilidad de ordenadores para el desarrollo de las actividades.</li> </ul>

En segundo lugar, otro aspecto a resaltar, es la manera en que los y las estudiantes se han involucrado con las actividades propuestas por los diferentes autores citados, en el marco

de los trabajos por proyectos. Los y las estudiantes dan un valor distinto a las actividades que los involucran directamente de manera participativa, ya sea en el análisis de situaciones de su contexto inmediato o escolar, o en análisis de situaciones basadas en datos reales de su contexto local y global, resultando en un aprendizaje más significativo para los mismos.

### 3.2 Concepción y análisis a priori

El supuesto central de esta investigación es que la educación matemática puede aportar al desarrollo de la *competencia democrática* como parte fundamental del *ciudadano crítico* a través de la competencia del *conocer reflexivo* en sus dimensiones individual y colectiva. Desde allí se define la perspectiva del proyecto propuesto.

Debe tenerse en cuenta que desde la ingeniería didáctica se propone en esta fase una parte descriptiva y una predictiva. En la descriptiva se presentan las variables didácticas (macrodidácticas y microdidácticas) así como los instrumentos y técnicas de recolección de datos a emplear. De manera simultánea se puede encontrar la parte predictiva, donde se realizan análisis considerando el posible comportamiento del estudiante y su significado frente a las actividades y retos planteados.

Respecto de las variables macrodidácticas, considerando que hacen referencia a selecciones específicas de carácter global, relativas al curriculum, orden de los temas, organización general del conocimiento, entre otras, podemos definir para el presente proyecto las siguientes:

- Las actividades incorporarán de manera gradual diferentes escalas en cuanto al manejo de cifras.
- Los y las estudiantes trabajarán diferentes registros de datos: gráficos circulares, diagrama de barras, tabla de datos, representación algebraica.
- Las fuentes de información iniciales son principalmente prensa, revistas, televisión, investigaciones e informes, acorde a los estándares de competencias.
- Las actividades no se centran en el aprendizaje de un algoritmo, sino en la interpretación y análisis de datos.



- La secuencia se concibe como un proceso que contempla las fases de acción, formulación, validación y evaluación.
- Para el abordaje de las medidas de tendencia central se iniciará con la media y después la mediana y la moda. Para ello las actividades se propondrán teniendo en cuenta los campos de problemas sintetizados por Cobo, B. (2003, pp 45 - 47).
- Las actividades se enmarcarán en temáticas relativas a los Derechos Humanos en todos los casos que sea posible.

Respecto de las variables microdidácticas hacen referencia a la secuencia de actividades en sí. Las actividades se agruparon de a dos en 6 módulos de acuerdo con los objetivos. Los módulos del uno al cuatro se enmarcan en un paradigma del ejercicio con contexto de la vida real, y del módulo cinco al siete se planificaron un tránsito a un escenario de investigación para los y las estudiantes.

A continuación, se presentan las actividades en módulos describiendo cada uno con sus propósitos, objetivos, aspectos de la gestión de la clase y actividades. Los resultados esperados son la recolección de la información que permitan dar cumplimiento a cada uno de objetivos. De cada actividad queda un registro escrito por parte de cada pareja de estudiantes para su posterior análisis.

Para su presentación se han organizado por módulos, colocando de entrada los propósitos, objetivos y resultados esperados, luego las orientaciones al o la docente y después la actividad para los y las estudiantes. Para su aplicación en aula, se entregaron al docente todas las orientaciones como un solo documento a modo de “guía para docentes” y un paquete de cuadernillos para los y las estudiantes de cada una de las actividades, donde los gráficos se imprimieron a color y en tamaño de página completa en su mayoría y los más pequeños en media página.

Es necesario aclarar, respecto de la orientación de socializar las respuestas en cada actividad, que no se proponen unos criterios específicos, sino que se acude a la experiencia de la o el docente, ya que se hace más en un sentido de una participación más amplia de los y las estudiantes. A excepción de la actividad 3, donde es necesario poner en común las respuestas para establecer el algoritmo para el cálculo del promedio que se empleará en las actividades posteriores. Del mismo modo, es de resaltar que se propone

una socialización de los resultados del proceso que cada pareja de estudiantes realizó durante la secuencia.

La socialización o no de cada actividad no afecta la secuencia en sí, ya que el trabajo de los y las estudiantes se refleja en los cuadernillos. Su no realización puede impactar más en la generación de procesos de cohesión del grupo en general, aunque los mismos se realizan en pequeña escala en la pareja de trabajo.

### **MÓDULO PREVIO**

Las siguientes actividades no se incluyen dentro de la secuencia en los dos primeros casos porque no requieren el contacto con el grupo ni de la participación directa de los y las estudiantes y en el tercer caso porque es preferible desarrollarlo en otro momento sin la presencia de la docente titular.

Propósitos:

- Obtener información que permita completar las características del grupo donde se desarrollará la secuencia.
- Obtener unas primeras impresiones respecto de la actitud de los y las estudiantes hacia la clase de Estadística.

### **Actividades**

1. Solicitar a la dirección del colegio, información demográfica y socioeconómica disponible del grupo de estudiantes donde se desarrollará la investigación para su posterior síntesis.
2. Realizar un diálogo de intercambio con la docente titular, previo al desarrollo de la secuencia para obtener una descripción cualitativa del grupo de estudiantes y otras concepciones sobre la metodología que emplea regularmente en sus clases.
3. Aplicar el cuestionario de actitud hacia la clase de estadística, adaptado del cuestionario propuesto por Mato, M (2006, pp 301-302) para la clase de matemáticas. Para este propósito se dialoga con la Orientadora del Colegio, sugiriendo las indicaciones a los y las estudiantes de Mato, M (2006, pp 291-295):

Lo que vamos a realizar a continuación nada tiene que ver con la escuela, es decir, los resultados de lo que hagan no lo verán sus profesores y pueden estar tranquilos porque no forma parte de la evaluación académica. Además, los datos sólo los verá la investigadora.

Es importante que sean sinceros en sus contestaciones, que tengan una actitud positiva y que estén concentrados en lo que hacen. Si hay algún alumno que no desee realizar las pruebas puede optar libremente por ello. También es importante que no dejen ninguna pregunta en blanco, hay que contestar todas las cuestiones. Si alguno/a no está seguro, debe pensar un poco y responder lo que más se acerque a lo que piensa. Si después de comenzar surgen algunas dudas permanecer en su silla y levantar el brazo, yo iré hasta allí y resolveré en voz baja la duda, es decir si no saben contestarla nos aclara el motivo. ¡Pueden comenzar!

Los cuestionarios son recogidos una vez se observe que todas las alumnas y todos los alumnos hayan finalizado.

### **Actividad para estudiantes**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

Encierra en un círculo el número de tu respuesta a cada afirmación, considerando la siguiente clave:

<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
1	2	3	4
La Estadística será importante para mi Profesión			1 2 3 4
El profesor me anima para que estudie más estadística			1 2 3 4
El profesor me aconseja y me enseña a estudiar			1 2 3 4
La Estadística es útil para la vida cotidiana			1 2 3 4
Me siento motivado en clase de Estadística			1 2 3 4
El profesor se divierte cuando nos enseña Estadística			1 2 3 4
Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa			1 2 3 4
El profesor de Estadística me hace sentir que puedo ser bueno en Estadística			1 2 3 4
El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos			1 2 3 4
En primaria me gustaban la Estadística			1 2 3 4
Me gusta cómo enseña mi profesor de Estadística			1 2 3 4
Espero utilizar la Estadística cuando termine de estudiar			1 2 3 4
Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas			1 2 3 4
El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con la Estadística			1 2 3 4

Saber Estadística me ayudará a ganarme la vida	1	2	3	4
Soy bueno en Estadística	1	2	3	4
Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio	1	2	3	4
Me gustan la Estadística	1	2	3	4
En general, las clases son participativas	1	2	3	4

**Gracias por tu participación.**

## **MÓDULO 1.**

Propósito:

- Sensibilizar respecto de que detrás de cada dato existe un ser humano.

Objetivos:

1. Establecer las nociones sobre los derechos humanos.
2. Establecer creencias, estrategias, dificultades y restricciones que ha tenido el grupo de estudiantes, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos a las medidas de tendencia central (porcentaje, frecuencias, construcción de diagramas) y algunas nociones que tienen respecto de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda).

Resultados esperados del módulo:

- Los y las estudiantes deberían tener conocimiento de varios derechos humanos, no sólo los mencionados en la lectura.
- Los y las estudiantes deberían poder resolver las actividades sin dificultad, comprender el significado de un porcentaje y llevarlo a un registro gráfico.

### **Orientaciones al o la docente**

**Actividad 1. Contexto actividad:** Conocimiento de los Derechos Humanos en Colombia.

Indicaciones gestión de la clase:

1. Organizar parejas de estudiantes. Entregar el cuadernillo de la actividad y uno de los fragmentos del artículo de prensa. Asegurarse que coloquen los nombres completos. Pueden quedar parejas con el mismo fragmento.
2. Indicar el inicio del desarrollo de la actividad. Dar tiempo para el desarrollo de la actividad. Se pueden aclarar dudas solo respecto de términos del fragmento, no a

cuestiones matemáticas. Solicitar se incluyan todos los tipos de cálculos y escritos.

3. Proyectar el artículo y realizar la lectura colectiva [GERENTE (4 de octubre de 2018). ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos? Disponible en: <https://gerente.com/co/percepcion-de-los-ciudadanos-sobre-derechos-humanos/>).
4. Socializar algunas de las respuestas de la actividad.
5. Recoger las hojas diligenciadas para su posterior análisis detallado.

### **Fragmentos para la actividad 1.**

#### **Fragmento 1. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

El 88% de las personas acepta que es importante contar con una ley que proteja los Derechos Humanos en el país, así lo evidencia un reciente informe.

La violencia que ha vivido por décadas Colombia dio como resultado un país que cuenta con diferentes organizaciones e instituciones que velan por los Derechos Humanos (DDHH), sin embargo, este tema aún genera mucho desconocimiento y descontento.

#### **Fragmento 2. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

Actualmente, el 60% de los colombianos dice tener conocimientos altos o con buenas bases sobre el tema, mientras que otro 39% advierte tener poco o ningún entendimiento sobre el mismo. De todas maneras, el 88% de las personas acepta que es importante contar con una ley que proteja los Derechos Humanos en el país, es de esta manera que Colombia se convierte en el líder de la región con el mayor porcentaje de personas a favor de establecer normas en comparación de otros países como México (82%), Perú (80%), Chile (79%), Argentina (76%) y Brasil (69%). Estos resultados están basados en una encuesta realizada por Ipsos.

#### **Fragmento 3. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

Al indagar si consideran que estos Derechos Humanos no tienen sentido en la vida cotidiana, se evidenció que un 13% está en sintonía con la idea, no obstante, el 70% de la población encuestada no estuvo de acuerdo con esa afirmación. Respecto al panorama en

Latinoamérica, Brasil con 28% y Argentina con 18%, fueron los países con personas que tienen esa misma postura.

#### **Fragmento 4. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

“Otra perspectiva interesante que reveló el sondeo indica que los colombianos admiten los abusos contra los DDHH como un problema del país, ya que al consultarles si creían que ‘las violaciones contra estos son una dificultad ajena y se presenta solo en otros países, pero no un inconveniente nacional’, el 69% negó esta afirmación”, dijo Mauricio Sepúlveda, CEO de la firma.

#### **Fragmento 5. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

De igual manera indicó que hay una alta percepción de que existen personas que se aprovechan injustamente de los Derechos Humanos (64%) y, además, hay quienes creen (43%) que los únicos que se benefician en el país son aquellos que no los merecen; como criminales y terroristas.

#### **Fragmento 6. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

A pesar de que el 91% de los encuestados advierte que los DDHH son elementales para crear una sociedad justa, al indagar si en el país todos disfrutaban de los mismos Derechos el 46% respondió afirmativamente, mientras que otro 41% cree lo contrario, lo que es una muestra clara de opiniones divididas respecto a este tema. Si comparamos estos resultados con los resultados globales, Colombia está en el promedio mundial.

#### **Fragmento 7. ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos?**

04 de octubre de 2018

El estudio resalta el ranquin de los Derechos Humanos que identifican las personas como los más importantes para ser protegidos, algunos de ellos son: libre expresión (32%); derecho a la vida (31%); derecho a la libertad (27%); igualdad de trato ante la ley (26%); derecho a la libertad de raza o género (26%). Igualmente, se preguntó cuáles son los grupos que necesitan la mayor protección desde el punto de vista de los encuestados. De esta manera el escalafón la lideran los niños con 56%; personas en condición de discapacidad, 48%; tercera edad, 44%; mujeres, 38%; personas con bajos ingresos, 30%; refugiados 24%; minorías étnicas, 23%; y gente joven, 22%.

“También se analizó cuáles eran las organizaciones más reconocidas que se asocian a la protección de los DDHH a nivel mundial, donde las más recordadas son Naciones Unidas,

el Comité Internacional de la Cruz Roja, Amnistía Internacional, Federación Internacional de los Derechos Humanos, Abogados sin Fronteras y el Observatorio de Derechos Humanos, que acá se escucha de manera frecuente como ‘Human Rights Watch’”, informó Sepúlveda.

### **Actividad para estudiantes**

#### **Actividad 1.**

1. Leer el fragmento correspondiente y contestar las siguientes preguntas:
  - a. ¿Qué entienden del fragmento? ¿Por qué el texto está en la clase de matemáticas? Explique su respuesta.
  - b. Elegir una cifra de las que aparecen en el fragmento y explicar el significado.
  - c. Presenten la información de otra manera. Proponer un ejemplo.
  - d. Escriba la pregunta que creen hizo la firma encuestadora para obtener esos resultados.
  - e. ¿qué conceptos matemáticos identifican en el fragmento?
2. Brevemente responder por escrito:
  - a. ¿qué son los derechos humanos?
  - b. Elaborar un listado con los derechos humanos que conocen, explicando cada uno.
  - c. ¿cuáles derechos consideran los más importantes? ¿por qué?

### **Orientaciones al o la docente**

#### **Actividad 2. Contexto de la actividad:** “Falsos Positivos”

##### Indicaciones gestión de la clase:

1. Organizar el grupo las parejas de estudiantes. A cada pareja entregar el cuadernillo de la actividad y uno de los casos (Centro de Investigación y Educación Popular [CINEP], 2008, 2011a, 2011b) que encuentra al finalizar estas indicaciones. Asegurarse que coloquen nombres y apellidos completos.
2. Proyectar la canción “mamitas positivas” de Andrea Echeverry (Canal Andrés Flórez, 19 de octubre de 2011). Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=eyc26l\\_7YA8](https://www.youtube.com/watch?v=eyc26l_7YA8).
3. Indicar el inicio del desarrollo de la actividad. Dar tiempo para el desarrollo de la actividad. Solicitar se incluyan todos los tipos de cálculos
4. Socializar algunas de las respuestas de cada punto.
5. Para cerrar la clase reflexionar acerca del papel de las matemáticas en las investigaciones judiciales, como argumentos de las organizaciones de DDHH.

6. Recoger las hojas diligenciadas para su posterior análisis detallado.

### **Casos para distribuir entre las parejas (punto 3).**

#### **Caso 1**

El 19 de agosto/11, en la Avenida Boyacá con la calle 116 de Bogotá, el patrullero de la Policía Wilmer Alarcón asesinó de impactos por la espalda al joven grafitero DIEGO FELIPE BECERRA LIZARAZO, cuando éste, en compañía de otros tres jóvenes, pintaba grafiti sobre el puente vehicular allí ubicado. El patrullero alegó que Diego Felipe estaba armado con una pistola, con la cual le apuntó cuando lo perseguía por haber supuestamente atracado una buseta con los otros jóvenes y que los disparos que le hizo fueron en legítima defensa. Los testimonios reunidos posteriormente por la Fiscalía y por el Juzgado 54 de control de garantías, revelan que el asalto a la buseta no tuvo lugar, al menos ese día; que la pistola fue puesta en el lugar de los hechos posteriormente a la muerte del grafitero y que las versiones del patrullero y de miembros de la Policía no son ciertas.

#### **Caso 2**

El 16 de octubre /11, tropas del Ejército ejecutaron al líder indígena AZAEL HUETIO OSNAD, en el Resguardo de Villa Lucía de Mesetas, Meta, y luego trataron de trasladar su cuerpo en un helicóptero hacia la ciudad de Granada presentándolo como guerrillero muerto en combate. La comunidad indígena se opuso y obligó a los militares a reconocer su responsabilidad en el crimen. Las comunidades indígenas y campesinas del Meta exigen el esclarecimiento y la judicialización de los victimarios.

#### **Caso 3**

El 22 de noviembre/11, en Guapi, Cauca, el Teniente de la Policía Avit Pino ejecutó de un disparo en la cabeza al reciclador de 16 años JOHN FREDDY VIDAL SÁNCHEZ, reportándolo como muerto en un combate entre la Policía y Los Rastrojos. Según testigos de la misma comunidad, el joven se bajó apresuradamente de la zorra en que recogía basuras, asustado por el tiroteo desatado por la Policía en persecución de un delincuente. Como era muy conocido en el pueblo, la gente protestó fuertemente contra la Policía.

#### **Caso 4**

El 14 de abril/10 fue ejecutado Freddy Rentería en Quibdó por miembros de la Policía, quienes acudieron al llamado de un rapimotero que fue robado, disparando indiscriminadamente contra un grupo de jóvenes entre quienes se encontraba Fredy quien



había llegado de Bogotá. Los policías alegaron falsamente que los jóvenes estaban armados y se habían enfrentado con ellos, lo cual fue negado por todos los testigos.

#### **Caso 5**

El 21 de junio de 2004 los jóvenes Eduard Benjamín Rincón Méndez y Weimar Armando Castro Méndez, primos entre sí y estudiantes de bachillerato, fueron detenidos por miembros de la fuerza pública mientras esperaban un bus para regresar a su casa, en Soacha, Cundinamarca, hacia las 21:30 horas. Fueron sometidos a golpes y torturas hasta dispararles causándoles la muerte y luego les colocaron prendas militares encima de su ropa civil reportándolos como muertos en combate.

#### **Caso 6**

El 1 de julio de 2008 tropas de la Brigada Móvil 20 ejecutaron al campesino CÉSAR CUADROS LEAL, en la finca La Eucaliptera, vereda Santa Helena/Pepitas, corregimiento Monteloro del municipio de Tulúa (Valle). Los militares le dispararon cuando iba a ordeñar su vaca a las 6:30 a.m. con su filtro y su balde. Luego de ejecutarlo le pusieron encima un fusil, un proveedor y una caja de cigarrillos, lo cubrieron con una carpa camuflada y lavaron el balde y el filtro ensangrentados. Cuando su esposa se acercó, tras escuchar las ráfagas, le impidieron verlo y la detuvieron. Al día siguiente la llevaron donde un Teniente quien le dijo que su esposo era guerrillero y le mostró el cadáver con lo que le habían colocado encima.

#### **Caso 7**

El 18 de julio de 2008 tropas del Batallón Magdalena ejecutaron a 3 jóvenes sacados de Neiva, en la vereda Jerusalén, del municipio de Isnos (Huila), presentándolos luego como miembros del Frente 13 Timanco de las FARC. Dos hombres los trasladaron a la zona rural de Isnos ofreciéndoles ropa, dinero y trabajo. Las tres víctimas eran pobres y desempleadas, uno de ellos, MILLER ANDRÉS BLANDÓN, de 25 años, hacía de «estatua humana» frente al almacén Éxito.

#### **Caso 8**

El 5 de agosto/08 tropas del Batallón Codazzi ejecutaron a los jóvenes JONATHAN BEDOYA, de 20 años, OSCAR IVÁN CAMACHO y otro de nombre JULIO, en la vía entre Rozo y Palmira (Valle). Cuando la madre de Jonathan comprobó que no llegó a su casa esa noche, se puso a buscarlo y escuchó de unos muertos en esa vía. Al llegar al sitio, un militar le dijo que el Ejército los había matado porque eran guerrilleros. Todo muestra que dos hombres que se movilizaban en un carro invitaron a los jóvenes a pasear para matarlos y lo hicieron premeditadamente.

### **Caso 9**

Los familiares de DANIEL DAVID REAL DÍAZ, de 24 años, rechazaron rotundamente la versión del periódico Hoy del 14 de agosto/08, según la cual, Daniel habría muerto en una buseta el día 12 cuando se disponía a atracar a los pasajeros con otros dos delincuentes y un policía de civil que viajaba allí sacó su arma y le disparó. La familia afirma que era un albañil, tenía esposa y dos hijos y era responsable y muy dependiente de ellos. Han pedido una investigación de fondo, pues el policía era un agente encubierto y pudo crear el escenario de un falso positivo, secundado por el periódico.

### **Caso 10**

El 30 de agosto/08 militares de la Brigada 30 ejecutaron al menor JONATHAN MEZA BADILLO, con discapacidad mental, llevándoselo de Gamarra (Cesar) donde vivía con su madre, a una vereda de Ábrego (Norte de Santander, cerca de Ocaña, donde lo sepultaron como «guerrillero muerto en combate». La Fiscalía se negó a darle a su madre copia del proceso.

### **Caso 11.**

El 23 de agosto/08 los jóvenes VICTOR GÓMEZ BARRERO y JADER PALACIO BUSTAMANTE fueron reportados por sus familias como desaparecidos en Soacha (Cundinamarca) y el 25 del mismo hallado en una fosa común en Ocaña (Norte de Santander) y reportado como «paramilitar dado de baja en combate» por la Brigada Móvil 15.

### **Caso 12.**

El 7 de septiembre/08 tropas del Ejército ejecutaron en Piamonte (Cauca) al joven LUIS ALEXANDER JAMIOY PERDOMO, estudiante de la Institución Agrícola de Piamonte. Cuando abandonó el billar de un amigo a las 12 de la noche para ir a su casa, militares que estaban en el billar lo siguieron y dispararon fingiendo un combate. Cuando la familia y la comunidad fueron a buscarlo, lo habían vestido de camuflado y le habían puesto encima un radio y una pistola y habían llamado a agentes de la Fiscalía de Villagarzón (Putumayo) que venían en helicóptero a hacer el «levantamiento del comandante guerrillero». La comunidad enfurecida violó el cerco militar para ver su cadáver e impidió el aterrizaje del helicóptero al comprender el montaje; arrebató el cadáver a los militares y lo llevaron a Mocoa para una autopsia. Se les había escuchado a los militares que les faltaba una víctima para completar la cuota de cuatro y poder reclamar la plata y la licencia que les ofrecían por los falsos positivos.

### **Caso 13**

El 1 de septiembre/08 tropas del Ejército ejecutaron al agricultor MARIO LEÓN CHONA a quien presentaron en el Diario del Magdalena (sept. 3, pg. 6 A) como guerrillero muerto en combate, versión que rechazó su familia, pues sabían que trabajaba en una finca de la vereda La cristalina de Fundación (Magdalena) y se comunicaba frecuentemente por teléfono con su familia.

### **Caso 14**

El 16 de septiembre/08 desapareció del barrio Las Colinas de Bogotá, ALEXANDER QUIRAMA MORALES, un muchacho con problemas mentales desde los 6 años y que por ello no tenía un trabajo formal sino que ayudaba en trabajos a su alcance. Al día siguiente fue reportado como muerto en combate por el Coronel Luis Fernando Rojas Espinosa, comandante de la Brigada 1 de Tunja, combate que habría tenido lugar en la vereda Camoyo de Chivor (Boyacá). Había sido visto subido en una camioneta con otros dos muchachos del barrio, uno de ellos NOLBEIRO MUÑOZ GUTIÉRREZ, quien también apareció reportado como muerto en combate y enterrado en el mismo lugar. Los militares les habían puesto armas a los cadáveres y los reportaron como extorsionistas. La Personería de Bogotá tiene indicios de que en el barrio Las Colinas aún está el que los reclutó y continuaría haciendo su labor.

### **Caso 15**

El 20 de septiembre/08 miembros del Ejército ejecutaron al trabajador estacionario EDGAR MEZA GALVÁN en Montecristi (Bolívar) y lo presentaron como muerto en combate afirmando que le habían encontrado una granada y otros elementos de uso privativo de la fuerza pública, versión que su familia niega, asegurando que había salido a la zona de las minas de oro a buscar trabajo.

### **Caso 16**

El 26 de diciembre/08 tropas del Batallón de infantería Rifles de la Brigada 11 presentaron el cadáver de ARNOBIS NEGRETE VILLADIEGO, de 18 años, como el de un miembro de la banda criminal de Don Mario, abatido por el Ejército en el corregimiento de Villa Fátima del municipio de Buenavista (Córdoba), pero se trataba de un estudiante de séptimo de bachillerato del Colegio Cristóbal Colón de Montería, quien había desaparecido el día anterior cuando le hizo caso a otro joven que lo invitó a irse mientras estaba regando con agua el frente de su casa en el barrio Edmundo López de Montería.

### **Caso 17**

El 17 de noviembre/03 tropas del Batallón 21 Vargas ejecutaron a OLAIR BOHÓRQUEZ y a MILLER ROJAS SÁNCHEZ en el barrio Las Colinas de Villavicencio (Meta) y los reportaron como paramilitares muertos en combate. Ambos habían prestado el servicio militar juntos y habían salido a buscar trabajo. Olair tenía problemas de drogadicción pero 2 días antes había terminado un tratamiento de rehabilitación. Miller había sido condenado por hurto pero tenía la casa por cárcel y se reportaba permanentemente. Sus familias niegan rotundamente que tuvieran vínculos con paramilitares.

### **Caso 18**

El 19 de noviembre/03 tropas del Batallón 21 Vargas ejecutaron a dos jóvenes de 20 y 22 años en el sitio Puerto Unión de El Castillo (Meta) y los reportaron como paramilitares dados de baja en combate. Uno de ellos había salido a comprar pañales y leche para su bebé y fue desaparecido; era conocido como vendedor de música.

### **Caso 19**

El 13 de marzo/05 tropas del Ejército ejecutaron a ROBINSON FERNEY HERRERA, de 15 años, en la vereda Los Quemados de Urrao (Antioquia) reportándolo luego como guerrillero muerto en combate. El joven iba hacia la vereda vecina La Ninqui a comprar panela y más tarde se escucharon disparos. El Ejército pasó en la tarde por la vereda Los Quemados con 4 cuerpos de supuestos guerrilleros, entre los cuales reconocieron el de Robinson.

### **Caso 20**

El 14 de mayo/06 tropas del Batallón Ricaurte ejecutaron a REYNALDO MELO SUPELANO y a HENRY GÓMEZ PEÑA, en la vereda Santo Domingo de Lebrija (Santander) y los presentaron como guerrilleros del Frente Chacón del ELN muertos en combate, afirmando que iban en una moto en búsqueda de un comerciante para cobrarle una extorsión. Los familiares aseguraron que la moto era de su negocio de distribuir lavadoras en el cual Reynaldo trabajaba con su familia, y que los cadáveres tenían quemaduras, huellas de cuerdas con las cuales los habían amarrado y Reynaldo tenía cortada una oreja.

## **Actividad para estudiantes**

### **Actividad 2.**

1. Luego de escuchar la canción contestar:
  - a. ¿de qué nos habla la canción?

- b. ¿qué has escuchado sobre los falsos positivos?
2. Leer el fragmento resaltado del artículo “la marca indeleble de los falsos positivos” (Novoa, Alejandro, 2011, pp. 30-31).

En el artículo encontramos cuadro No. 1 que relaciona el número de víctimas de falsos positivos en Colombia entre 1984 y 2011. Con base en esa información:

- a. Construir una tabla de frecuencias.
  - b. Elaborar un gráfico para representar dicha información.
  - c. Explicar qué tipo de gráfico es y por qué lo eligieron.
  - d. ¿En qué año se presentó la mayor cantidad de falsos positivos? ¿En qué año se presentó la menor cantidad de falsos positivos? ¿Se podría calcular un solo valor que dé una idea de la situación? ¿cómo lo harían?
  - e. ¿Cuál es el año en que se contabilizaban la mitad de los asesinatos? ¿cómo lo pueden obtener?
  - f. ¿Los falsos positivos solo ocurren en el campo? ¿porqué?
3. El CINEP - Centro de investigación y educación popular, ha tomado la tarea de ir registrando uno a uno los casos de falsos positivos en el país.
- A continuación, leer el caso correspondiente y contestar:
- a. ¿qué derechos se vulneran en el caso?
  - b. ¿Quiénes vulneran esos derechos?
  - c. ¿quiénes deberían promover y proteger los derechos humanos?
  - d. ¿han escuchado de falsos positivos en Colombia después de 2011? Describir brevemente.
  - e. ¿Qué propuestas harían para que estos casos no se repitan en la historia de Colombia?

# La marca indeleble de los falsos positivos

Un reciente informe del CINEP/PPP identifica 941 casos de falsos positivos entre 1988 y 2011 en Colombia. Esta práctica revela una descomposición de la conciencia individual y colectiva en nuestro país. Se hace necesaria una didáctica pedagógica en DDHH en toda nuestra sociedad para que este tipo de hechos no ocurran.

Por Alejandro Angulo Novoa\*

## 1. Para construir la convivencia

El desarrollo humano que todos deseamos para Colombia se viene realizando a través del crecimiento económico. Pero ese solo crecimiento de la riqueza nacional no basta para que el conjunto del progreso del país sea humano. Es necesario agregarle otro componente básico: el desarrollo cultural. Este crecimiento espiritual requiere dos ingredientes esenciales que llamamos la justicia y la verdad. Sin justicia no hay sociedad. Sin verdad no hay paz. Por esas razones fundamentales, cualquier convivencia humana se rompe si los miembros de la colectividad se niegan recíprocamente la distribución equitativa de la riqueza nacional, o si emplean el engaño

como instrumento para lograr fines inaceptables en una convivencia armónica.

La ruptura de los valores éticos de la justicia y la verdad ha conllevado a Colombia a un conflicto social armado semisecu-lar. La distribución inequitativa de la riqueza nacional, que ha engendrado los estratos sociales numerados, es una de las explicaciones de que el agro de Colombia, lo mismo que la periferia de sus ciudades sean un eterno campo de batalla.

## 2. Las reglas del juego

En esta pugna asesina entre poseedores y desposeídos que asola y ensangrenta los



De acuerdo con el Relator de la ONU para Ejecuciones Extrajudiciales, la falta de atribución de la responsabilidad penal ha sido un factor clave para que sigan produciéndose casos de 'falsos positivos'.

“Sin justicia no hay sociedad. Sin verdad no hay paz. Por esas razones fundamentales, cualquier convivencia humana se rompe si los miembros de la colectividad se niegan recíprocamente la distribución equitativa de la riqueza nacional”.

campos colombianos, y que ha expulsado de sus casas y despojado de sus tierras a millones de campesinos, la Fuerza Pública ha usado un juego sucio inaceptable y muy peligroso. El asesinato de ciudadanos inocentes que no forman parte ni de la misma fuerza, ni de las bandas guerrilleras, ni tan poco de las ‘paramilitares’.

La regla del juego es que el Estado puede usar el monopolio de la fuerza para proteger a los ciudadanos, en general, frente a los peligros que amenazan al país, y en particular, en los casos en que los ciudadanos se violenten los unos a los otros. Pero en este caso de las ejecuciones extrajudiciales que se presentan como bajas en combate, no se trata del uso legítimo de la fuerza sino de infligir la pena de muerte, sin juicio, sin condena y con un objetivo perverso y aleve. Se trata, por consiguiente, de un abuso intolerable que ninguna sociedad humana puede dejar proliferar y que nunca debe quedar impune por ninguna razón.

Con el objetivo de responder al mandato legal de combatir la subversión guerrillera, algunos soldados de la patria han incurrido en el nefando crimen del asesinato de civiles no combatientes que son presentados como muertos en combate. Esta es una violación descarada de las reglas del juego. Sembrante fecundará no cumple, desde luego, con la misión de la Fuerza Pública y tiene, en cambio, diversas motivaciones doloosas, que han sido

## ■ Derechos Humanos

“Algunos soldados de la patria han incurrido en el nefando crimen del asesinato de civiles no combatientes que son presentados como muertos en combate”.

estudiadas en detalle por el Relator de las Naciones Unidas para las Ejecuciones Extrajudiciales, Sumarias y Arbitrarias (ONU, 2010, 8).

El Relator describe la naturaleza y extensión de los crímenes en la forma siguiente: “10. El fenómeno de los llamados ‘falsos positivos’ —ejecuciones ilegales de civiles manipuladas por las fuerzas de seguridad para que parezcan bajas legítimas de guerrilleros o delincuentes ocurridas en combates— es bien conocido por los colombianos. Si bien hay ejemplos de esos casos que se remontan a la década de 1980, las pruebas documentales indican que comenzaron a ocurrir con una frecuencia alarmante en toda Colombia a partir de 2004” (ONU, 2010, 8). Al examinar los motivos de los asesinatos, enumera los siguientes:

1. Presión para mostrar resultados.
2. Un sistema informal de incentivos (dinero, vacaciones, condecoraciones)
3. Una falta crucial de responsabilidad (alta, media y baja)
4. Era más fácil matar civiles (dominios de guerrilla)
5. El mayor incentivo es la impunidad

[79]. La falta de atribución de la responsabilidad penal ha sido un factor clave para que sigan produciéndose casos de falsos positivos. La tasa de impunidad de los homicidios atribuidos a las fuerzas de seguridad se estima actualmente en la alarmante cifra del 98,5%. Suplemente, los soldados sabían que podían cometer tales actos **sin sufrir sanciones** (ONU, 2010, 153).

Como aparece de inmediato, se combinan (a) la irresponsabilidad personal y colectiva, (b) los sistemas formal e informal de recompensa y (c) la impunidad que caracteriza al sistema colombiano de justicia, militar o civil.

## 3. El borroso perfil de la niebla en la noche

Los resultados de esa combinación perniciosamente se pueden ver en el cuadro 1 que presenta

## Ciencias

**Cuadro No. 1**

**FALSOS POSITIVOS**

Años	Víctimas	Años	Víctimas
1984	1	1999	16
1985	12	2000	12
1988	65	2003	9
1989	21	2002	10
1990	50	2004	32
1991	47	2004	122
1992	49	2005	131
1993	111	2006	246
1994	29	2007	188
1995	9	2008	212
1996	24	2009	30
1997	29	2010	32
1998	15	2011	17

Fuente: Noche y Niebla. Caso tipo Derivado de la Humanidad 2, 23 años de falsos Positivos 1988-2011. CINEP/PPP, 2011.

El cuadro muestra cómo el fenómeno se ha presentado por largo tiempo, pero con diferente intensidad. Aparece una primera cifra grande en 1988, durante la presidencia de Virgilio Barco. En el período de César Gaviria encontramos dos números altos: en 1990 y 1993. Este último año muestra un número muy considerable, que solo se compara con las cifras correspondientes al período 2003-2008, que corresponden al régimen de Álvaro Uribe Vélez. Pasaría, pues, confirmarse la hipótesis del Relator de Naciones Unidas que atribuye los homicidios a la presión por resultados, que como es bien sabido, tuvo énfasis especial en ese período, durante el cual el Ejecutivo promovió una destitución de la libertad y orden. La institución militar no fue una excepción, también sufrió los cortos circuitos pluriactuados desde la presidencia de la república; pero aun así, estos crímenes son injustificables. Y esa grave merced de homicidio y mentira ha dejado una marca indeleble en la ética cívica nacional.

Téngase en cuenta que el cuadro no puede estudiarse con rigor estadístico, aunque sí es una muestra nacional que da una idea muy aproximada de lo que sucedió en el país entre los años 2000 y 2008: el incremento de una práctica inhumana que revela una descomposición de la conciencia individual y colectiva, con el consiguiente deterioro de las instituciones



La falta de atribución de la responsabilidad penal ha sido un factor clave para que sigan produciéndose casos de falsos positivos.

“Este gravísimo crimen combina la destrucción de la justicia y de la verdad en una misma acción. Por esa razón es un atentado grave contra la humanidad de la convivencia. Es además un golpe bajo contra la misma Fuerza Pública porque pierde su credibilidad”.

El cuadro muestra cómo el fenómeno se ha presentado por largo tiempo, pero con diferente intensidad. Aparece una primera cifra grande en 1988, durante la presidencia de Virgilio Barco. En el período de César Gaviria encontramos dos números altos: en 1990 y 1993. Este último año muestra un número muy considerable, que solo se compara con las cifras correspondientes al período 2003-2008, que corresponden al régimen de Álvaro Uribe Vélez. Pasaría, pues, confirmarse la hipótesis del Relator de Naciones Unidas que atribuye los homicidios a la presión por resultados, que como es bien sabido, tuvo énfasis especial en ese período, durante el cual el Ejecutivo promovió una destitución de la libertad y orden. La institución militar no fue una excepción, también sufrió los cortos circuitos pluriactuados desde la presidencia de la república; pero aun así, estos crímenes son injustificables. Y esa grave merced de homicidio y mentira ha dejado una marca indeleble en la ética cívica nacional.

## **MÓDULO 2.**

Propósito

- Iniciar el abordaje de las medidas de tendencia central enmarcadas en los derechos humanos.

Objetivo:

1. Introducir las medidas de tendencia central a partir de información proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas) enmarcadas en los derechos humanos.

Resultados esperados del módulo:

- Poder establecer qué hallazgos están presentes de los encontrados en los estudios citados en las Figuras 21 y 22, así como las dificultades resumidas en la Tabla 7.

### **Orientaciones al o la docente**

#### **Actividad 3.**

**Contexto actividad:** Asesinato de líderes y defensores de DDHH

Indicaciones gestión de la clase:

1. Organizar el grupo en las parejas de estudiantes. A cada pareja entregar el cuadernillo de la actividad. Asegurarse que marquen la hoja con nombres y apellidos completos.
2. Proyectar el video disponible en [https://noticias.caracol.com/lidera-la-vida/nos-quieren-callar-por-lo-que-hacemos-los-riesgos-que-enfrentan-lideres-sociales-en-colombia-ie34052\\_](https://noticias.caracol.com/lidera-la-vida/nos-quieren-callar-por-lo-que-hacemos-los-riesgos-que-enfrentan-lideres-sociales-en-colombia-ie34052_) (Canal Noticias Caracol, 12 de mayo 2019).
3. Indicar el inicio del desarrollo de la actividad.  
Dar tiempo para el desarrollo de la actividad. Solicitar se incluyan todos los tipos de cálculos y escritos. Cuando gran parte de los y las estudiantes hayan terminado el punto 2, solicitar una pausa.
4. Socializar algunas respuestas del punto 1.
5. Socializar algunas respuestas del punto 2 concentrándose en el literal c. Escribir en el tablero los algoritmos propuestos del literal c por las diferentes parejas. A través del intercambio con los y las estudiantes, validar el algoritmo correcto.
6. Indicar el inicio del desarrollo del punto 3.
7. Socializar algunas respuestas.
8. Recoger las hojas diligenciadas para su posterior análisis detallado.



## Actividad para estudiantes

### Actividad 3.

1. Observar el video. Escribir brevemente quiénes creen que son los líderes sociales y los defensores de derechos humanos.
2. Leer la siguiente noticia.

- a) ¿qué significa la frase del titular?
- b) ¿cómo habrán obtenido esa cifra? Escribir un ejemplo.
- c) Si tuvieses que explicar lo que hiciste: ¿qué fórmula o qué escritura matemática usarías? ¿por qué?

Al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales en Colombia

Colombia | 12 Jun 2019 - 09:20 AM

En lo que lleva la administración del presidente Iván Duque, han sido asesinados 60 líderes sociales.

Según datos que se desprenden de la Consejería Presidencial para los Derechos Humanos y Asuntos Internacionales, con información de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas, (ONU), del siete de agosto de 2018, día en el que se posesionó Duque en la Presidencia al siete de mayo de 2019, se tiene registro de 60 casos de homicidios de líderes sociales.

**Figura 24.** Al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales en Colombia (Barragán Ramos, J., 12 de junio de 2019)

3. El Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz -INDEPAZ se conformó en 1984 y desde entonces mantiene como ejes de trabajo la formación, la investigación, la generación de espacios de diálogo, e incursiona en temas de desarrollo y paz, fortalecimiento de organizaciones de base especialmente étnicas y de jóvenes, y diálogos multiactores incluyendo empresas, gremios, gobiernos, partidos y organizaciones sociales. INDEPAZ acompaña iniciativas de organizaciones sociales, étnicas y de jóvenes en la relación con empresas y macroproyectos; seguridad ciudadana; evaluación y seguimiento de planes de seguridad y consolidación territorial, e incidencia en políticas públicas de tierras, derechos de las víctimas, justicia y paz, reincorporación, mineroenergéticas, desarrollo y paz. Además realiza el monitoreo del conflicto y de la recomposición de grupos armados, paraeconomía y parapolítica, y diplomados sobre los temas mencionados.



INDEPAZ es una ONG integrada por personas que han construido relaciones de colaboración en la permanente actividad por la paz de Colombia. (Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz [INDEPAZ], s.f.).

El pasado 30 de abril de 2019, presentaron un informe de Derechos Humanos sobre la situación de líderes/as y defensores de derechos humanos en los territorios, en Colombia (INDEPAZ, 2019).

Se ha extraído una página del informe que encuentran después de esta página.

Con base en la información de la gráfica que aparece, desarrollar los siguientes puntos:

- a) Con la fórmula que acordaron utilizar para calcular el promedio, establecer el promedio de asesinatos de cada año, entre el 2016 y 2018. ¿qué significa? ¿coincide con alguno de los datos?
- b) ¿Qué sucede con el promedio del año 2018, si en el mes de julio no hubiesen sido 33 asesinatos sino 70? ¿qué sucede si hubiesen sido 0?
- c) Establecer cuál es el promedio de los años 2016 y 2017 juntos. El resultado es igual, mayor o menor que si sumo los promedios obtenidos de esos años en el literal a.
- d) Establecer el promedio de asesinatos de lo que registra del año 2019. Sumar el promedio del año 2018 y del año 2019, ¿da igual, más o menos que el promedio de todo el año 2018 y 2019 juntos?.
- e) Establecer la mediana de cada año. ¿Cómo puede interpretarse?.
- f) ¿cuál es el mes y el año donde más se presentaron asesinatos de líderes y defensores de derechos humanos?
- g) ¿De acuerdo con los resultados anteriores qué podría decirse de la situación de derechos humanos para los líderes y defensores de DDHH?
- h) ¿Cuál es el número de asesinatos entre agosto de 2018 y abril de 2019? Compáralo con la noticia de la actividad 1. ¿de cuánto es la diferencia? ¿a qué creen que se deba esa diferencia?

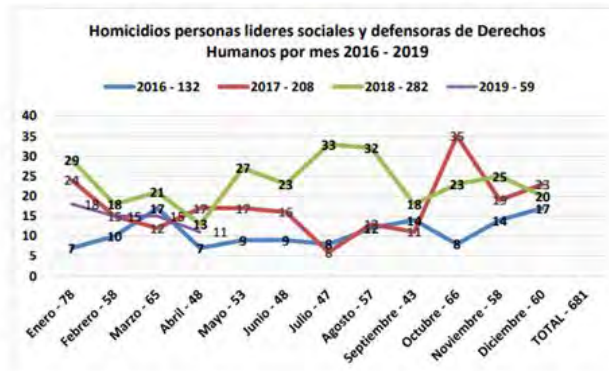


## 1. Violencia sistemática en contra de personas líderes sociales y defensoras de derechos humanos y ex combatientes de las FARC-EP en proceso de reincorporación y sus familiares

### 1.1. El panorama actual en materia de homicidios

#### Temporalidad

- De acuerdo a los registros de la Coordinación Social y Política Marcha Patriótica, a nivel Nacional entre el 1 de enero de 2016 y el 28 de abril de 2019, **681** personas líderes sociales y defensoras de Derechos Humanos han sido asesinados en Colombia. **132** en el año 2016, **208** en el año 2017, **282** en el año 2018 y **59** en el año 2019.



- Desde que se suscribió el acuerdo de Paz entre el Gobierno Nacional y las FARC – EP A nivel Nacional (24 de noviembre de 2016) y el 28 de abril de 2019, **570** personas líderes sociales y defensoras de Derechos Humanos han sido asesinados en Colombia. **21** en el año 2016, **208** en el año 2017, **282** en el año 2018 y **59** en el año 2019.

*Figura 25.* Homicidios personas líderes sociales y defensoras de Derechos Humanos por mes 2016-2019 (INDEPAZ, 2019. p. 7)

## Orientaciones al o la docente

### Actividad 4. Contexto actividad: Asesinato de líderes y defensores de DDHH

#### Indicaciones gestión de la clase:


- Organizar el grupo en las parejas de estudiantes. A cada pareja entregar el cuadernillo de la actividad. Asegurarse que coloquen nombres y apellidos completos.
- Indicar el inicio del desarrollo de la actividad. Dar tiempo para el desarrollo de la actividad. Solicitar se incluyan todos los tipos de cálculos y escritos.
- Socializar respuestas.
- Recoger las hojas diligenciadas para su posterior análisis detallado.

## Actividad para estudiantes

### Actividad 4.


1. Observa las siguientes tablas del Informe de INDEPAZ.

Describen con mayor detalle el número de asesinados de acuerdo a unos perfiles de líderes y defensores de Derechos Humanos asesinados. La sigla PNIS significa que están dentro del Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos Ilícitos.



	2016 -132	2017 - 208	2018 - 282	2019 - 59
AFRO DESCENDIENTE - 49	12	23	14	
AFRO DESCENDIENTE - MINERIA - 1			1	
AFRO DESCENDIENTE - PNIS - 9		2	7	
AFRODESCENDIENTE - VICTIMAS - 5		4		1
CAMPESINO - 43	1	8	30	4
CAMPESINO - PNIS - 27		3	24	
CAMPESINO - COMUNAL - 166	47	46	54	19
CAMPESINO - COMUNAL - PNIS - 28	2	8	13	5
CAMPESINO - VICTIMAS - 1			1	
CIVICO - 61	16	25	16	4
COMUNAL - 58	12	17	28	1
INDIGENA - 141	31	39	53	18
INDIGENA - PNIS - 7		7		
INDIGENA - COMUNAL - 5			5	
INDIGENA - DOCENTE - 3			3	
MINERO - 6		2	3	1
VICTIMAS - 16	4	3	9	
SINDICALISTA - 46	5	16	21	4
DIVERSIDADES - 9	2	5		2
TOTAL - 681				

Tabla 2




	2016 -93	2017 - 140	2018 - 205	2019 - 47
AFRODESCENDIENTES - 103	12	29	61	1
INDIGENAS - 117	31	46	22	18
CAMPESINOS (COMUNALES, AMBIENTALISTAS, PNIS) - 265	50	65	122	28
TOTAL CONFLICTOS AGRARIOS - 485	70,45%	67,30%	72,69%	79,66%

Tabla 9. Perfiles líderes sociales y defensores de derechos humanos asesinados 2016-2019 por tipo de conflicto (INDEPAZ, 2019. p. 19).

Tabla 10. Perfiles líderes sociales y defensores de derechos humanos asesinado 2016-2019 (INDEPAZ, 2019. p. 18)


- ¿qué relación hay entre las tablas 1 y 2?
- En la tabla 2, el porcentaje restante del total de cada año, ¿a que perfiles pertenecen?
- ¿A qué perfil pertenecen el mayor número de asesinados en cada año según la tabla 2? Justifica tu respuesta
- ¿cómo se denomina este valor en estadística?
- Un investigador, observando la tabla 1, dice que si en el año 2018, los indígenas asesinados no hubieran sido 53 sino 54, habría no uno sino dos perfiles de los más asesinados. ¿Es cierto lo que dice el investigador? ¿por qué?
- ¿cuál sería la mediana en el año 2019?. Explica tu respuesta.
- De acuerdo a la tabla 1, ¿cuál es el promedio de asesinatos de campesinos comunales entre 2016 y 2018? ¿Si en el año 2018, no se hubiesen presentado asesinatos, cuál sería el promedio?¿cuál sería el promedio si en el año 2016 no hubieran sido 47 sino 60?

2. En la última parte del informe, se presenta un cuadro con los nombres de los líderes y defensores de derechos humanos asesinados durante el gobierno del actual presidente. Se ha impreso la primera y última página de este listado (INDEPAZ, 2019. pp. 29 y 41).  
Leer algunos de los casos.



Anexo 1. Listado de homicidios personas líderes sociales y defensoras de Derechos Humanos durante el Gobierno de Iván Duque

No.	Nombre	Sexo	Fecha de incidente	Municipio	Departamento	Presuntos responsables *	Pertenencia Organizativa
1	JOSE URIEL RODRIGUEZ ZUÑIGA	H	7/08/2018	CAJIBIO	CAUCA	DESCONOCIDOS	ATCC, FENSUAGRO – CUT, PUPSOC, COCCAM Marcha Patriótica Cauca.
2	JOSE EDGARDO BENAVIDEZ	H	8/08/2018	SAN MIGUEL	PUTUMAYO	DESCONOCIDOS	Fiscal JAC Vereda el Cedro
3	ALEJANDRO JACANAMEJOY	H	9/08/2018	PUERTO LEGUIZAMO	PUTUMAYO	DESCONOCIDOS	Presidente JAC Vereda La Paz, hacia parte del PNIS
4	EMILIANO TROCHEZ YUNDA CAMAYO	H	10/08/2018	SANTANDER DE QUILICHAO	CAUCA	DESCONOCIDOS	Ex consejero ACIN, actualmente consejero de Cxhab wala kiwe
5	ALFREDO MANUEL PALACIOS JIMENEZ	H	12/08/2018	ARACATACA	MAGDALENA	DESCONOCIDOS	Integrante de la Junta de Acción Comunal del barrio Sacapita
6	JORGE ELIECER ROA PATIÑO	H	14/08/2018	CALAMAR	GUAVIARE	DESCONOCIDOS	Ex alcalde de Miraflores, avalado por movimiento comunal. Líder campesino, comerciante y transportador que llegó a ser candidato a la asamblea departamental por la Unión Patriótica
7	JOSE VICENTE GARCIA AMARILES	H	15/08/2018	VALDIVIA	ANTIOQUIA	DESCONOCIDOS	Campesino de 61 años, quien hacía parte de la Mesa Municipal de Víctimas, en el comité de afectados por las minas antipersonal.
8	LUIS JOAQUIN YANDY	H	17/08/2018	TOTORO	CAUCA	DESCONOCIDOS	Líder y comunero resguardo indígena de Paniquitá, en Totoró
9	LUIS ALBERTO RIVAS GOMEZ	H	18/08/2018	TURBO	ANTIOQUIA	DESCONOCIDOS	Hacia parte de la Autoridad Nacional Afrocolombiana, Anafro, y del Proceso de Comunidades Negras en Colombia, PCN.
10	MARCO TULIO GRAJALES LONDOÑO	H	19/08/2018	ARMENIA	QUINDIO	DESCONOCIDOS	Reconocido líder comunitario del barrio Salvador Allende de Armenia
11	HOLMES ALBERTO NISCUE	H	19/08/2018	TUMACO	NARIÑO	DESCONOCIDOS	líder del Resguardo indígena Awá de Gran Rosario – Municipio de Tumaco
12	HUVER HUYOS RENGIFO	H	20/08/2018	ALMAGUER	CAUCA	DESCONOCIDOS	líder social e integrante del Proceso Campesino e Indígena de Almaguer (PROCAMINA)



160	EBEL YONDA RAMOS	H	24/03/2019	PUERTO RICO	CAQUETA	DESCONOCIDOS	Habia sido gobernador del resguardo y hace un mes, habla regresado a la zona. Esposo de la actual gobernadora del resguardo Nasa, de la vereda Villanueva, corregimiento la Aguilla
161	EDWIN ANDRES GRISALES GALVIS	H	25/03/2019	SEVILLA	VALLE DEL CAUCA	DESCONOCIDOS	Joven integrante de la red Hip Hop de Sevilla, Red de Artistas Populares del Suroccidente (RAPSO), Marcha Patriótica y del tejido social por la paz
162	BREINER CEFERINBO YUNDA CAMAYO	H	2/04/2019	CAJIBIO	CAUCA	POLICIA EJERCITO	Mingüero del resguardo indígena de Jebala municipio de Totoro
163	SEBASTIAN YATACUE QUITUMBO	H	3/04/2019	DAGUA	VALLE DEL CAUCA	DESCONOCIDOS	Comunero cabildo Kwe sx yu kiwe Florida Valle
164	LUCERO JARAMILLO	M	7/04/2019	CURILLO	CAQUETA	DESCONOCIDOS	Secretaria de la Junta de Acción Comunal (JAC) de Puerto Valdivia, Curillo (Caquetá), Participaba PNIS
165	POLICARPO GUZMAN MAGE	H	10/04/2019	ARGELIA	CAUCA	DESCONOCIDOS	Campesino ASCAMTA, FENSUAGRO – CUT, ANZORC, PUPSOC y Marcha Patriótica Cauca.
166	ANDERSON RAMIRO GOMEZ HERRERA	H	11/04/2019	LA MACARENA	META	DESCONOCIDOS	Trabajaba desde hace seis años en la formulación y presentación de proyectos junto a las Juntas de Acción Comunal
167	AQUILEO MECHECHE BARAGON	H	12/04/2019	RIO SUCIO	CHOCO	DESCONOCIDOS	resguardo de Río Chintadó jurisdicción del Municipio de RíoSucio, ex presidente del Cabildo Mayor Indígena del Bajo Atrato CAMIZBA – ASOREWA, y rector desde hace siete años de la Institución Educativa Indígena Jagual y defensor de DDHH
168	YACSON JADER USNAS CAYAPU	H	15/04/2019	CORINTO	CAUCA	DESCONOCIDOS	Comunero indígena resguardo de corinto
169	NIXON WILLINTON VALENCIA	H	22/04/2019	SAN MIGUEL	PUTUMAYO	DESCONOCIDOS	Marcha Patriótica Putumayo y de la Asociación de Trabajadores Campesinos Amazónicos Fronterizos de San Miguel ASOTRACAFSM organización filial a FENSUAGRO
170	EDILSON DE JESUS HERRERA	H	23/04/2019	REMEDIOS	ANTIOQUIA	DESCONOCIDOS	Campesino de la vereda
171	ANDRES MAURICIO ROJAS	H	26/04/2019	ITUANGO	ANTIOQUIA	AGC	Hacia parte de la JAC vereda El Mandarin
172	MARCO ANTONIO ADRADA VIANA	H	28/04/2019	LEIVA	NARIÑO	AGC	Fiscal JAC Vereda el Sauce

Contestar:

- a) ¿Cómo explicarían la situación a alguien extranjero?

b) ¿qué propondrían para hacer frente a la situación?

### **MÓDULO 3.**

Propósito:

- Formalizar desde el lenguaje matemático definiciones, propiedades de las medidas de tendencia central trabajadas hasta el momento.

Objetivo:

1. Establecer definiciones de cada una de las medidas de tendencia central, sus propiedades y aplicaciones.

Resultados esperados del módulo:

- Los y las estudiantes deberían poder establecer la relación entre las definiciones y propiedades de la media, mediana y moda y las actividades que han realizado hasta el momento.
- Los y las estudiantes incorporarían el lenguaje matemático para referirse a las medidas de tendencia central trabajadas.

### **Orientaciones al o la docente**

#### **Actividad 5. Contexto actividad:** Muertes de niños

Indicaciones gestión de la clase:

1. Organizar el grupo en parejas de estudiantes. A cada pareja entregar el cuadernillo de la actividad. Asegurarse que coloquen nombres y apellidos completos.
2. Proyectar el video disponible en: <https://noticias.canalrcn.com/nacional-pais/este-ano-han-muerto-321-ninos-desnutricion-segun-defensoria> (Noticias RCN, 19 de diciembre de 2017).
3. Indicar el inicio del desarrollo de la actividad. Dar tiempo para el desarrollo de la actividad. Solicitar se incluyan todos los tipos de cálculos y escritos.
4. Recoger las hojas diligenciadas para su posterior análisis detallado.

### **Actividad para estudiantes**

#### **Actividad 5.**

1. Luego de escuchar la noticia, leerla atentamente y contestar.



## Este año han muerto 321 niños por desnutrición, según la Defensoría



**La directora de Bienestar Familiar, expresó que los esfuerzos del estado por la alimentación de la niñez deben ser respaldados por los padres de familia.**

El defensor del pueblo, Carlos Negret, informó que este año han muerto 321 niños y niñas por desnutrición en el país, lo que en promedio significa que es un niño diariamente, según el defensor ningún departamento se salva de la cifra.

"Murieron 321 niños por desnutrición, y también es pertinente decirle al país que no existe ningún departamento en Colombia donde no existan niños que hayan muerto por desnutrición", informó el defensor del pueblo, Carlos Negret.

Por su parte la directora del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Karen Abudinen dijo que parte del problema radica en los padres.

"Necesitamos también a las familias, que se involucren en todos los procesos de sus hijos para nutrirlos", aseveró la directora del ICBF.

En Barranquilla van hasta los momentos 6 muertes por esta causa, de los cuales dos fueron de niños de origen venezolano.

"Estamos asumiendo una carga de trabajo importante en el proceso de salud que a su vez general este tipo de circunstancias que hoy lamentamos", informó Armando de la Hoz, secretario de salud del Atlántico.

En Cali van 4 casos este año, "tres muertos menores de un año por causa desnutrición, dos en Cali y uno en el Dovio", aseveró María Lezmes Duque, secretaria de salud del Valle.

NoticiasRCN.com

**Figura 26.** Este año han muerto 321 niños por desnutrición, según la Defensoría (Noticias RCN, 19 de diciembre de 2017)

- ¿Qué promedio establecen en el artículo?
- ¿cómo lo obtuvieron?
- ¿qué derechos humanos se relacionan con esta situación? ¿por qué?

2. Leer el siguiente fragmento de noticia de la página web de la UNICEF:

← → ↻ https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/un-niño-menor-de-15-años...    

 **para cada niño** DONA AHORA

## Un niño menor de 15 años muere cada cinco segundos en el mundo, según un informe de la ONU

*Los niños que viven en los países con mayores tasas de mortalidad tienen hasta 60 veces más probabilidades de morir en los primeros cinco años de vida que los de los países donde la mortalidad es menor*

18 Septiembre 2018



© UNICEF/LAROCCE/PT/17/10/18/18/18 V18 Photo  
Giff es alimentado por su padre Yosa Augustino después de ser tratado por desnutrición en Juba, Sudán del Sur.

**NUEVA YORK/GINEBRA/WASHINGTON D.C., 18 de septiembre de 2018** – Se calcula que 6,3 millones de niños menores de 15 años murieron en 2017 por causas en su mayoría prevenibles, según las [nuevas estimaciones de mortalidad](#) publicadas por UNICEF, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la División de Población de las Naciones Unidas y el Grupo del Banco Mundial. Esta cifra representa la muerte de un niño cada 5 segundos.

La gran mayoría de estas muertes –5,4 millones– ocurren en los primeros cinco años de vida, y alrededor de la mitad son de recién nacidos.

**Figura 27.** Un niño menor de 15 años muere cada cinco segundos en el mundo según la UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 18 de septiembre de 2018).

Contestar:

- a) ¿Se puede afirmar que la frase “Esta cifra representa la muerte de un niño cada 5 segundos.” es un promedio? Justifica tu respuesta
  - b) ¿Cómo habrán establecido ese valor?
  - c) Establecer el promedio de muertes por minuto de niños en los primeros cinco años de vida.
  - d) Si no se realizaron acciones y se mantinene las circunstancias que provocan estas muertes, ¿cuál habrá sido el número de niños menores de 5 años que murieron en el 2018?
  - e) ¿Comparándolo con el artículo anterior ya que son del mismo año, Colombia está por debajo o por encima del promedio mundial?¿ a qué puede deberse la diferencia?
3. La siguiente es una página del informe del Instituto Nacional de Salud del año 2018.

La prevalencia nacional de desnutrición aguda moderada y severa fue de 0,09 por 100.000 menores de cinco años; siendo las entidades territoriales como Guaviare, Amazonas, Guainía, Casanare y Vichada las que presentaron mayor prevalencia (tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de casos notificados desnutrición aguda por regiones, semana epidemiológica 17, Colombia 2018

REGIÓN	No. CASOS	POBLACIÓN MENOR DE CINCO AÑOS	PREVALENCIA	
ORINOQUÍA	Casanare	138	36919	0,37
	Vichada	37	10376	0,36
	Árhuca	114	33300	0,34
	Meta	131	96626	0,14
	Total región	420	176223	0,24
AMAZONÍA	Guaviare	86	14659	0,45
	Amazonas	46	10472	0,44
	Guainía	22	5301	0,42
	Vaupés	18	6007	0,30
	Total región	272	36439	0,75
CARIBE	Putumayo	79	39990	0,20
	Cauca	53	54794	0,10
	Total región	284	131213	0,22
	La Guajira	316	121632	0,26
	Cesar	160	110739	0,14
CENTRAL	Magdalena	156	138606	0,11
	Santa Marta	24	45746	0,05
	Córdoba	79	183929	0,04
	Atlántico	92	215178	0,04
	Total región	351	583469	0,06
PACÍFICO	Sucre	34	94806	0,04
	Bolívar	70	207414	0,03
	Barranquilla	23	89115	0,02
	Cartagena	2	61651	0,00
	Total región	90	1078645	0,09
ORIENTAL	Huila	197	115840	0,17
	Tolima	138	126429	0,11
	Bogotá	596	607990	0,10
	Cundinamarca	219	246599	0,09
	Total región	1170	1877961	0,06
PACÍFICO	Chocó	76	65312	0,12
	Cauca	114	134858	0,08
	Valle	183	365719	0,05
	Nariño	84	165855	0,05
	Total región	457	701744	0,07
ORIENTAL	Buena Ventura	4	44161	0,01
	Total región	461	775005	0,06
	Bolívar	156	100079	0,16
	Norte Santander	82	126733	0,06
	Total región	341	587290	0,06
Colombia	4193	4437237	0,09	

Cerca del 45% de los niños notificados presentaron un perímetro braquial inferior al punto de corte, lo que indica un latente riesgo de muerte por desnutrición. La mediana de peso y talla al nacer, junto con la edad gestacional promedio al nacer muestran que los niños nacen dentro de los parámetros adecuados, pero su estado nutricional se va deteriorando al pasar los meses de vida (tabla 2).

Tabla 2. Factores de riesgo para desnutrición aguda, semana epidemiológica 17.

FACTORES DE RIESGO	
< 6 meses	18,53 %
6 - 12 meses	25,86 %
> 12 meses	55,61 %
Mediana de peso al nacer (gr)	2695
Mediana talla al nacer (cm)	48,0
Edad gestacional promedio al nacimiento (semanas)	38
Perímetro braquial < 11,5 cm	44,7 %
Niños con desnutrición aguda moderada	67,5 %
Niños con desnutrición aguda severa	27,7 %
Niños con retraso en talla	31,9 %
Niños hospitalizados	27,9 %
Crecimiento y desarrollo	79,5 %
Vacunación	79,6 %

En los niños y niñas menores de cinco años, la desnutrición aguda es la forma de desnutrición más grave, altera todos los procesos vitales del niño y el riesgo de muerte es nueve veces superior que para un niño en condiciones normales.

Figura 28. Factores de riesgo para desnutrición aguda, semana epidemiológica 17. (Instituto Nacional de Salud, 2018).

Observa la tabla 2 y contesta:

- Qué significa “Mediana de peso al nacer” y “Mediana de Talla al nacer”.
- ¿Cómo pudieron obtener esos valores?

Dar un ejemplo con los registros de peso y talla de 9 nacimientos que tengan de mediana los valores de la tabla 2.

Si un niño nace pesando 3354 gramos, ¿varía la mediana?

¿cuál sería la media aritmética de los diez datos? ¿sería un buen representante del conjunto de datos?

- ¿Cual sería el valor más frecuente que aparece en el literal b)?
- ¿qué derechos humanos se relacionan en esta situación? ¿por qué?

## Orientación al o la docente

**Actividad 6. Contexto de la actividad:** los de las actividades 2, 3, 4 y 5.

### Indicaciones de gestión de clase

- Previamente debe haber analizado las producciones de los y las estudiantes para preparar la explicación.



2. Organizar el grupo en parejas y entregarles el cuadernillo con lo desarrollado previamente.
3. Presentar las definiciones y propiedades apoyándose en la siguiente información y en las producciones de los y las estudiantes hasta el momento.

Se sugiere acompañar las definiciones y propiedades de la participación de los y las estudiantes puesto que son actividades que han desarrollado directamente.

Para las definiciones y propiedades, se ha realizado un análisis previo de las definiciones y propiedades que se esperan abordar con el desarrollo de las actividades hasta el momento basados en Cobo, B (2003, pp 57-62), especificando el punto y literal de la actividad donde directamente se hace referencia a la definición o propiedad. En la Tabla 11, se presenta la relación entre las definiciones y propiedades de esta autora y su relación con cada una de las actividades trabajadas hasta el momento, para que pueda emplear como guía al momento de preparar la clase.

**Tabla 11.** Relación de las actividades propuestas con las definiciones y propiedades de las medidas de tendencia central propuestas por Cobo, B (2003, pp. 57-62).

		Actividad	A2	A3	A4	A5
Definiciones	Media	DM1. Media como algoritmo		2b,2c. 3a		1b, 2b
		DM2. Media como promedio		2a	1g	1a, 2a
	Mediana	DME1. Mediana, valor central	2e			3a
		DME2. Mediana, dos partes		3e		
	Moda	DMO1. Moda, valor más frecuente				3c
DMO2. Moda, diagrama diferencial		2d	3f	1c, 1d		
Propiedades	Numéricas	N1. Valor en el rango	2	3	1	2,3
		N2. Coincidencia con datos		3a	1	3
		N3. Intervienen todos los valores		3a. 3e	1g	3b
		N4. Cambios al cambiar un dato		3b	1g	3b
	Algebraicas	A1. Operación interna	2	3	1	2,3
		A2. No elemento neutro		3b	1g	3b
		A3. No Asociativa		3d		
		A4. Conmutativa		3		3b
		A5. Cambios origen y escala				2c,2d
		A6. Media de la suma		3c		
		A7. Moda puede no ser única			1e	3c
	Estadísticas	E1. Representantes de un colectivo		3a,3f,3e	1c,1f,1g	2
		E2. Media, centro de gravedad				
		E3. Posición en distribuciones simétricas.				
		E4. Media poco resistente.		3b	1g	
		E5. Suma desviaciones a la media.				
		E6. Suma de los cuadrados de las desviaciones es mínima				
		E7. Para datos agrupados en intervalos con alguno de ellos abiertos es preferible la mediana a la media.				
		E8. Definidas según tipo de variable		3f	1c	
E9. Mejor representante (bimodal)						

4. Recoger los cuadernillos de los y las estudiantes.

## **Actividad para estudiantes**

### **Actividad 6.**

1. Escribir a continuación cada una de las definiciones y propiedades que explica la docente.

## **MÓDULO 4.**

Propósito:

- Presentar la propuesta de realizar una investigación propia.

Objetivos:

1. Identificar temas de interés relacionados con los DDHH que sean susceptibles de investigación.
2. Construir colectivamente con los y las estudiantes un instrumento para la recolección de información de un tema de interés en el marco de los derechos humanos.

Resultados esperados del módulo:

- Los y las estudiantes propongan preguntas para evaluar una situación de derechos humanos en su contexto escolar.
- Cuestionario de 5 preguntas para aplicar por parte de los y las estudiantes enmarcado en los DDHH.

## **Orientaciones al o la docente**

### **Actividad 7**

Indicaciones gestión de la clase:

1. En lo posible tramitar el préstamo de ordenadores para el trabajo por parejas.
2. Explicar que a continuación harían una investigación de un tema que les interese relacionado con los derechos humanos. Para lo cual debe resolver los puntos 1 al 4 inicialmente. Especificar que lo mínimo es aplicar el cuestionario en otro curso de estudiantes o a 40 personas.
3. Solicitar que desarrollen los puntos 1 al 4.
4. Realizar una lluvia de ideas sobre aspectos que los y las estudiantes han escrito. Motivar que entre ellos se sugieran cambios o enriquezcan las propuestas. Presentarles diferentes opciones de respuesta [abierta, selección múltiple con

única respuesta, selección múltiple con múltiples respuestas, frecuencia (nunca, casi nunca, algunas veces, casi siempre, siempre), entre otras].

Poner en consideración los siguientes aspectos para el encabezado de todos los cuestionarios, preguntando si tienen relevancia para lo que se quiere indagar: fecha de la encuesta, nombre del encuestado, género del encuestado, edad del encuestado, ocupación del encuestado, otro que resulte de interés para todas las investigaciones. Al finalizar determinar cuál será el encabezado de todos los cuestionarios.

5. Revisar pareja a pareja las preguntas propuestas. Solicitarles a los y las estudiantes digitalizar el cuestionario para facilitar su impresión y multicopiado (en caso de no haber tenido acceso a ordenadores).

### **Actividad para estudiantes**

**Actividad 7. Contexto de la actividad:** construcción de encuestas.

1. Escriban el tema a investigar y justifique por qué lo eligieron. ¿cómo se relaciona con los derechos humanos?
2. Escribir un propósito para investigar ese tema y que esperan conocer con los resultados.
3. ¿A quienes piensan solicitar responder el cuestionario? ¿por qué?
4. Escribir las cinco preguntas que harían con sus opciones de respuesta.
5. Digitalizar el cuestionario final en un archivo word.

### **Orientaciones al o la docente**

**Actividad 8. Contexto de la actividad:** Infografías sobre derechos humanos

Indicaciones gestión de la clase:

1. Tramitar el uso del ordenador para la clase.
2. Organizar el grupo en las parejas de estudiantes.
3. Explicar que luego de aplicar los cuestionarios, en la siguiente clase van a organizar, clasificar y analizar la información. Luego elaborarán una infografía para mostrar sus hallazgos al resto del grupo. Por lo anterior es necesario que tengan algunas claridades frente a las infografías.
4. Entregar a cada pareja el cuadernillo de la actividad y solicitar que contesten el primer punto de la actividad del cuadernillo.

5. Socializar algunas respuestas y construir una definición de lo que es una infografía a partir de los planteamientos de los y las estudiantes.
6. Iniciar la familiaridad con la herramienta Excel. Para ello se sugiere antes de clase desarrollar la segunda parte para que sea más fácil aclarar el manejo de la herramienta.
7. Copiar los archivos de cada pareja para su análisis.
8. Entregar las copias de los cuestionarios que las parejas aplicarán.

## Actividad para estudiantes

### Actividad 8.

1. Observar ambas infografías y responder:
  - a. ¿cuál es el tema de cada una?
  - b. ¿Cómo les resulta la información presentada?
  - c. Escribir tres afirmaciones que puedan realizar con base en la información de una de las infografías.
  - d. ¿cómo explicarían a otra persona lo que es una infografía?

### Infografía 1. Ya van 56 capturados por muertes de líderes sociales en el país. 8 de marzo 2017, periódico El Tiempo.

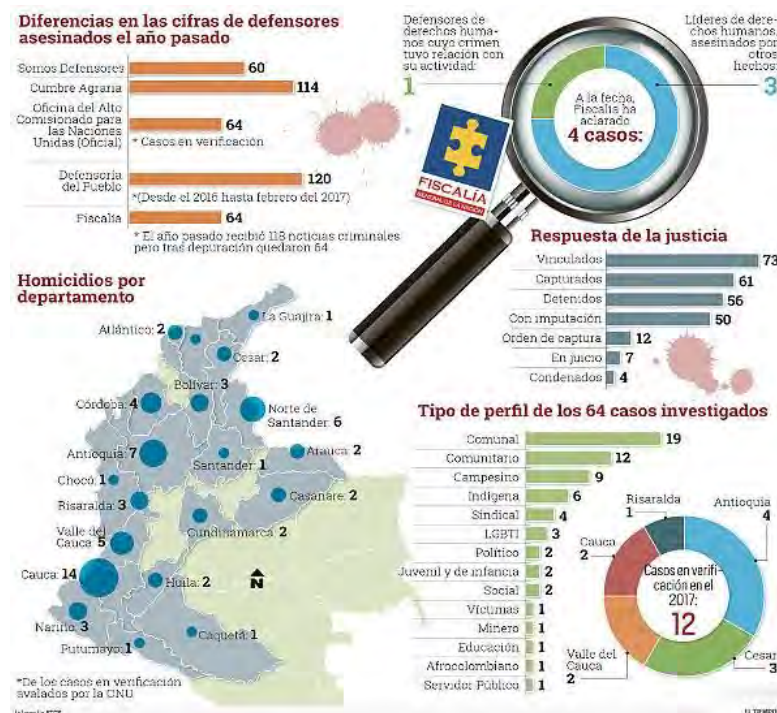


Figura 29. Ya van 56 capturados por muertes de líderes sociales en el país (El Tiempo, 8 de marzo de 2017)

**Infografía 2. ¿Cuánto le ha costado la guerra a Colombia? (2016)**



**Figura 30.** ¿cuánto le ha costado la guerra a Colombia? (SEMANA, 2016).

2. Ingresar a excel.
3. Elaborar una infografía siguiendo las siguientes indicaciones:
  - a. Guardar el archivo con el nombre completo de la pareja.
  - b. Digitar las siguiente información en tablas.

	A	B	C
1	Edad	Fi	
2	13 años	18	
3	14 años	7	
4	15 años	5	
5	16 años	2	
6	Total:		
7	Promedio		
8	Mediana		
9	Moda		

- c. Calcular el promedio, la mediana y la moda siguiendo las indicaciones de la docente.
- d. Elaborar un gráfico circular con dicha información, que incluya título, los datos en porcentaje, el significado de cada color del gráfico (convenciones).
- e. Elaborar un diagrama de barras con dicha información, que incluya título, los datos en números, el significado de cada color del gráfico (convenciones).
- f. Guardar los cambios y entregar el archivo a la docente.

## **MÓDULO 5.**

Propósito:

- Hacer uso de la estadística para organizar y analizar la información.

Objetivos:

1. Organizar, clasificar, tabular, graficar y analizar la información recolectada en un archivo de Excel.
2. Elaborar infografía que incluya gráficos y tablas elaborados en Excel.
3. Socializar los resultados obtenidos y recomendaciones.

Resultados esperados del módulo:

- Los y las estudiantes puedan realizar el tratamiento de la información sin mayores dificultades.
- Los y las estudiantes presenten una infografía con los resultados obtenidos en su ejercicio donde hagan uso de gráficos y datos como la media, mediana o moda y puedan explicar empleando argumentos basados en la estadística durante la socialización.

### **Orientaciones al o la docente**

**Actividad 9. Contexto de la actividad:** cuestionarios de los y las estudiantes.

Indicaciones gestión de la clase:

1. Tramitar el uso del ordenador para la clase.
2. Asignar un ordenador a cada pareja.
3. Solicitar que organicen la información recolectada en los cuestionarios en un archivo de Excel.
4. Recordar la elaboración de la infografía en Word. Solicitarles que la misma contenga:
  - Título
  - Presente datos de los resultados a cada una de las preguntas.
  - Incluya al menos una conclusión sobre algún promedio.
  - Incluya al menos una conclusión sobre alguna mediana.
  - Incluya al menos una conclusión sobre alguna moda.
  - Nombre de las o los autores.
5. Resolver inquietudes a lo largo de la clase.
6. Solicitar a las parejas guardar los archivos con sus nombres completos y entregarlos antes de salir.

## **Actividad 10**

Indicaciones gestión de la clase:

1. Gestionar un video proyector y un computador.
2. Solicitar a cada pareja socializar la información.
3. Puede realizarse una o dos preguntas relacionadas con las propiedades de la media, mediana o moda.
4. Para cerrar, destacar propiedades y definiciones que aparecieron en el ejercicio que no se hayan trabajado en las actividades anteriores.

## **MÓDULO 6**

Propósito:

- Realizar la evaluación del proceso y retroalimentación.

Objetivos:

1. Evaluar los significados personales vs el significado institucional de las medidas de tendencia central (media, mediana, moda).
2. Identificar cambios en la actitud hacia la estadística por parte de los y las estudiantes.

Resultados esperados:

- Los y las estudiantes deberían presentar menores dificultades respecto de los evidenciados en el módulo 2.

A continuación, se muestran las definiciones y propiedades que se encuentran en esta actividad final, basado en Cobo, B (2003, pp. 57-64).

**Tabla 12.** Relación entre la actividad final y las definiciones y propiedades de las medidas de tendencia central recogidas por Cobo, B (2003, pp57-64)

	<b>Actividad</b>	<b>A11</b>
<b>Definiciones</b>	DM1. Media como algoritmo	2a
	DM2. Media como promedio	1a,1c
	DME1. Mediana, valor central	1a,1c
	DMO1. Moda, valor más frecuente	1a,1c
<b>Propiedades</b>	N1. Valor en el rango	
	N2. Coincidencia con datos	1b
	N3. Intervienen todos los valores	1a,1c
	N4. Cambios al cambiar un dato	2c
	A1. Operación interna	
	A2. No elemento neutro	2c
	A3. No Asociativa	
	A4. Conmutativa	1a,1c
	A5. Cambios origen y escala	2d
	A7. Moda puede no ser única	1d
	E1. Representantes de un colectivo	1a,1c

## Orientaciones al o la docente

### Actividad 11

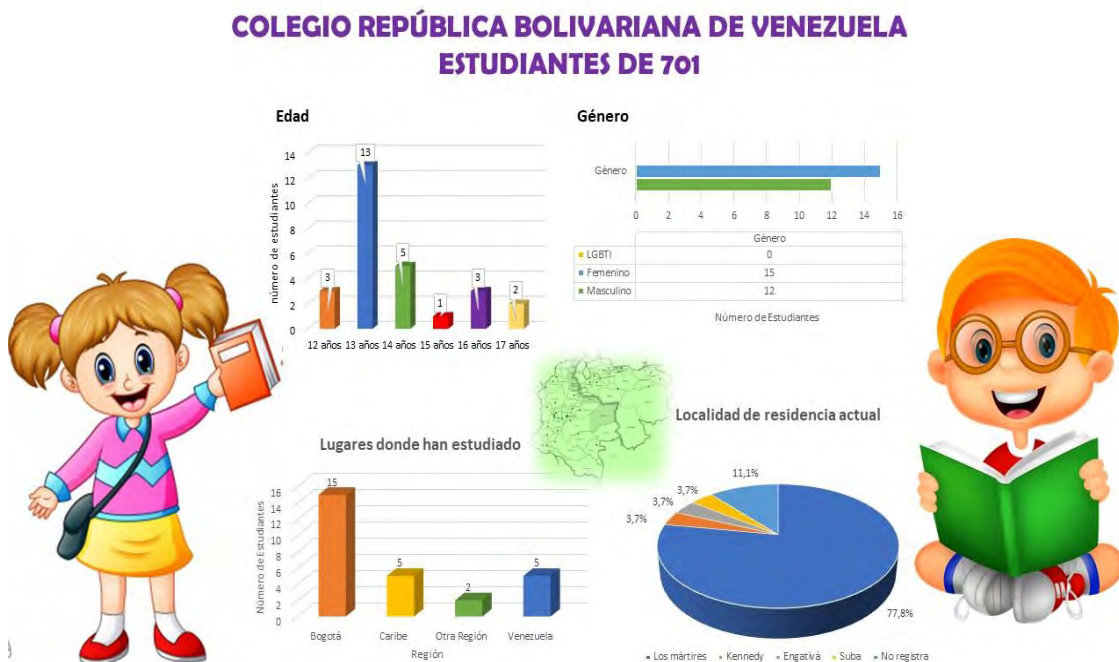
#### Indicaciones gestión de la clase:

1. Entregar a los y las estudiantes la actividad que resolverán de manera individual.  
Solicitar coloquen sus nombres y apellidos completos en la hoja.
2. Solicitar registren todas las operaciones en la hoja.
3. Recoger las hojas para su posterior análisis.

### Actividad para el estudiante

#### **Actividad Final**

1. Observa la siguiente infografía.



**Figura 31.** Edad, género, lugares de estudio y localidad de residencia de los y las estudiantes de 701 [Construcción propia]

Por favor resuelve las preguntas. Incluye todas las operaciones que creas que necesitas.

- a. Determinar el promedio, la mediana y la moda de la edad del grupo.  
¿cuál escogerías como valor representativo para la edad del grupo? ¿por qué?
- b. La media, mediana y moda de la edad del grupo ¿coinciden con los valores de la infografía?
- c. Determinar el promedio, la mediana y la moda del género del grupo.  
¿cuál escogerías como valor representativo para el género? ¿por qué?
- d. Si el número de estudiantas con 14 años no fuera 5 sino 13 ¿cuál sería la moda?



2. Observa la siguiente imagen. Es una parte de un informe del ICBF.

Según las Estadísticas Vitales del DANE, en promedio durante los últimos cinco años nacieron 6.568 niñas y niños, cuyas madres tenían entre 10 y 14 años de edad. Lo cual es un delito conforme al Código penal (todo acto sexual con menor de catorce años es penalizado con cárcel, Artículos 208 y 209).

**Gráfica 6**  
Número de nacimientos en Colombia de madres entre 10 y 14 años Desde el año 2008 hasta agosto de 2013



**Figura 32.** Número de nacimientos en Colombia de madres entre 10 y 14 años desde el año 2008 hasta agosto de 2013 (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, diciembre de 2013)

Responder:

- ¿cómo establecieron el promedio? ¿qué significa?
- ¿cuál sería el promedio de nacimientos por mes y por día?
- Si el dato del año 2013, no fuera hasta agosto sino el del año, ¿cuál sería el promedio de nacimientos de niños y niñas cuyas madres tenían entre 10 y 14 años? ¿varía? ¿por qué?
- Si se mantienen las circunstancias y las personas desean seguir teniendo hijos e hijas al mismo ritmo, ¿cuál sería el número de nacimientos en el año 2020?
- ¿con cuáles derechos humanos se relacionan este artículo?

3. Resuelve:

- Escribe entre 3 y 5 cosas que te hayan gustado de la clase de estadística este periodo.
- Escribe entre 3 y 5 cosas que NO te hayan gustado de la clase de estadística este periodo.
- Escribe entre 3 y 5 sugerencias para el desarrollo de próximas clases de estadística.
- Cómo consideras que se podrían continuar trabajando los derechos humanos en las clases de estadística.
- ¿Crees que la estadística es útil para comprender información que encuentras en los medios de comunicación? ¿por qué?
- ¿Qué calificación te colocarías para reflejar tu trabajo teniendo en cuenta tus aprendizajes, participación e interés?
- ¿qué calificación le darías a tu pareja por su trabajo, interés y participación?

### **Encuesta final**

Dialogar con la docente que aplicó la encuesta del módulo previo, para aplicar nuevamente el cuestionario de actitud hacia la clase de estadística, adaptado del cuestionario propuesto por Mato, M (2006, pp 301-302) para la clase de matemáticas, siguiendo las mismas indicaciones.

### **Reflexión y Coflexión en torno a los DDHH en Colombia**

Respecto de las actividades para generar procesos de reflexión y coflexión en torno a los derechos humanos podemos encontrar momentos como:

Actividad 1. Punto 2. Literales a y c. / Actividad 2. Punto 1, Punto 2. Literal f, Punto 3./  
Actividad 3. Punto 3. Literal g. / Actividad 5. Punto 1. Literal c, Punto 2. Literal e, Punto 3. Literal d. / Actividad 7.

También se incluyeron algunos puntos que tienen un carácter directamente propositivo. Estos son:

Actividad 1. Punto 1. Literal d. / Actividad 2. Punto 3. Literal e. / Actividad 4. Punto 2. Literal b. / Actividad 7. Punto 4.

### **Instrumentos de recolección de la información**

- Hojas donde los y las estudiantes desarrollarán las actividades.

De cada actividad se contará con un registro que da cuenta de lo realizado por los y las estudiantes, además de los cuadernillos, en la segunda parte de la actividad 8 debe existir un archivo excel, de la actividad 9 existirá un archivo en word con la infografía elaborada por cada equipo. La actividad 10 es la excepción, puesto consiste en la socialización de los trabajos, luego sólo se podrá saber si participó con el desarrollo de la actividad inmediatamente anterior.

- Grabadora de audio para realizar el registro de diálogo con algunos estudiantes al final de cada módulo.
- Cuaderno de observaciones de o la docente.

Para recoger los comentarios de la docente, se cuenta con una libreta de notas y una grabadora donde se irán registrando las observaciones una vez termine la clase, en el tiempo que disponga la docente.

### 3.3 Puesta en acto del proyecto didáctico.

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario acudir al Consejo Académico del Colegio República Bolivariana de Venezuela donde se presentaron las generalidades del mismo (tiempos académicos para aplicación, duración, se explicitó el grupo 701 de la jornada mañana como el grupo de trabajo, la necesidad de articulación con la docente titular de estadística para dicho grupo) y se adquirió el compromiso de presentar los resultados al finalizar la investigación.

Se presentó una dificultad con el inicio previsto en el mes de julio, puesto que la docente solo fue enviada a finales del mismo mes. Por lo que en la segunda semana de julio se buscó desarrollar el módulo previo. Ante la ausencia de la orientadora se habló con la docente de ética para la aplicación de la encuesta de dicho módulo (actitud de los y las estudiantes hacia la clase de estadística), quién amablemente accedió a su aplicación bajo las orientaciones dadas.

Cuando confirmaron la llegada de la docente titular de estadística para dicho grupo, nos acercamos y dialogamos con ella el día anterior al inicio del proyecto con dos propósitos: indagar su concepción acerca del grupo de estudiantes y posteriormente explicarle la dinámica de trabajo y aspectos generales de la secuencia<sup>20</sup>. Acordamos para la primera sesión, que la investigadora la esperaría en la cafetería del colegio por si se presentaba algún inconveniente técnico con los equipos y para las demás sesiones enviaría previamente el material de los y las estudiantes y el de la docente, le comentaría si tenía algunas observaciones de lo desarrollado por los y las estudiantes y resolvería inquietudes si las llegara a tener.

También solicitamos al secretario del colegio la información sociodemográfica que tuviera de este grupo de estudiantes y sus familias. Él nos envió una base de datos que resultó insuficiente (sólo tenía la fecha de nacimiento y documento de los y las estudiantes y nombre del acudiente, documento y dirección de domicilio), por lo cual fue necesario diseñar un instrumento<sup>21</sup> que permitiera recoger mayor información para aportar a la caracterización del grupo.

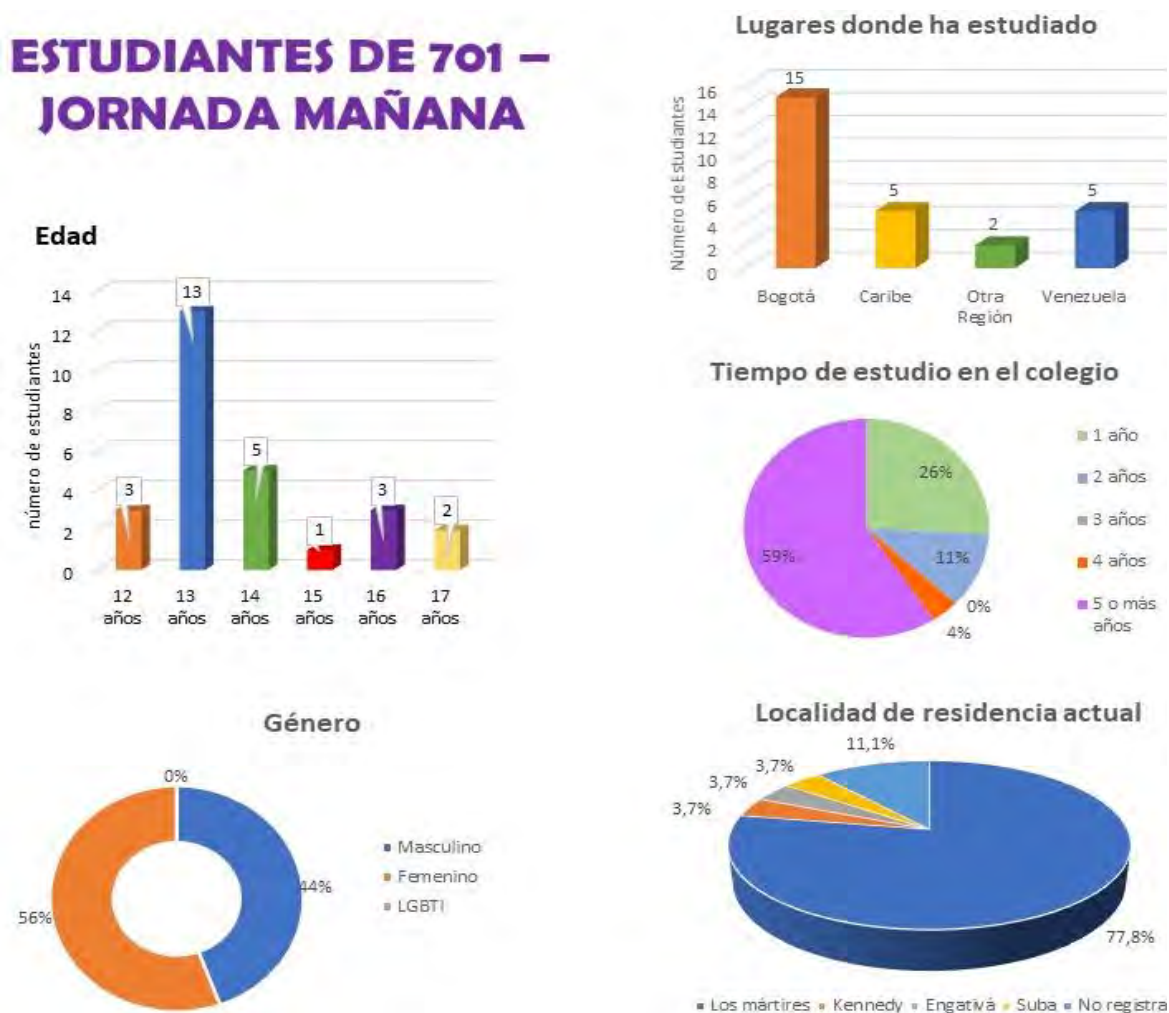
---

<sup>20</sup> Ver anexo 2.

<sup>21</sup> Ver anexo 3.

El diligenciamiento de dicho instrumento también fue solicitado por la docente de ética a 27 estudiantes presentes, el mismo día en que aplicó la encuesta de actitud hacia la estadística. Al cruzar la información con la base de datos del colegio, donde figuraban 29 estudiantes se encontraron inconsistencias, aparecían dos estudiantes que habían dejado de asistir desde hacía varios meses según los mismos compañeros y dos que venían asistiendo no aparecían, lo que llevó a que, de la misma, sólo se tomaran las direcciones de domicilio disponibles de quienes diligenciaron el instrumento.

A continuación, en la Figura 33, se presentan los resultados, que permiten ampliar la caracterización del grupo de estudiantes en términos generales.



**Figura 33.** Características de estudiantes de 701. Edad, género, lugares donde han estudiado, tiempo de estudio en el colegio y lugar de residencia actual.

La mediana de edad del grupo es de 13 años. La diferencia entre cantidad de hombres y mujeres no es significativa. Un grupo significativo son provenientes de Venezuela o han

estudiado años anteriores en otra región del país, principalmente de la costa caribe. La mayoría vive en la localidad donde está ubicado el colegio y más de la mitad lleva la mayoría de su vida escolar estudiando en el plantel (más de 5 años).

Hemos considerado que es importante considerar el cómo perciben los mismos estudiantes su vida académica, de allí que indagamos sobre las asignaturas donde se perciben más fuertes y donde tienen más dificultades, donde obtienen los mejores y los más bajos resultados y cuáles son sus favoritas y cuáles las que menos les gusta.

Las preguntas no buscaban que respondieran sobre una sola asignatura en cada caso, sino que permitía que escribieran libremente lo que querían. En algunos casos, los y las estudiantes especificaron asignaturas que al final se computan con otras, como es el caso de geometría y estadística o el caso de geografía e historia, se respetó su mención como tal (sin agruparla por áreas).

Es de resaltar que estadística no es una asignatura que aparezca como tal en los informes académicos, puesto que sus logros y competencias aparecen siempre bajo el nombre de geometría por un tema del sistema de notas del colegio. Por ello, llama la atención que haya sido al menos mencionada una vez y no permite hacer un análisis particular de estadística con esta información.

De este aparte resaltamos que la matemática en general, es la asignatura donde cerca de la mitad de los y las estudiantes perciben mayores dificultades comparada con las demás, de la misma manera es donde obtienen los resultados más bajos desde su perspectiva. Sin embargo, para cerca del 20% que la percibe así, no resulta una de las asignaturas que menos les gusta. Los gráficos de la Figura 34 sintetizan sus respuestas<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> La asignatura que aparece como CPT es Cultura Para el Trabajo, que en grado séptimo aborda elementos básicos de economía y gestión empresarial.

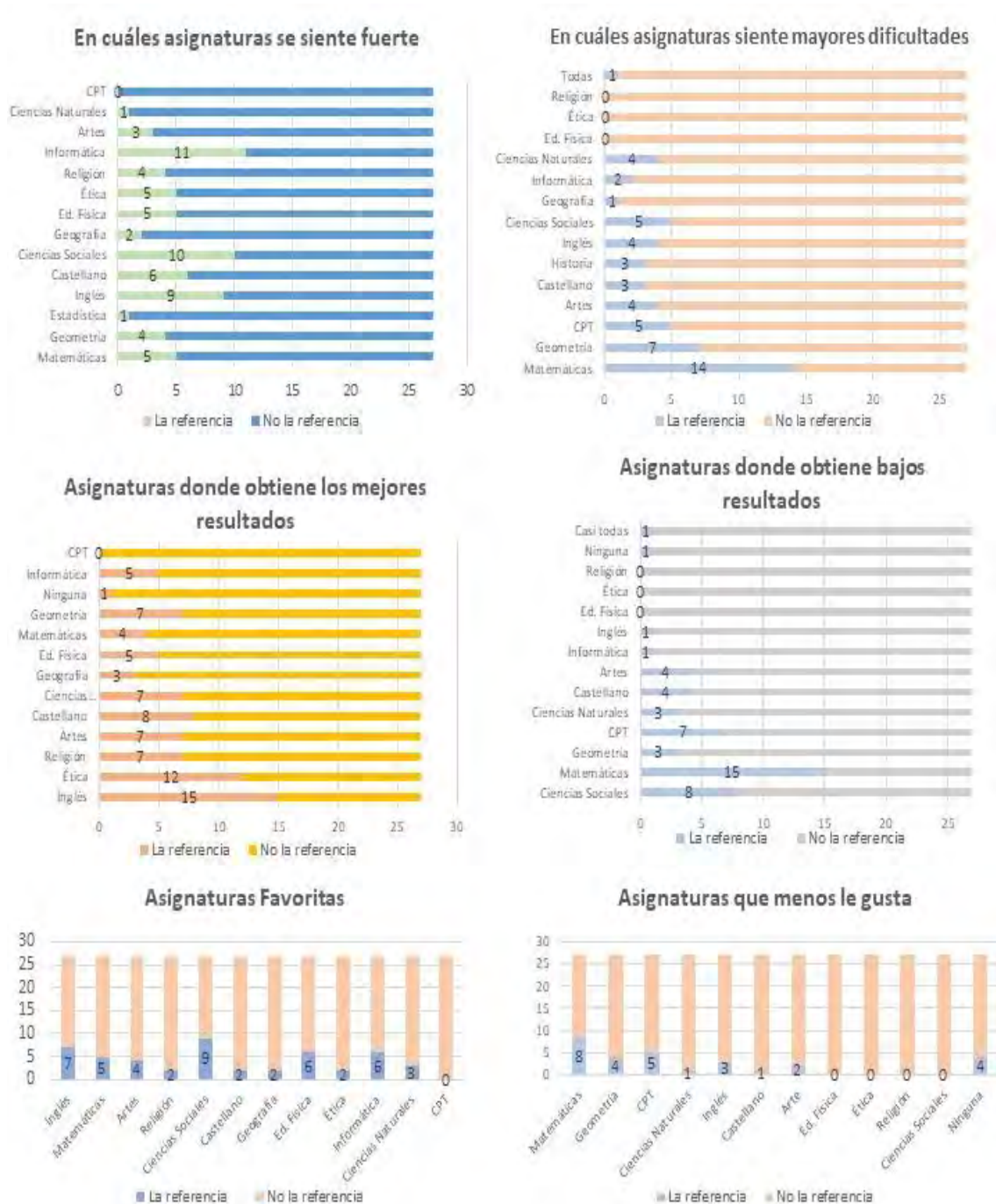


Figura 34. Percepciones de los y las estudiantes de 701 sobre las asignaturas.

Respecto de las otras preguntas, cuyos resultados son presentados en la Figura 35, hacen referencia a la percepción del colegio en términos generales y de su composición familiar. Fue difícil determinar con precisión las personas con las que pasa cuando no está en el colegio pues en varias respuestas no se especificaba a quiénes hacía referencia con “familia”, de allí que no hay gráficos asociados a este ítem. De las otras preguntas se puede establecer lo que más les gusta del colegio y lo que menos les gusta, también los

lugares en donde pasan el tiempo al salir del colegio y las personas con quienes viven. Finalmente, el nivel de estudios de las figuras paternas y maternas y la proyección que tienen una vez finalicen sus estudios secundarios.

De esta parte, vale la pena destacar que solo un 15% hizo alusión a alguna clase en particular y un 11% a un interés en aprender como los aspectos que más le gustan del colegio, de resto optaron por referirse a espacios no formales de educación o a elementos del ambiente escolar como la relación con otros compañeros o sus maestros. Este mismo aspecto, el ambiente, es señalado por un 33% de los y las estudiantes como un aspecto que no les gusta del colegio y de manera muy interesante se destacan los tiempos en segundo lugar, ya sea porque el descanso es muy corto (actualmente son 30 minutos en la jornada) pero principalmente por el horario de la jornada, que varios consideran es muy temprano (la jornada va de 6:20 am a 12:20 pm). También se observa que un 59% pasa la tarde solamente en casa y un 7% en una fundación. Se puede afirmar que el 52% tiene una familia nuclear simple, el 15% tiene una familia nuclear monoparental y el 11% no vive con ninguno de sus progenitores.

El nivel de estudios de las figuras masculina y femenina se concentra principalmente en básica primaria completa e incompleta y básica secundaria completa e incompleta, aunque en básica secundaria completa hay una diferencia significativa a favor de la figura femenina. Es de resaltar que algunas de estas figuras tienen estudios universitarios incompletos y en algunos casos finalizados.

Finalmente, resulta relevante que la gran mayoría de estos estudiantes se proyectan a nivel universitario (cerca del 78%), solo un 11% refiere estudios técnicos, ser policía o futbolista y el resto aún no sabe o no respondió.





**Figura 35.** Lo que más y menos gusta del colegio, lugares donde pasan la tarde, composición familiar, nivel de estudios de figuras masculina y femenina y proyección después del colegio de los y las estudiantes de 701

A continuación, se describen brevemente las condiciones en las que se desarrolló el proyecto. Se debe aclarar que todos los y las estudiantes que asistieron a cada clase desarrollaban la actividad sin importar si eran estudiantes del programa de inclusión. Tampoco se realizaron ajustes particulares en estos casos al no ser objeto del presente trabajo, sin embargo, se recolectaron las producciones existentes.

Finalmente, la docente manifestó incomodidad para realizar grabaciones en audio de sus observaciones y falta de tiempo para llevar un registro particular en ese propósito, luego



debió modificarse por un diálogo breve tomando apuntes en una libreta sobre sus observaciones, las cuales fueron fuente de lo escrito en este aparte.

También hay que destacar la dificultad para el cumplimiento de los tiempos propuestos. La docente expresó que les tomaba bastante tiempo el desarrollo de la actividad a los y las estudiantes por lo que priorizó el desarrollo de las mismas y omitió la parte de socialización de las actividades, a excepción de la actividad dos por la necesidad de establecer el algoritmo con el que trabajarían en actividades posteriores.

El diálogo con los y las estudiantes fue más difícil puesto que después de esa clase quedaban en descanso y no podían ser entrevistados en otra clase. Sólo en un par de ocasiones se logró dialogar con algunos de ellos, cuyas apreciaciones se incluyen en el siguiente aparte de evaluación del proyecto (6.4 análisis a posteriori).

#### Módulo Previo.

No tuvo contratiempos. Fue aplicado por la docente de ética ante la ausencia de la orientadora. La docente comentó que les tomó menos tiempo del esperado (en total entre 45 y 50 minutos), pero que los y las estudiantes siguieron las orientaciones y por lo tanto había aplicado de una vez el otro instrumento.

El cronograma inicial contempló las siguientes fechas: Módulo 1-31 de julio, Módulo 2-14 de agosto, Módulo 3-28 de agosto, Módulo 4-11 de septiembre, Módulo 5-25 de septiembre, Módulo 6-16 de octubre y encuesta final 23 de octubre<sup>23</sup>.

#### Módulo 1.

La docente comenta posteriormente que debió retomar algunos elementos como normas de clase, verificación de estudiantes del grupo, entre otros, debido a que habían pasado dos clases sin docente. Los y las estudiantes estaban distraídos y eso le tomó un tiempo y que en la primera parte de la actividad 1 se extendió más de lo presupuestado, por lo que no desarrolló en esa sesión la actividad 2. Sugirió que desarrollaría la actividad 2 en parte de la siguiente clase ya que había una actividad institucional que recortaría los

---

<sup>23</sup> Del año 2019

tiempos de clase y se tendría solo la mitad del bloque. Ante este pedido se respondió afirmativamente.

Planteó que había observado dificultades en la manera como había diseñado los cuadernillos de las actividades 1 y 2 para los y las estudiantes pues no estaban acostumbrados a desarrollar actividades de esa manera (todas las actividades listadas y luego ir las resolviendo en hojas adicionales), comentó que algunos estudiantes volvían a escribir los enunciados y eso les hacía perder tiempo. Sugirió que se reimprimiera la actividad 2 y de ahí en adelante, incluyendo un espacio inmediatamente posterior a cada pregunta para que fueran resolviendo. Se realizó el ajuste, incluyendo espacios con cuadrícula posterior a cada pregunta en cada punto, del mismo modo, ampliando los gráficos a color.

Otra situación fue que no todos los y las estudiantes se ubicaron en parejas, algunos prefirieron trabajar individualmente. La docente planteó que prefirió permitir eso, porque así se sentían más cómodos, pero además porque es un aspecto que apenas están trabajando como docentes con ese grupo ya que algunos estudiantes tienen dificultades para trabajar con el resto.

Respecto de la actividad 2, comentó que había una estudiante que hasta ahora asistía a la clase en ese período y que había observado que no todos los y las estudiantes habían respondido a cabalidad los puntos, pero observó que tenían dificultades en algunos y se distraían en otros.

Finalmente, explicó que no asistió la docente de apoyo para los y las estudiantes con necesidades educativas especiales. Solo había una terapeuta particular que apoya solo a dos de estos estudiantes. Con el ajuste de fechas, se corrió una clase más todo el cronograma.

## Módulo 2.

No tuvo mayores contratiempos. Tampoco se contó con la docente de apoyo durante la clase por otras labores. Se dieron dos dificultades, la primera con el sonido ya que no se contaba con un amplificador suficiente teniendo en cuenta que en la parte externa del colegio se encontraba en obra de mantenimiento de vías, por lo que había maquinaria

pesada que emitía fuertes sonidos. La segunda dificultad está relacionada con la conformación de las parejas.

### Módulo 3.

Se desarrollo sin mayores dificultades. Se confirma que la docente de apoyo que venía acompañando el grupo en el primer semestre no continúa el apoyo debido a que debía realizarlo en otro curso en ese mismo horario. Para la actividad número 6 se entregaron hojas cuadriculadas a cada estudiante para permitir que tomaran sus apuntes de la explicación.

### Módulo 4.

No pudo desarrollarse en la fecha programada puesto que por cierre de periodo se realizó comisión de evaluación ese día. Luego debió realizarse ingresando de la semana de receso del segundo semestre, esto supone una dificultad puesto que transcurrieron cinco semanas entre la última clase y esta (cuatro de clases y una de receso escolar). Para este módulo, por disponibilidad de ordenadores, se permitió en tres casos ampliar el equipo de trabajo a tres integrantes.

Para la actividad 7 supuso una dificultad la construcción de preguntas. Los y las estudiantes manifestaron no haber usado Excel antes, por lo que esta novedad resultó una dificultad adicional para desarrollar a cabalidad la actividad 8, puesto que les tomó un tiempo adicional familiarizarse con la herramienta. La conexión a internet generó otra dificultad adicional ya que algunos aprovecharon para distraerse en sus redes sociales.

### Módulo 5.

La semana anterior a la clase, se les entregaron 40 copias de su cuestionario a cada equipo, para que las realizaran y llevaran para la actividad. En todos los casos optaron por dividirse un número de copias entre los integrantes del equipo, pero al momento de llevarlas para desarrollar esta actividad se dieron casos en el que alguno no había llevado su correspondiente o las llevaba incompletas, lo que afectó la actividad en sí. Sin embargo, se realizó con las copias diligenciadas disponibles en cada caso.

El tiempo estimado para la actividad 9 fue insuficiente para algunos estudiantes, ya que no lograron completar la actividad como tal. También tuvieron dificultades al momento de clasificar las respuestas por ser preguntas abiertas, ello les tomó un tiempo adicional. Sin embargo, para la actividad 10 presentaron lo que alcanzaron a realizar.

Solo dos equipos intentaron elaborar una infografía, otros optaron por realizar una presentación en la herramienta de power point con la que están más familiarizados. Este cambio fue permitido para no obstaculizar el desarrollo del proyecto.

Para la actividad 9 hubo un equipo que se amplió a tres, ya que las estudiantes decidieron incluir un compañero que había trabajado solo la mayor parte del proyecto y presentaba algunas ausencias.

### Módulo 6.

Cada estudiante desarrolló la actividad de modo individual en el tiempo de la clase.

Frente a la encuesta final, se dialogó con la docente de ética para aplicar nuevamente el cuestionario de actitud frente a la estadística aplicado en el módulo previo al final del día.

En términos generales, se dieron cambios de equipo de trabajo en varias actividades, se destaca la falta de apoyo para los y las estudiantes del programa de inclusión. En el caso de la persona particular que apoyaba a dos estudiantes autistas, se dialogó con la docente puesto que los cuadernillos presentaban respuestas muy superiores a lo esperado, luego se indagó por el diagnóstico ya que en algunos casos del Síndrome de Asperger se puede dar ese nivel de análisis.

La docente dialogó con la persona hacia la mitad de la secuencia y efectivamente no estaba realizando ajustes, sino que estaba dando instrucciones y respuestas a los y las estudiantes. Posterior a ello, quien empezó a hacer el acompañamiento fue la mamá de la estudiante e6, que al menos permitía que respondieran hasta donde podían, sin embargo, intervino en las actividades 9 y 10, pero el computador donde realizó la presentación, tenía virus por lo que no fue posible rescatar la presentación (registro).

Hay dos factores que hacen parte de la dinámica escolar, que afectaron el desarrollo del proyecto. De manera indirecta, la temporada de finalización del año escolar, ya que algunos estudiantes al empezar a hacer conciencia de sus resultados académicos, pierden motivación para desarrollar las actividades como tal y se distraen fácilmente dentro de las clases.

El otro factor, más directo, es la inasistencia a lo largo de la secuencia. Para ilustrar mejor esta situación se presenta la Tabla 13, con el resumen de la participación en cada actividad, sin que signifique que la desarrollaron completamente.

**Tabla 13.** Resumen participación de estudiantes del curso 701 durante el proyecto

Estudiante n°	Participación en la actividad n°											Total	Encuesta final	Observación	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				11
1	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	10	Si	
2	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	8	Si	Inclusión
3	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	7	Si	Inclusión
4	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	9	No	
5	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	Si	
6	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	Inclusión
7	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	7	No	
8	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	Si	
9	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
11	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	4	No	Inclusión
12	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
13	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	9	Si	
14	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
15	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	Inclusión
16	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
17	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
18	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
19	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
20	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	4	Si	
21	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	No	
22	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	1	No	
23	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	10	Si	
24	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
25	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	12	Si	
26	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	10	No	Inclusión
27	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	11	Si	
28	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	11	Si	Inclusión
29	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	7	Si	
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>25</b>		<b>23</b>	

En la Tabla 13 podemos observar que tres estudiantes participaron en menos de la mitad de las actividades, uno sólo estuvo en la actividad previa y doce estudiantes participaron en todas las actividades, donde dos de ellos contaron con el apoyo de un adulto particular (programa de inclusión).

La mayor participación fue en los módulos 2 y 6 y la menor participación en el módulo 5 donde realizaban la sistematización de los cuestionarios aplicados y la infografía, finalizando el año (noviembre). En ninguna actividad participó la totalidad de estudiantes del grupo, es decir, siempre hubo dos o más que no asistieron ese día al colegio.

Finalmente, vale resaltar la disposición de la comunidad educativa para permitir el desarrollo de este proyecto.

### 3.4 Evaluación (*análisis a posteriori*).

#### **MÓDULO PREVIO**

Los resultados de este módulo se dividen en dos partes, una que fue presentada en el capítulo inmediatamente anterior junto a las Figuras 33, 34 y 35, completando así las características sociales del grupo de estudiantes donde se desarrolló el proyecto, logrando el cumplimiento del primer objetivo de este módulo. Y la otra parte, que permitió obtener unas primeras impresiones respecto de la actitud de los y las estudiantes hacia la clase de estadística, a través de la aplicación de un cuestionario adaptado de Mato, M (2006).

Dicho cuestionario presenta 19 ítems, los cuales se agrupan en dos factores al momento del análisis: El Factor I “actitud del profesor percibida por los alumnos” que hacen referencia al trato del profesor, si éste se divierte enseñando, cómo los anima, si son participativas las clases, cómo logra que se interesen por la estadística. Y el Factor II “agrado y utilidad de las matemáticas para el futuro” que en este caso sería sobre la “estadística” por la adaptación realizada y hace referencia a la satisfacción que tiene el estudiante hacia el estudio de esta asignatura, la confianza en sí mismo, el valor que le otorga a esa asignatura, el valor subjetivo asignado del conocimiento de la asignatura desde lo racional, cognitivo, afectivo y comportamental y finalmente, el valor que da el estudiante a la asignatura de cara al futuro (Mato, M. 2006, pp 309 – 310).

A continuación, se presenta la Tabla 14 con los datos referidos a la media y desviación típica de cada uno de los ítems (que se han diferenciado en dos colores teniendo en cuenta el factor al que pertenece) y al final de la misma, la media y desviación típica de cada factor. Vale recordar que en la escala de valoración de cada ítem se omitió el intermedio (“Regular”) buscando que los y las estudiantes se definieran más entre una valoración positiva o negativa.

**Tabla 14.** Valores descriptivos del cuestionario de actitud

n°	Ítem	Promedio	Desviación típica
1	La Estadística será importante para mi Profesión	2,77778	0,8916
2	El profesor me anima para que estudie más estadística	2,22222	0,8916
3	El profesor me aconseja y me enseña a estudiar	2,85185	0,8182
4	La Estadística es útil para la vida cotidiana	2,69231	0,7884
5	Me siento motivado en clase de Estadística	2,26923	0,8274
6	El profesor se divierte cuando nos enseña Estadística	2,11538	0,9931

7	Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa	2,55556	0,9740
8	El profesor de Estadística me hace sentir que puedo ser bueno en Estadística	2,33333	0,9199
9	El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos	2,66667	0,8771
10	En primaria me gustaban la Estadística	2,40741	1,0473
11	Me gusta cómo enseña mi profesor de Estadística	2,59259	0,8439
12	Espero utilizar la Estadística cuando termine de estudiar	2,51852	0,9755
13	Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas	2,25926	1,0225
14	El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con la Estadística	2,22222	0,8916
15	Saber Estadística me ayudará a ganarme la vida	2,66667	0,9199
16	Soy bueno en Estadística	2,22222	0,8473
17	Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio	3,14815	0,7698
18	Me gustan la Estadística	2,44444	0,8473
19	En general, las clases son participativas	2,59259	1,0099
<b>Valores de los factores</b>		<b>Promedio</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Actitud total</b>		<b>2,50392</b>	<b>0,9271</b>
<b>Factor</b>	<b>Actitud del profesor percibida por el alumno</b>	<b>2,55814</b>	<b>0,9044</b>
	<b>Agrado y utilidad de la estadística en el futuro</b>	<b>2,46441</b>	<b>0,9429</b>

La media de la actitud total es de 2,50392 lo que se encuadra dentro de las categorías “poco” y “bastante” de la escala del cuestionario. Por factores, “actitud del profesor percibida por el alumno” es el más alto con una media de 2,5584 y resultó más bajo el factor “agrado y utilidad de la estadística en el futuro” con una media de 2,4644. Es decir, no se obtienen puntuaciones altas, pero tampoco bajas y probablemente, de haberse mantenido en la escala de valoración el ítem “regular”, habría sido la opción mayormente marcada.

Analizando cada uno de los ítems, se observa un comportamiento similar de los datos, sin embargo, hay dos ítems cuyos valores permite ubicarlos más claramente en una de las opciones de la escala valorativa, cada uno de un factor diferente, son el ítem número 17 “Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio”, cuya valoración es la más alta (3,1481) y le permite ubicarse claramente en “bastante” y el ítem número 6 “El profesor se divierte cuando nos enseña Estadística”, cuya valoración es la más baja (2,1153) y lo ubica claramente en “poco” dentro de la escala valorativa.

Se podrían desprender una serie de hipótesis de cada uno de los resultados de los ítems para investigaciones posteriores, pero al momento y de acuerdo con el objetivo planteado, lo que se puede concluir es que, si bien no existe una concepción en términos claramente

positivos por parte de los y las estudiantes hacia la estadística, tampoco lo es en términos claramente negativos, es decir, puede encontrarse en ellos disposición de trabajo de la estadística, así como la posibilidad para proponer actividades con libertad que permita acercarlos más a esta asignatura, brindando escenarios para que fortalezcan la confianza en sí mismos y puedan establecer utilidad de lo enseñado en las proyecciones que realicen sobre su vida.

Para identificar la conformación de parejas y sus cambios a lo largo de la secuencia se ha empleado la nomenclatura “*en*” donde la *e* indica “estudiante” y la “*n*” el número asignado de acuerdo con la Tabla 13 (p. 129).

## **MÓDULO 1.**

### **Actividad 1.**

Se recibieron 13 cuadernillos, sin embargo, se analizaron 12, teniendo en cuenta la dificultad mencionada de la persona que trabajaba con una pareja de estudiantes con autismo (*e6* y *e15*), puesto que posteriormente se estableció que era ella quién inducía las respuestas.

### **Resultados Punto 1.**

El *literal a* solicitaba la lectura de un fragmento de una nota periodística, la explicación de lo que entendían del mismo y del por qué creían que estaba en la clase de matemáticas. Las respuestas de los y las estudiantes se pueden agrupar en cuatro grandes sentidos: una pareja que repitió literalmente frases del fragmento con errores en un número: “actualmente en colombia hay el 6% personas q dicen tener muchos conocimientos de los derechos humanos en el pais. Colombia es el pais lider con el mayor porcentaje de personas a favor de establecer estos derechos. Lo que entendimos del texto es q colombia es el pais con el mayor porcentaje de personas a favor de los derechos humanos” (*e18* y *e28*); otros estudiantes no logran explicarse claramente aun cuando intentan emplear conceptos matemáticos: “yo lo que entiendo es que los derechos humanos en colombia esta en el promedio mundial” (*e2*), “que cada fragmento y ciudadanos tiene un por ciento de cada ideas” (*e3* y *e26*); dos parejas emplean una frase textual del fragmento y la complementa con una apreciación propia: “un informe dio a conocer 88% de las personas en Colombia piden una ley donde protejan y respeten los derechos humanos, porque ya que en colombia hay mucha violencia por muchos grupos de guerrilla paramilitares etc”



(*e12* y *e25*), “que hay personas que se aprovechan de algunas personas con necesidades pero con sus derechos humanos de por medio y a las personas que hacen daño no les importan esos derechos” (*e8* y *e16*); y en siete cuadernillos, seis parejas y un estudiante, que explican con sus propias palabras lo que comprendieron del fragmento: “lo que yo entendi que los derechos humanos estan en un ranking para protegerlos” (*e19*), “que esta en debate si los derechos humanos son o no son justos” (*e1* y *e23*), “el fragmento para mi es como una forma de explicar que a las personas colombianas admiten un abuso contra la ddhh con un problema del pais” (*e4* y *e20*), “que muchas personas que se aprovechan injustamente de los derechos humanos y otras que se benefician” (*e5* y *e21*), “sobre la violencia que quedo en colombia” (*e9* y *e14*), “que algunos colombianos dicen tener conocimiento sobre los derechos humanos porque llevan un conteo de personas” (*e10* y *e17*) y “entendimos que los colombianos somos un problema ya que al consultarse si creian que las violaciones contra estos son una dificultad ajena” (*e24* y *e27*).

Vale destacar que los y las estudiantes de este último grupo, relacionan sus palabras de manera directa o indirecta con los derechos humanos. También se evidencian ciertas dificultades con la ortografía, con el uso de conectores y palabras en la escritura de producciones propias. Sin embargo, con un esfuerzo se puede intentar comprender lo que querían expresar.

Respecto de la otra pregunta de ese literal, sobre por qué creen que el texto está en clase de matemáticas, se encuentra que en siete cuadernillos no hay respuestas (*e1* y *e23*; *e2*; *e8* y *e16*; *e9* y *e14*; *e10* y *e17*; *e19*; *e24*), pudiendo interpretarse de dos maneras: no saben u omitieron la pregunta por la manera en que se presentó en el cuadernillo (enseguida de la primera pregunta). Sin embargo, en cinco cuadernillos se encuentran las siguientes respuestas: “porque en este periodo nos tocara estadistica y por eso este taller. Mis respuestas las saque de leer el texto y preguntarle a la profe” (*e4* y *e20*); “esta en la clase de matematicas porque tiene cifras” (*e5* y *e21*); “la verdad no sabemos porque esta en matematicas” (*e12* y *e25*); “el tema tiene que ver con el porcentaje y resultados de la enumeracion de las personas q tienen conocimiento en el pais” (*e18* y *e28*), y “ $18/2=4,5$ ” (*e3* y *e26*). De las cinco, la última no tiene ninguna relación con la pregunta, dos son explícitas en relacionar la clase con números y la primera lo relaciona con la voluntad de la docente.

Respecto del *literal b*, que solicitaba elegir una de las cifras del fragmento y explicar su significado, se encuentra que sólo algunos eligieron una cifra, escribieron una interpretación aproximada a la situación o una frase muy cercana a lo literal, más no explicaron el significado del porcentaje en sí: “escojo la cifra 91% porque los encuestados advierten que los ddhh son elementales para crear una sociedad justa y eso es bueno” (e2); “64% se aprovecha de los derechos humanos” (e5 y e21); “hay quienes creen (43%) que los unicos que se benefician en el pais so aquellos que no lo merecen” (e8 y e16); “60% de los colombianos dicen tener conocimientos” (e10 y e17); “32% elijo eso porque todos tenemos derechos a la vida porque nadien manda en ti y nadien puede morir por algo que no iso” (e19); “69%= fueron las personas que se negaron a la afirmación de que los colonbianos admiten contra ddhh” (e4 y e20), “99% de las personas colombiana no tienen un trabajo muy fijo” (e9 y e14) “escogimos el 88% porque es importante contar con una ley que proteja los derechos humanos” (e12 y e25).

Otros estudiantes eligieron una cifra del fragmento, pero la explicación no corresponde con la información del mismo “el 91% se significa las encuestas realizadas” (e1 y e23), en otros dos cuadernillos no se refieren a cifras, pero escriben: “Porcentaje de personas a favor de establecer normas. Enumeracion de la poblacion de un pais a favor de establecer las normas para la mejor de la ciudadania” (e18 y e28) y “se podia con valores humanos y se podia conversar la situación. Ejemplo: respecto, amor, solidaridad, convivencia” (e3 y e26), en un cuadernillo solamente escogieron una cifra sin dar explicación alguna (e24 y e27). Parece que interpretaron que debían explicar por qué seleccionaron esa cifra y no qué significaba esa cifra seleccionada.

En el *literal c* se solicitaba representar la información de otra manera si lo creían posible. Solo una pareja consideró gráficos estadísticos como opción planteando “en diagramas de barras, torta, polígono” (e1 y e23), sin embargo, no representó la cifra con alguno de ellos. Tres parejas no respondieron nada (e3 y e26; e10 y e17; e24 y e27) y una pareja considera otras formas de representación distintas a la estadística: “si se puede como una carta, verval, por video, audio, muchas formas como: un mensaje de texto por una red social” (e4 y e20); cinco cuadernillos plantean más una opinión que una forma de representación: “se podria presentar que el 100% se aproveche de los derechos humanos o que sea que un 100% se beneficia de los derechos humanos” (e5 y e21); “una gran cantidad de colombianos quiere y acepta seguramente que haya que contar con una ley

con la que puedan proteger los derechos de todos así lo dice un informe” (e12 y e25); “mi ejemplo: que los derechos humanos son algo importante por primero la vida, libertad el trato igual de la ley y muchas más son necesarias ese es mi ej” (e19); “dando un buen ejemplo al pueblo colombiano” (e9 y e14); “si se podría presentar de otra manera. Ejemplo: actualmente en Colombia hay muchas personas a favor de los derechos humanos. En conocimiento de todos los países Colombia es líder ya que tiene muchas personas a favor de estos derechos” (e18 y e28); otro cuadernillo parece no terminar de elaborar el planteamiento: “mi ejemplo: para que haya un buen colombiano” (e2) y otro se inclina más hacia una opinión “si se podría, con hechos que han pasado en la vida real en Colombia, que han dañado a varias familias económicamente mal” (e8 y e16).

El *literal d*, les solicita plantear la pregunta que creen que hizo la firma encuestadora para obtener los resultados indicados en el fragmento. Una pareja no respondió (e24 y e27), solo una pareja elaboró una posible pregunta que corresponde a la información que tenían: “¿cree usted que en el país todos tienen los mismos derechos y son iguales?” (fragmento 1) (e1 y e23); un estudiante, aunque no usó signos de interrogación, se aproxima a la pregunta de su fragmento 7: “para mí la pregunta que hizo la firma fue como vamos a proteger los derechos y como los vamos a manejar” (e19). En cuatro cuadernillos solo copiaron como pregunta el titular de la noticia que estaba encabezando cada fragmento (e2; e9 y e14; e18 y e28; e12 y e25), en cinco cuadernillos no elaboran pregunta sino afirmaciones generales en un sentido de opinión, en muchos casos sin relacionarlo directamente con la información del fragmento: “la vida cotidiana cuando las personas tienen los derechos para la vida y para que le enseñen a las demás personas” (e3 y e26); “justificarse y sacar excusas ante los colombianos” (e4 y e20); “un político” (e5 y e21); “la pregunta que hicieron la encuestadora fue que de igual manera indicó que hay una alta percepción de que existen personas que se aprovechan de los derechos humanos” (e8 y e16); “los derechos en Colombia están bien ejecutados” (e10 y e17).

El *literal e* que cierra el punto, indaga sobre qué conceptos matemáticos encuentran en el texto. Dos cuadernillos explicitan solo “porcentaje” (e1 y e23; e10 y e17), dos cuadernillos más indican las cifras y el símbolo de porcentaje: “13% 70% 28% 18%” (e3 y e26); “los conceptos matemáticos que identifican en el fragmento es el (64%) y también el (43%)” (e8 y e16). Tres cuadernillos más mencionan porcentaje y otros elementos: “los porcentajes las cifras y las estadísticas” (e4 y e20); “sobre como dan la

información de la cantidad y porcentaje de personas” (e12 y e25); “porcentajes, resultados, enumeracion” (e18 y e28). Tres cuadernillos más no mencionan el término “porcentaje” sino que mencionan: “identificamos unas cifras” (e5 y e21); “divicion y suma. Estadística” (e9 y e14); “los conceptos matematicos que seven en el fragmento son los numeros y las encuestas” (e19). Un cuadernillo responde otra cuestión “que si compramos estos resultados con los resultados globales, colombia esta en el promedio mundial” (e2), y en un último cuadernillo no hay respuesta a este literal (e24 y e27).

### Análisis de los resultados del punto

En síntesis, sobre las creencias, estrategias, dificultades y restricciones que ha tenido el grupo de estudiantes, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos a las medidas de tendencia central, en este caso el porcentaje, se puede plantear que aunque la mayoría asocia el símbolo de porcentaje “%” a una cuestión matemática, no se puede afirmar que el grupo en su conjunto domine el concepto porcentaje correspondiente a grado sexto, tienen algunas nociones pero les cuesta interpretarlo en una situación como la expuesta, más aún se les dificulta explicarlo con sus propias palabras.

La gran mayoría no concibe los gráficos estadísticos como una posibilidad de representar información de un fragmento de texto y se les dificulta claramente la construcción de preguntas para información presentada, teniendo en cuenta que este es un ejercicio que, desde el punto de vista del lenguaje, requiere un nivel mayor que la simple lectura de información.

También se puede evidenciar que perciben una relación de la estadística con elementos de las matemáticas, pero no la conciben como un campo específico, perciben que también se usan números y operaciones entre los mismos, pero pareciera que no hay claridad del para qué. Esto podría explicarse en que aún no identifican la estadística claramente ni su uso en la vida cotidiana.

Son muy automáticos en las respuestas, a veces pareciera que intentan más adivinar cual respuesta se quiere obtener que intentar responder a partir de lo que entienden, y que entre más se escriba hay más probabilidad de acertar en la respuesta, de allí que por ejemplo, al indagar sobre conceptos matemáticos que aparecen en el texto, para algunos no parecía suficiente decir “porcentajes” y agregaron otras palabras como cifras, estadística, y

algunos al relacionarlo con las matemáticas, colocaron conceptos que no aparecían claramente como “división”, “suma”, “estadística”, entre otros. También en algunas respuestas se nota más una preocupación de escribir por escribir algo, incluso si no responde a la indicación o cuestionamiento.

Resulta llamativo que asocian la presencia del texto en la clase, con el contenido numérico o simplemente porque así se le ocurrió a la docente, reflejan un modelo tradicional de educación en el que no están acostumbrados a cuestionar las actividades que se les proponen, partiendo del hecho de una creencia total en lo que dice el o la docente.

### **Resultados Punto 2.**

El *literal a* indagaba sobre qué son los derechos humanos. Cuatro parejas logran definirlos en sus propias palabras: “son reglas que nos hacen iguales” (*e1* y *e23*); “son veneficios para el publico que tiene por ejemplo: un trabajo, esta en una empresa, vivienda, eps, etc.” (*e4* y *e20*); “son los que cualquier persona puede tener y atraves de ellos puede respetar, valorar y cumplir sus deberes atraves de ellos” (*e12* y *e25*) y “son aquellos que defienden a un ser humano cuando se siente bulnerado” (*e10* y *e17*). Cuatro parejas más los definen en términos más generales del por qué o para qué se emplean: “son importantes porque sirven para la vida” (*e2*); “no sirve” (*e3* y *e26*); “son cuando una persona le pega a la otra persona y ella tambie tiene derecho a defenderse” (*e8* y *e16*) y “sirven para poder tener un buen futuro y tambien una vida mejor” (*e9* y *e14*). Una pareja y un estudiante los definen literalmente: “los derechos que tiene una persona” (*e5* y *e21*); y “los derechos humanos significan la proteccion de los derechos nuestros como persona” (*e19*). Dos parejas no respondieron (*e18* y *e28*; *e24* y *e27*).

El *literal b* solicitaba la elaboración de un listado de los derechos humanos que conocieran y una explicación corta de cada uno. En cinco cuadernillos solo mencionaron los que consideraban derechos: “la vida. El nombre. La recreacion. La familia. La salud. La zana convivencia” (*e1* y *e23*), “derecho a la vida. Derecho a un nombre y a un apellido. Derecho a jugar y a divertirse, etc” (*e8* y *e16*), “el derecho al estudio. El derecho a un vivienda. El derecho al respeto” (*e12* y *e25*), “nombre. Vivienda. Estudio. Comida. Trabajo. Salud” (*e18* y *e28*) y “el amor. La libertad. El derecho a la vida” (*e19*).

En cuatro cuadernillos explicaron brevemente con sus palabras los derechos que conocían: “a la salud: la salud es importante porque sin salud podria ver muchas

enfermedades. Al estudio: el estudio es importante porque si no estudiamos no tenemos buen futuro” (e2), “estudiar: es importante para educarse uno mismo, prender y estudiar una profesion lo que queremos ser algun dia. Trabajar: el trabajo es fundamental para las personas para su bien economico. Salud: es muy importante la salud para trabajar y hacer actividades que se necesita. Vivienda: la vivienda de una persona puede ser arrendada o casa fija tambien es importante para la vivienda el trabajo” (e5 y e21), “derecho a la vida: todos tengamos derecho a vivir. A la salud: en los hospitales nos tienen que recibir. Al estudio: todos tenemos derecho a estudiar. A la integridad: todos tenemos que ser integrado por alguien” (e9 y e14) y “nacer/vivir.al nombre/que te pongan un nombre digno.a la libre expresion/poder ser tu mismo. A la educacion/poder ser alguien en la vida. A una familia/tener padre y madre. y mas” (e10 y e17). Y en tres cuadernillos no respondieron (e3 y e26; e4 y e20; e24 y e27).

Teniendo en cuenta las veces mencionadas, en síntesis, se tienen los siguientes como derechos: educación (e2; e5 y e21; e9 y e14; e10 y e17; e12 y e25; e18 y e28), vida (e1 y e23; e8 y e16; e9 y e14; e10 y e17; e19), salud (e1 y e23; e2; e5 y e21; e9 y e14; e18 y e28), nombre (e1 y e23; e8 y e16; e10 y e17; e18 y e28), trabajo (e5 y e21; e18 y e28), familia (e1 y e23; e10 y e17), vivienda (e5 y e21; e12 y e25; e18 y e28), recreación (e1 y e23; e8 y e16), y solo fueron mencionados una vez: integridad (e9 y e14), alimentación (e18 y e28), libre expresión (e10 y e17), sana convivencia (e1 y e23), respeto (e12 y e25), amor y libertad (e19).

El *literal c* solicitaba decir cuáles derechos consideraban los más importantes y por qué. De manera similar al anterior literal, se destaca que en cinco cuadernillos no había ningún tipo de respuesta (e3 y e26; e4 y e20; e10 y e17; e12 y e25; e24 y e27). De los otros siete cuadernillos con respuestas, se encuentra que cuatro cuadernillos destacan el derecho a la salud (e1 y e23; e2; e9 y e14; e18 y e28), dos cuadernillos aluden a la vida (e1 y e23; e19), dos aluden al estudio (e2; e9 y e14), un cuadernillo alude el derecho a un nombre (e8 y e16), uno más alude a la libertad (e19), otro alude al derecho a defenderse (e8 y e16) y en uno escriben “todos porque todos los derechos son importantes” (e5 y e21).

En cuanto al porqué se encuentra: “la vida pues porque si no tienes, te mueres. La salud porque si no te mueres” (e1 y e23); “a la salud: porque sin salud todos podíamos morir. Al estudio” (e2); “los derecho mas importante son: el derecho a un nombre, a un apellido,

a defenderse. Etc. Porque: porque tener un nombre es como dar toda tu información y hacer poder ir a donde tu quieras ir con tu cédula. Te tienes que defender por que así puedes ocasionar tu muerte” (e8 y e16); “a la salud: porque la salud es lo más importante porque si no hay salud no vivimos. Al estudio: porque si uno no estudia no podemos tener un buen futuro” (e9 y e14); “el derecho a la salud es el más importante porque sin derecho a la salud no podemos estar bien para poder reclamar los derechos” (e18 y e28) y “porque todos los derechos son importantes porque sin ellos no tendríamos nada” (e5 y e21).

### Análisis de los resultados del punto

Respecto del componente de derechos humanos puede establecerse un nivel básico de conocimiento, por las respuestas puede interpretarse que recientemente trabajaron sobre los derechos de los niños puesto que mencionaron algunos que no se encuentran en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, pero sí están en la Declaración Universal de los Derechos de los niños. Aunque en el *literal a* pareciera que, desde la perspectiva vivencial pragmática, comprenden que su alcance es a todos los seres humanos, al solicitar detallarlos se refieren más a los de los niños por los términos básicos que emplean como el derecho a un nombre y una familia. Algunos de los que mencionan están explícitamente en la Declaración Universal de los DDHH: salud, vida, libre expresión y trabajo. Hay otros que pueden servir para relacionarlos posteriormente con otros derechos de la Declaración Universal: nivel de vida adecuado (alimentación, vivienda) y descanso y disfrute del tiempo libre (sana recreación). Llama la atención, que en la explicación de los mismos usan sus propias palabras y permiten percibir situaciones que han vivido o han sido cercanas y elementos del sentido común. Desde la perspectiva epistemológica vivencial pragmática, les es más fácil identificar en primera instancia los de *disfrute inmanente*.

Una dificultad en algunos estudiantes, es que tienen la creencia de que los valores son derechos, es así como plantean como derechos el amor y el respeto. También confunden la acción de defenderse como un derecho.

Es interesante que sea el derecho a la salud el más mencionado dentro de los más importantes, puede explicarse por las múltiples dificultades que tiene el mismo para ser garantizado en un modelo privatizado y precarizado como el de Colombia. La vida no se considera como un derecho central puesto que, al tenerla, pocas veces se reflexiona sobre la misma como derecho. Solo una pareja de estudiantes concibe a todos los derechos en

el mismo nivel jerárquico (*e5* y *e21*), otra pareja destaca solo el derecho a la salud como el más importante (*e18* y *e28*) mientras que el resto de estudiantes ubican por lo menos dos derechos como los más importantes, lo cual resulta destacable en este nivel de escolaridad y permite potencializar una perspectiva vivencial pragmática de los derechos humanos.

En términos más generales, se evidencian dificultades en otros campos del conocimiento, como en la lectura, interpretación, redacción y manejo de ortografía. Tienden a ser muy literales, muy poco realizan análisis metatextuales así sean básicos. El manejo del espacio en el desarrollo de actividades es muy básico, tienden a ser muy elocuentes y en ocasiones se saltan parte de la actividad, por ejemplo, si una actividad la componen tres preguntas, pueden considerar que respondiendo una, responden todas. En preguntas orientadas dentro del campo de las ciencias sociales (punto 2) muestran mayor fluidez, pero en las del campo de las ciencias exactas (punto 1) pareciera que no están acostumbrados a plantear sus propias hipótesis u opiniones en las actividades en clase.

Están muy acostumbrados a la metodología de pregunta → respuesta. De allí que haya sido necesario diagramar nuevamente las actividades desde la número 2, buscando minimizar esta dificultad. También se percibe dificultades en el trabajo en equipo, principalmente en el campo de las ciencias exactas, pues era claro que en algunos literales del punto 1 no existía una respuesta construida conjuntamente sino de una sola persona, como si se hubieran repartido la actividad.

## **Actividad 2.**

Se recibieron 15 cuadernillos, sin embargo, se analizaron 13, descartando el de la pareja de estudiantes con autismo (*e6* y *e15*) que tenía apoyo por la razón ya mencionada y el de otro estudiante con autismo que no contó con ningún apoyo y solo intentó contestar el *literal a* del primer punto dejando el resto en blanco (*e11*). 18 estudiantes trabajaron en pareja y 4 estudiantes trabajaron de manera individual.

## **Resultados Punto 1.**

El *literal a* solicitaba explicar el contenido de una canción que escucharon. Es de destacar que en todos respondieron, a distintos niveles. En tres cuadernillos repiten frases de la canción: “porque la vida del afarera, historias negras y un futuro gris, todos somos



mamitas y no queremos parir y mis hijos en esta guerra no 'pueden morir, refresque mas la memoria pa que no se vuelva a repetir" (e2 y e13), "que todas somos mamitas y no queremos parir para la guerra no ver a nuestros hijos morir" (e7 y e8) y "las que son maltratados por la guerra y madres embarazadas que no quieren parir para ver a sus hijos morir en aquella guerra bruta" (e9 y e14).

En cinco cuadernillos responden de manera básica lo que entienden: "de la guerra o explotacion que impone el gobierno" (e1 y e23); "guerra, muerte, falsos positivos, guerrillas" (e5 y e21), "la cancion nos habla de las madres que viven en la guerra y no quieren tener sus hijos hay porque despues los van haber morir y van a sufrir" (e19), "pues que las mamas no quieren ver a su hijo morir" (e24), "nos hablan que los hijitos no pueden ver morir habla sobre la muerte" (e26) .

Y en cinco cuadernillos se denota un esfuerzo mayor para elaborar una respuesta: "se trata de una mamá que le decia a las mujeres que debian parir en medio de esa guerra los hijos no debian morir" (e4 y e20); "sobre la guerra de nuestro pais que no quieren tener hijos para verlos morir" (e10 y e17); "la cancion nos habla de la guerra de los falsos positivos, por que las madres no quieren tener hijos por que la guerra se los hiva a matar" (e12 y e16); "trata sobre la vida la muerte la esperanza etc... y sobre las madre como sufren cuando les quitan o matan a sus hijos y que hay mucha guerra" (e25); "la canción trataba de la vida y de la muerte y que hay muchas mujeres en embarazo que no quizeran tener a su bebe en la guerra" (e18 y e28). Hay dos respuestas que directamente relacionan la canción con los falsos positivos (e5 y e21; e12 y e16).

El *literal b* indagaba sobre lo que han escuchado acerca de los falsos positivos. En dos cuadernillos no había respuesta (e7 y e8; e18 y e28). En cinco cuadernillos los y las estudiantes aluden no saber o no haber escuchado al respecto (e2 y e13; e4 y e20; e10 y e17; e19; e24). En un cuadernillo plantearon una idea no muy clara: "los falsos positivos hacian negocios para expropiar tierras" (e5 y e21). En dos, plantearon una idea más relacionada: "los colombianos son la victima" (e26) y "que son como un crimen" (e25). Y en tres cuadernillos lo planteado se acerca bastante al fenómeno: "los falsos positivos son persona que an engañado con un buen trabajo pero en realidad los matan y los asen pasar por guerrilleros" (e1 y e23); "ejecuciones legales de civiles manipuladas por las fuerzas de seguridad para que parezcan bajas legítimas de guerrilleros" (e9 y e14) y

“falsos positivos es que un militar mata a los campesinos y el militar dice que un guerrillero los mato” (e12 y e16).

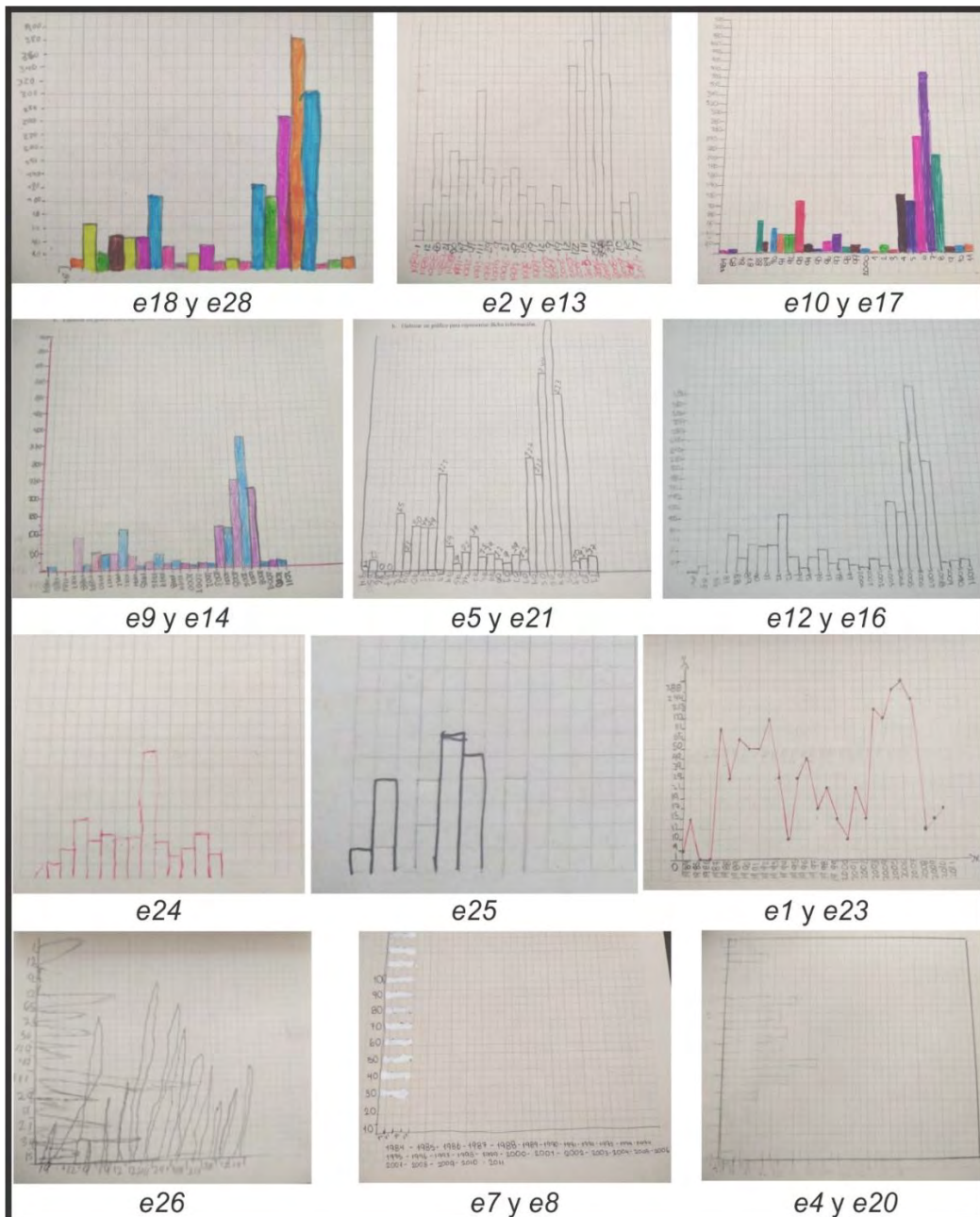
#### Análisis de los resultados del punto

Este punto tiene un enfoque exploratorio, la canción es la excusa para abordar un fenómeno en el marco de los Derechos Humanos que ha estado en la opinión pública desde el año 2008 con este nombre, pues anteriormente eran referidos como ejecuciones extrajudiciales. Resulta interesante que, aunque en la canción no se menciona explícitamente el término “falso positivo” en dos cuadernillos se haya hecho referencia al mismo al explicar lo que entendían (e5 y e21; e12 y e16) y que, al momento de mencionar lo que han escuchado al respecto, en tres cuadernillos aparezcan expresiones que se acercan bastante a la definición del fenómeno (e1 y e23; e9 y e14; e12 y e16). Nuevamente se denota la dificultad de los y las estudiantes para redactar y expresarse con sus propias palabras y presentan numerosos errores ortográficos.

#### **Resultados Punto 2.**

El *literal a* solicita la elaboración de una tabla de frecuencias. En nueve cuadernillos los y las estudiantes pudieron completar la tabla con frecuencia absoluta, frecuencia acumulada, frecuencia relativa (e1 y e23; e2 y e13; e5 y e21; e7 y e8; e9 y e14; e10 y e17; e12 y e16; e19; e26). Tres cuadernillos presentan frecuencia absoluta y frecuencia acumulada (e4 y e20; e18 y e28; e25). Un cuadernillo presenta solo algunos datos (e24). Se percibe que en estos últimos cuadernillos hubo consulta con la docente o con otros compañeros, pues copiaron solo algunos datos en otras columnas. Es posible que hubiera existido una orientación general de la docente.

El *literal b* solicitaba representar dicha información en un gráfico. En la Figura 36, se observan los gráficos propuestos por los y las estudiantes. Se ha omitido un cuadernillo ya que no hubo si quiera un trazo.



**Figura 36.** Gráficos de los y las estudiantes de 701. Literal b. punto 2. Actividad 2.

Se puede apreciar que la mayoría empleó un diagrama de barras, solo una pareja acudió a un gráfico de líneas (*e1* y *e23*). Hay uno bastante confuso (*e26*), uno que apenas indicó los ejes (*e7* y *e8*) y uno que realiza un intento de barras horizontales, pero borra su producción (*e4* y *e20*). Dos dibujan barras, pero no indican escala ni ejes (*e24*; *e25*). En cinco gráficos (*e18* y *e28*; *e10* y *e17*; *e9* y *e14*; *e12* y *e16*; *e1* y *e23*) se pueden identificar claramente datos en cada uno de los ejes. Ninguno coloca el nombre del eje. Analizando el *eje vertical*, algunos emplearon una escala de un cuadro para 20 unidades (*e18* y *e19*; *e10* y *e17*; *e12* y *e16*), otro de un cuadro para 10 unidades (*e5* y *e21*) y otro

de un cuadro para 50 unidades (*e9* y *e14*). En el gráfico de *e1* y *e23*, aunque resulta interesante que hubieran optado por un gráfico de línea, no hay manejo de la escala en este eje, ya que solo ubican los datos de la frecuencia absoluta en orden ascendente. En el de *e5* y *e21*, aunque no indican datos en este eje al emplear etiquetas de datos en cada barra permite inferirla indirectamente (cada cuadro corresponde a 10 unidades). Y en el de *e2* y *e13* no manejan una escala.

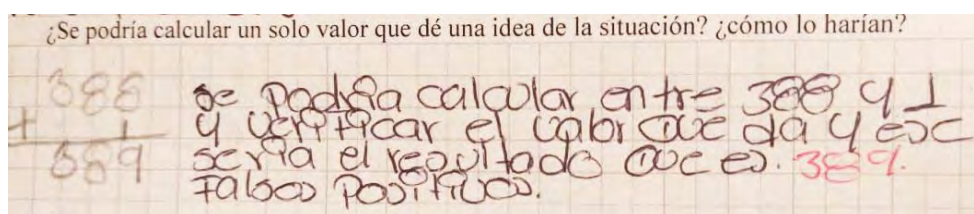
Respecto del *eje horizontal*, pareciera existir menor dificultad, porque son años consecutivos los que se analizan. El ancho de las barras es el mismo y los datos están alineados de manera vertical. Sin embargo, hay algunos elementos a destacar. Aunque eran 28 años analizados, en el gráfico de *e18* y *e28*, se omiten dos, curiosamente los que tienen valor en cero en la frecuencia absoluta, tampoco hay marcas ni datos sobre el eje. En el gráfico de *e2* y *e13* ubican los datos de ambas variables sobre este eje diferenciándolos de color. En el de *e10* y *e17*, por alguna razón coloca el primer año completo y luego solo utiliza los dos últimos dígitos para cada año, luego vuelve a utilizar cuatro dígitos para el año 2000 y después solo usa uno o dos dígitos para los años siguientes. La ubicación de estos datos los hace centrados respecto de cada barra. En el de *e9* y *e14* realizan una marca al final de cada barra y alineada con la misma colocan el dato correspondiente utilizando los dígitos completos. En el de *e5* y *e21* realizan la misma marca, pero ubican los datos empleando sólo los dos últimos dígitos del año de manera centrada respecto de cada barra. En el de *e12* y *e16* ubican una marca sobre el eje, al final de cada barra, y alineada con ésta va el dato del año, los anteriores al 2000 indicados solo por dos dígitos y desde el 2000, utilizando los cuatro dígitos. En el de *e1* y *e23* no hay marcas sobre el eje, emplean los cuatro dígitos de cada año en los datos, ubicados de manera vertical centrada en cada cuadro.

En el *literal c*, los y las estudiantes de seis gráficos (*e18* y *e28*; *e2* y *e13*, *e10* y *e17*, *e9* y *e14*, *e5* y *e21*; *e12* y *e16*) coinciden en el nombre del gráfico con el realizado, los estudiantes de *e1* y *e23* consideran que su gráfico es de puntos, *e7* y *e8* plantean diagrama de puntos y la estudiante *e26* plantea que su gráfico es “del noticiero porque sale en la noticiero”, otros estudiantes no responden (*e24*; *e25*; *e4* y *e20*). Dentro de las razones que aducen, está ser el que más les gusta (*e1* y *e23*), el que más se les facilita y entienden (*e2* y *e13*; *e9* y *e14*), el que más conocen (*e5* y *e21*) y es la mejor opción para representar el

cuadro (e18 y e28; e12 y e16). Los demás no contestaron (e10 y e17; e24; e25; e26; e7 y e8; e4 y e20).

El *literal d*, solicitaba identificar: el año en el que se presentó la mayor cantidad de falsos positivos, el año se presentó la menor cantidad de falsos positivos y preguntaba si se podría calcular un solo valor que dé una idea de la situación y de ser posible, cómo lo harían. Respecto de la mayor cantidad, solo dos estudiantes no respondieron (e24; e25). En otros cuadernillos además del año, especificaron la cantidad de asesinatos (e2 y e13; e10 y e17; e12 y e16) y en ocho cuadernillos más respondieron concretamente el año 2007 (e1 y e23; e4 y e20; e5 y e21; e7 y e8; e9 y e14; e18 y e28; e19; e26). Respecto de la menor cantidad de falsos positivos, en siete cuadernillos respondieron correctamente los años donde no hubo registro de falsos positivos, 1986 y 1987 (e1 y e23; e2 y e13; e4 y e20; e7 y e8; e9 y e14; e12 y e16; e19), en tres cuadernillos contestan el año 1984 donde se registró un falso positivo ignorando los años donde el registro fue de cero (e10 y e17; e18 y e28; e26), en tres cuadernillos no respondieron (e5 y e21; e24; e25).

Sobre un valor que diera una idea de la situación, en cinco cuadernillos no había respuesta alguna (e4 y e20; e12 y e16; e18 y e28; e24; e25). En dos cuadernillos, los y las estudiantes responden no con un valor sino teniendo en cuenta dos valores: 28 (total de años) y 1659 (total de falsos positivos) (e7 y e8), una de las parejas plantea la expresión “en 28 años se contabilizaron 1659 falsos positivos” (e1 y e23). En dos cuadernillos se menciona un valor diferente, en uno menciona “1986 y 1987” (e5 y e21), en el otro (e2 y e13) realiza el curioso planteamiento presentado en la Figura 37.



**Figura 37.** Respuesta de estudiantes e2 y e13. Tercera pregunta, literal d, punto 2, Actividad 2.

En otro cuadernillo se menciona “entre 1996 y 1997” (e26), que sería la mitad de los años analizados, sin embargo, no desarrolla la idea. Un cuadernillo plantea “no creemos que se pueda dar un valor que de una idea de la situación” (e9 y e14) y otro “si, haciendo el

proceso anterior” (*e10* y *e17*) sin desarrollar a cuál proceso se refiere. Finalmente, un estudiante responde “la mitad de 1659” (*c19*) sin desarrollar más.

En el *literal e* indagaba acerca del año en que se contabilizaban la mitad de los asesinatos y cómo podría establecerse este valor. Nueve cuadernillos no tienen respuesta (*e2* y *e13*; *e4* y *e20*; *e10* y *e17*; *e12* y *e16*; *e18* y *e28*; *e19*; *e24*; *e25*; *e26*). En uno la pareja responde “no entendimos como obtener los resultados” (*e9* y *e14*) y tres parejas realizan una aproximación correcta, aunque la descripción no es del todo clara en dos de ellas: “para obtener la mitad dividimos en 2 el 1659 y nos da 830 y con el acumulable registramos el 2006 con 1019 falsos positivos” (*e1* y *e23*); “en el dos mil seis. Buscamos la 1659 en la tabla” (parece que se saltaron la palabra mitad) (*e5* y *e21*) y “para obtener la mitad dividimos en 2 el 1659 y mida 830 y c. acumulable registramo el 2006 con 1019 bajas falsas positivas” (*e7* y *e8*).

El punto lo cierra el *literal f*, una pregunta de opinión sobre si los falsos positivos solo ocurren en el campo y por qué. Tres estudiantes (*e24*; *e25*; *e26*) y una pareja no responden la pregunta (*e2* y *e13*). En los otros nueve cuadernillos hay respuestas variadas: “porque los territorios guerrilleros son en el campo y los que aquí habitan se toman como guerrilleros” (*e1* y *e23*); “por la agricultura y por la ganaderia osea sus tierras” (*e4* y *e20*); “ocurren en el campo porque es donde hay campesinos inofensivos con riqueza de cultivos” (*e5* y *e21*); “porque en el campo los ejercitos los hacen pasar por guerrilleros” (*e7* y *e8*); “si porque es gente muy humilde la cual pueden manejar facilmente” (*e10* y *e17*); “si porque los militares tienen mas posibilidades de matar en un campo y que nadie los vea que en la ciudad que los este viendo muchas personas” (*e12* y *e16*); “pasa mas en los campos porque el ejercito los hace pasar por guerrilleros” (*e19*) y “los falsos positivos ocurren la mayoría de veces en los campos por q es donde se ben mas grupos armados” (*e18* y *e28*); “no porque tambien pasa en los pueblo y en otras partes, porque no solo pasa con las tierras” (*e9* y *e14*).

#### Análisis de los resultados del punto

Sobre las creencias, estrategias, dificultades y restricciones que ha tenido el grupo de estudiantes, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos a las medidas de tendencia central, en este caso a las frecuencias y diagramas, se puede plantear que están más familiarizados con la frecuencia absoluta y el diagrama de barras que con la

frecuencia relativa, el diagrama circular y otros tipos de gráficos para la representación de datos.

Retomando la Figura 21 del presente trabajo (p. 74), se puede afirmar que hay dificultades con el manejo de escalas y hace falta mayor rigurosidad en la construcción de los gráficos, en términos de Li y Shen cometen errores técnicos del tipo “omitir las escalas en alguno de los ejes horizontal o vertical, o en ambas”. A diferencia de la actividad 1, les resulta más fácil elaborar gráficos a partir de una tabla de datos que de un párrafo de texto. En la lectura de gráficos y tablas, la mayoría de estudiantes no tiene dificultad en la extracción de datos directamente cuando se refiere a máximos (lo que puede facilitar la introducción de la moda), podrían ubicarse en un nivel de “lectura literal” de acuerdo a Cursio, aunque la pregunta estaría en nivel elemental de acuerdo a la clasificación de Wainer. Sin embargo, al extraer información de mínimos pueden omitir cierta información (cuando está el cero, o cuando en las tablas no se menciona un elemento que sugiere suponer que sea de cero), aunque cuenten con varios registros de la misma información, no hacen uso de los mismos.

Al indagar sobre un valor que represente un conjunto de datos, algunos, aunque no buscaron un valor medio, por lo menos identificaron dos valores que pueden emplearse para calcular el promedio (*e1* y *e23*; *e7* y *e8*). Hay un estudiante y una pareja que tienen la intuición de la mitad como un valor representativo, sin embargo, no desarrollan la idea, uno plantea la mitad del total de falsos positivos (*e19*) y las otras plantean la mitad de los años analizados (*e5* y *e21*). La pregunta no buscaba introducir los conceptos aún, sólo indagaba si existía alguna noción al respecto. Con el cálculo implícito de la mediana, se buscaba que por sus propios medios lograran establecerla intuitivamente o al menos lo intentaran, sin embargo, aunque parecía algo sencillo, solo fue desarrollada por tres parejas (*e1* y *e23*; *e5* y *e21*; *e7* y *e8*), lo cual denota una dificultad al momento de proponer cálculos por parte de la mayoría de los y las estudiantes.

Respecto del tema de derechos humanos, llama la atención que la mayoría del grupo luego del punto, se incline por considerar que los falsos positivos son un fenómeno que se da en el campo, no en la ciudad (*e1* y *e23*; *e4* y *e20*; *e5* y *e21*; *e7* y *e8*; *e10* y *e17*; *e12* y *e16*; *e18* y *e28*; *e19*) y algunos lo asocian con conflictos de tierras (*e4* y *e20*; *e5* y *e21*), curiosamente el tema que no ha sido resuelto y al que se asocia el largo conflicto social y

armado del país, inclusive fue el centro del punto 1 del Acuerdo de Paz con las FARC-EP. Solo una pareja de estudiantes, contempla otros escenarios y los plantea como un fenómeno que puede suceder no solo relacionado con las tierras y en el campo (e9 y e14). Es necesario destacar que se observa mayor espontaneidad en las respuestas y que a esta altura no consideren tan extrañas este tipo de preguntas.

### **Resultados Punto 3.**

Solicita leer el caso asignado y responder en el *literal a*, qué derechos se vulneran. En cinco cuadernillos no respondieron (e2 y e13; e12 y e16; e19; e24; e25). Solo en un cuadernillo una estudiante respondió con un valor “la amistad” (e26). En los siete cuadernillos restantes, mencionan el derecho a la vida, en tres de manera exclusiva (e4 y e20; e5 y e21; e18 y e28). De los otros cuatro, hay dos cuadernillos que plantean otro derecho: “a la integridad” (e9 y e14) y “a la libertad” (e7 y e8); y dos cuadernillos que además de la vida y la libertad, contemplan “la sana convivencia” (e1 y e23) y “a un juez” (e10 y e17).

En el *literal b* respecto de quienes vulneraron ese derecho, en ocho cuadernillos no había respuesta (e1 y e23; e2 y e13; e4 y e20; e7 y e8; e12 y e16; e19; e24; e25). De los otros cinco, tres ubican a la policía o ejército (e9 y e14; e10 y e17; e18 y e28), una estudiante coloca los nombres de las víctimas (e26) y una pareja coloca “falsos positivos” (e5 y e21).

En el *literal c*, que indagaba si tenían conocimiento sobre quienes deben proteger y promover los derechos humanos se encuentra que en siete cuadernillos no respondieron (e1 y e23; e4 y e20; e7 y e8; e12 y e16; e19; e24; e25). En los seis restantes hay respuestas muy variadas. En dos se plantea el gobierno y la policía (e5 y e21; e9 y e14). En los otros: “el estado” (e10 y e17); “el representante del pueblo” (e18 y e28); “nosotros mismos porque nosotros debemos hacer una caminata para que las personas se puedan cuidar” (e2 y e13) y “los paramilitares” (e26).

El *literal d*, solo tenía respuesta en cuatro cuadernillos de parejas e indagaba sobre si habían escuchado de casos de falsos positivos después de 2011. Las respuestas fueron: “si porque emos escuchado que a persona las engayan trabajando en restaurante amenazandola con matar a su familia” (e9 y e14); “si de que a un familiar mio lo



subplantaron como guerrillero” (e5 y e21); “Todos los venditos días” (e18 y e28) y “no hemos escuchado” (e10 y e17).

Respecto de propuestas frente a este tipo de situación, el *literal e* que cierra el punto, solo tres parejas respondieron: “comparando y si siguen abusando, carcel perpetua, no pensionarlos tanto para hacer falsos positivo, a quienes hacen los falsos positivos” (e5 y e21); “que haya más seguridad por las noches. Que ayuden a las personas a tener un buen trabajo” (e9 y e14) y “Dedunciar” (e18 y e28).

### Análisis de los resultados del punto

Este punto se asocia al componente de Derechos Humanos. Se puede plantear que, en casos concretos de asesinatos, identifican la vida como un derecho humano. En esta actividad aparecen otros derechos “a un juez” y persiste la confusión de considerar valores como derechos (la amistad, la integridad). Hay un planteamiento “sana convivencia” que con orientación puede ser destacado como un principio de los Derechos Humanos y como el Derecho a la Paz formulado en la constitución Política de Colombia.

Lamentablemente, a medida que avanzaba la actividad, eran menos las respuestas encontradas. Sin embargo, analizándolas se encuentran algunos elementos muy valiosos. Por ejemplo, respecto de la identificación de quién vulnera el derecho a la vida en el caso de los “falsos positivos”, algunos estudiantes logran identificar a fuerzas armadas del Estado (policía y ejército), aunque una estudiante (e26) confunde a las víctimas con los victimarios (pudo ser un error en la interpretación de la pregunta).

Continuando con la aproximación de sus conocimientos sobre derechos humanos, se puede decir que aún no identifican claramente quien o quienes son los garantes de los mismos, sigue en un plano de la abstracción. Dentro de los pocos que respondieron, solo una respuesta plantea “el Estado” como garante, otros dos al gobierno y la policía, una respuesta incluye el accionar del ciudadano en el proceso y la misma que confundió a las víctimas con victimarios, responde que quienes protegen y promueven los derechos humanos son los paramilitares. Esta última respuesta puede explicarse por el contexto social de los y las estudiantes, ya que existe una gran población del barrio o sus familiares, que hacen parte de estructuras del paramilitarismo, así como población que ha sido desplazada por el conflicto desde zonas apartadas. Posiblemente esta estudiante o su

familia, vivieron en zonas de control paramilitar. En síntesis, refleja el papel poco activo que tiene el Estado Colombiano en esta tarea, desde la perspectiva vivencial pragmática, que tiene una actitud permisiva-pasiva donde “solo actúa cuando se lo piden” y peor aún en casos como este, demuestra políticas de una doctrina de seguridad que vulnera sistemáticamente los derechos de sus ciudadanos y ciudadanas.

Por las pocas respuestas en los dos últimos literales es difícil concluir elementos del grupo de estudiantes, sin embargo, se pueden realizar algunos planteamientos. A pesar de que los “falsos positivos” se siguen presentando, no tiene la misma relevancia en noticias, por eso es destacable que algunos estudiantes identifican posibles casos en su contexto más inmediato. Y lamentablemente, respecto de propuestas frente a la situación, no hay muchas y las que hay, tienen un enfoque de seguridad más que de derechos, firme reflejo del contexto socio cultural colombiano.

#### Análisis del módulo

Se puede establecer que hay un alto nivel en el alcance de los objetivos planteados tanto en establecer las nociones que tiene el grupo de estudiantes sobre los derechos humanos y el de poder establecer creencias, estrategias, dificultades y restricciones que ha tenido el grupo de estudiantes, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos a las medidas de tendencia central (porcentaje, frecuencias, construcción de diagramas) y algunas nociones que tienen respecto de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda).

Frente a los resultados esperados, se cumple la expectativa frente al conocimiento de derechos, sin embargo, se esperaba menor dificultad con la comprensión de conceptos estadísticos previos y elaboración de gráficos.

Lo que se sale de los resultados esperados, es que tuvieron bastante dificultad con la terminación de las actividades, que derivó en que no se pudiera realizar un proceso de socialización que permitiera reflexiones en términos del total del grupo y tampoco las reflexiones docentes sugeridas, como en la actividad 2 donde se sugirió “reflexionar acerca del papel de las matemáticas en las investigaciones judiciales, como argumentos de las organizaciones de DDHH”.

No se esperaba que dejaran preguntas o enunciados sin responder, al encontrar tan incompletos los cuadernillos, se puede establecer dificultades en el grupo para el trabajo autónomo; se percibe que están más acostumbrados a la metodología tradicional donde el o la docente explica y luego hacen ejercicios. Además, pareciera que requirieran supervisión constante. Por ello probablemente no controlan claramente el tiempo y ello hace que exista un exceso de confianza y finalmente no terminen la actividad.

Sin embargo, la docente planteó que en la actividad 2 les tomó bastante tiempo la construcción de la tabla, ello los demora y por eso varios estudiantes no terminaron. Sugirió en una próxima, hacer el ejercicio con menos datos. Desde esa perspectiva, más que colocar un cuadro con menos datos, al ser información extraída de fuentes reales, lo que puede ajustarse es que la tabla de frecuencias se haga solo para unos años y no para los 28 años analizados. En diálogo elocuente con estudiante al finalizar la actividad dos, puede plantearse que les resultó llamativa la propuesta de estos temas en matemáticas.

## **MÓDULO 2**

### **Actividad 3.**

Esta actividad consta de tres puntos y se enmarca en el tema de asesinatos de líderes sociales. Se recibieron 13 cuadernillos. En ellos, 9 de trabajo de parejas y 4 estudiantes trabajaron individualmente, uno de ellos es un estudiante autista que no contaba con apoyo, sin embargo, se tuvo en cuenta pues a diferencia de las actividades anteriores, respondió algunas preguntas (*e11*).

### **Resultados Punto 1.**

Se indaga sobre quienes creen que son los líderes sociales. En un cuadernillo no había respuesta (*e18* y *e28*). En otro responden con el nombre de una líder social que apareció en el video “Amparo Tolosa” (*e3* y *e26*). En los restantes, hay una definición aproximada: “son aquellos que no dejan vulnerar los derechos de la comunidad” (*e1* y *e23*), “son esas personas que son escogidas por la comunidad para que los represente. Los defensores de derechos humanos son aquellos que protegen nuestra libertad” (*e2* y *e13*), “son aquellos que eligen una defender su pueblo” (*e10* y *e21*), “son personas que arriesgan su vida por la sociedad defendiendola” (*e12* y *e25*), “son los que velan por los derechos de los municipios y la sociedad” (*e16* y *e27*), “los lideres los que estan en el poder los defensores nosotros” (*e17*), “ayudar a las personas” (*e19* y *e29*), “personas que alludan al pueblo

denunciando irregularidades” (e24), “pues alguien que defiende los derechos de las personas” (e11), “son aquellas personas que mueren por salvar a su pueblo” (e9 y e14) y “son aquellos que mueren por defender y cuidar su pueblo” (e7 y e8).

### Análisis de los resultados del punto

Este punto pertenece al componente de derechos humanos. Se puede destacar que fue respondido por la gran mayoría de estudiantes, quienes asocian acertadamente al líder social como defensor o defensora de derechos humanos de una comunidad. Permite proyectar la defensa de los derechos humanos como parte de las actividades de la ciudadanía.

Sin embargo, llama la atención las dos últimas respuestas (e9 y e14; e7 y e8), donde se puede percibir una naturalización de la vulneración del derecho a la vida, al plantear el término “mueren” cuando en el video se plantea la preocupación por las amenazas y asesinatos a estas personas. Equiparar el término “asesinato” a “morir”, puede desprender dificultades en la comprensión de la responsabilidad del Estado como el máximo garante de los derechos humanos de la ciudadanía, facilitando su comprensión de la intervención del mismo con una actitud pasiva-permisiva dentro de un proceso reactivo, donde el Estado solo actúa cuando se lo piden desde la perspectiva vivencial pragmática. Peor aún, incluso se encuentra más cercano a los planteamientos donde la responsabilidad del asesinato se traslada a la víctima.

### **Resultados Punto 2.**

En el *literal a*, se solicitaba escribir el significado del titular de la nota de prensa “Al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales en Colombia”. En un cuadernillo no hubo respuesta (e24), en dos la respuesta se enfoca en lo que significa un titular y no en el significado del titular en sí: “podría significar lo que representa la noticia es decir del tema del cual van a hablar” (e17) y “es lo que representa una noticia o algo similar” (e18 y e28). En uno, plantea una idea general del tema: “explica que en el 2018 y 2019 todavía hay muerte de líderes sociales y eso representa que todavía hay muerte en Colombia” (e9 y e14). En cuatro cuadernillos, plantean el significado como una idea general, casi literal: “significa que mataron 6 líderes en Colombia por defender su colonia” (e7 y e8), “son los millones de asesinatos líderes sociales de Colombia” (e3 y e26), “si significa que al mes mataron a 6 líderes sociales” (e2 y e13) y “significa que el promedio de los meses son asesinados a 6 líderes sociales en Colombia y podrían seguir” (e19 y e29). En los cinco

cuadernillos restantes, plantean el significado del titular, con expresiones más elaboradas: “que en un mes pueden haber 5,6,7 más o menos líderes asesinados” (e1 y e23), “que más o menos son asesinados seis líderes sociales en Colombia” (e11), “que pueden ser asesinados más o menos líderes sociales al mes y que en Colombia hay muchos asesinatos” (e10 y e21) y dos con la expresión “en el mes más o menos son asesinados seis líderes sociales en Colombia” (e12 y e25; e16 y e27).

En el *literal b*, se indaga acerca de cómo habrán obtenido esa cifra. En un cuadernillo no hubo respuesta (e24), en otro la respuesta no tiene relación alguna “al pasar los años entre 1968 y 2019” (e3 y e26). En tres cuadernillos, las respuestas no se refieren a la cifra, sino al hecho: “porque hay muchos líderes sociales asesinados por la falta de protección” (e2 y e13), “la obtuvieron por que se enteraron que aparecieron muertos 6 líderes...sociales” (e7 y e8) y “gracias a las denuncias y cuerpos encontrados” (e10 y e21). En otro cuadernillo hay una respuesta que está en el mismo sentido y agrega una operación como la división pero sin especificar los números “investigaron podría ser también testigos o denuncias para encontrar la cifra dividieron” (e17). En dos cuadernillos, intentan explicar una operación matemática, pero se refieren a varias “dividieron el 6x10 y sacaron que cada vez que dividían casi siempre les daba 6 entonces por eso colocaron que cada mes asesinaban líderes sociales” (e12 y e25; e16 y e27), además aparece idéntica en ambos cuadernillos lo que lleva a pensar que estas parejas conversaron en el punto.

En los cinco cuadernillos restantes, se refieren a la operación matemática para la obtención de la cifra, en mayor o menor detalle: “dividieron la cantidad de muertos con los meses en los cuales hicieron el conteo 60/10” (e1 y e23), “contamos los meses sumamos en total los asesinatos y después dividieron el total de asesinados con el total del tiempo y hay se dio el resultado de seis asesinados al mes” (e9 y e14), “total 60 asesinados, contamos los meses / 60 p / 10 meses” (e11), “investigando. Para encontrar la cifra dividieron el número de líderes sociales muertos por el número de meses” (e18 y e28) y “lo obtuvieron dividiendo el 6 asesinados al mes. total asesinados: 60. el tiempo:10” (e19 y e29).

En el *literal c*, buscaba que propusieran una escritura matemática o fórmula para el cálculo del promedio del punto anterior. En tres cuadernillos no hubo respuesta (e12 y e25; e16 y e27; e24). Las respuestas de los otros diez cuadernillos se presentan en la

Figura 38. Se dejaron primero los que emplean alguna escritura matemática y después los que solo acuden a texto.

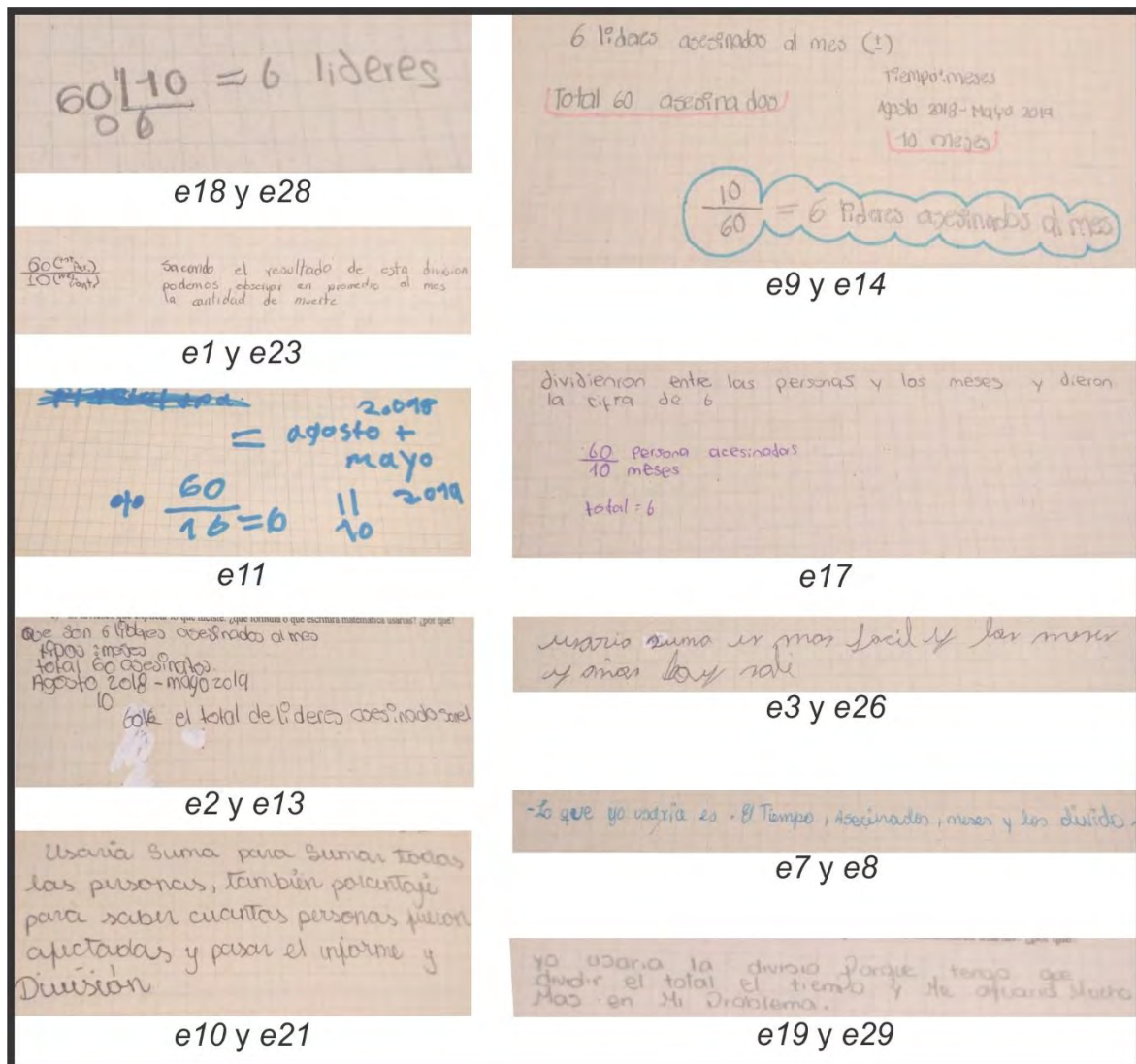


Figura 38. Resultados escrituras matemáticas o fórmulas según estudiantes de 701. Literal c, punto 2, Actividad 3.

### Análisis de los resultados del punto

El siguiente análisis se realiza principalmente teniendo como referencias la Figura 22 del presente trabajo (p. 75), que sintetiza las referencias que hace Batanero sobre la comprensión de las medidas de tendencia central, resaltando los tipos de elementos del significado de las medidas de posición central, basada en Batanero (2001, pp. 83-89)] y Batanero, C. (2000, pp. 6-10)].

En el *literal a*, si bien “no es posible comprender el concepto de media hasta tanto no se visualice un conjunto de datos” (Batanero, C. 2000, p. 9), se explora sobre los significados personales que los y las estudiantes le atribuyen al mismo.

En ese sentido, algunos al plantear la expresión “más o menos” el valor de 6 (*e1* y *e23*; *e10* y *e21*; *e11*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*), incluso una pareja es más explícita, al dar como ejemplo “5, 6 o 7 más o menos líderes asesinados” (*e1* y *e23*), ubicando el 6 en el centro, ambas expresiones permiten plantear que conciben el promedio como un valor en el centro de la distribución, confirmando lo hallado por Watson y Moritz, cierto para distribuciones simétricas pero en este caso no está establecida y también mostrando algunas confusiones con la mediana. Además, podría plantearse que suponen que la media debe coincidir con el valor de uno de los datos, como lo hallaron Strauss y Bichler. En el planteamiento “significa que el promedio de los meses son an acesinado a 6 lideres sociales en colombia y podrian seguir” (*e19* y *e29*), no puede establecerse el significado atribuido por los y las estudiantes al término “promedio”.

Hay tres respuestas particulares donde intentan asociar el concepto de promedio a un “valor total de algo” exacto, más que un valor representativo, evidenciando una dificultad que no aparece en las encontradas por los diferentes autores citados por Batanero, C (2000). Estas son: “si significa que al mes mataron a 6 lideres sociales” (*e2* y *e13*), “significa que mataron 6 lideres en colombia por defender su colonia” (*e7* y *e8*) y “son los millones de asesinatos lideres sociales de colombia” (*e3* y *e26*) aunque en el titular no hable de millones.

Varios estudiantes (*e18* y *e28*; *e9* y *e14*; *e17*; *e24*) ni siquiera consideraron explicar el término, evaden la pregunta, ya sea no respondiendo o contestando en términos generales del titular. Parecería que tampoco le atribuyen significados coloquiales o cotidianos.

En los *literales b* y *c*, se indaga acerca de cómo pudieron establecer ese promedio con la información disponible, en uno de manera textual y en el otro acudiendo a una escritura matemática. Aunque no se presentaba un conjunto de datos, podía establecerse una cantidad total de meses y ya se contaba con el total de asesinatos en ese mismo período de tiempo.

Es evidente que a la gran mayoría no se le facilitó pasar de un registro a otro, de hecho, aunque tuviera una noción en el *literal b*, al pasar a una fórmula o escritura matemática no lo hicieron ya sea porque:

- No hubo comprensión de lectura de las indicaciones, respondiendo en el *literal b* acerca del hecho y describiendo los procedimientos en el *literal c*, pero sin emplear expresiones matemáticas ni números, indicando solo que: sumaría (*e3* y *e26*), suma y porcentaje (*e10* y *e21*), división de tiempo y asesinados (*e7* y *e8*). En otro caso (*e2* y *e13*), solo escribe los datos disponibles (60 asesinatos y 10 meses) sin indicar operación alguna.
- Complementan textualmente sus argumentos (*e19* y *e29*), escriben algunas cifras, pero no indican claramente la operación más allá de indicar que “dividiendo”.
- Aunque indican la operación de división, señalan una multiplicación y dejan en blanco la parte de escritura matemática (*e12* y *e25*; *e16* y *e27*). De manera particular, en su argumentación se refleja también una confusión, pues plantean “dividieron el  $6 \times 10$  y sacaron que cada vez que dibidian casi siempre les daba 6 entonces por eso colocaron que cada mes asesinaban lideres sociales”, como si lo concibieran también, como el valor que es más frecuente (confusión con la moda de acuerdo a Russel y Mokros).
- Aunque describen correctamente el análisis y la operación realizada para la obtención del resultado, incluso son ordenados en el planteamiento, al momento de indicar la división en cifras, confunden los operadores y terminan indicando la división del total del tiempo entre el total de asesinatos (*e9* y *e14*).
- Un estudiante no respondió ninguno de los dos literales (*e24*).

Solo algunos estudiantes, realizaron un planteamiento acorde a lo solicitado y son claros en la explicación del procedimiento y la expresión matemática que emplean (*e18* y *e28*; *e1* y *e23*). En *e17*, aunque en el *literal b* no describe un procedimiento matemático, solo indican “dividieron”, en el *literal c*, realiza su análisis y operación indicando claramente las variables que tuvo en cuenta.

Finalmente, se destaca el *e11* (estudiante con autismo), quien no respondió el *literal b*, pero plantea correctamente la división, establece de dónde saca el número 10 pero no señala de dónde saca el 60.



### Resultados Punto 3.

En el *literal a*, se solicitaban tres elementos. El primero, establecer el promedio de asesinatos de líderes sociales y defensores de derechos humanos por año, para tres de los cuatro años presentados en el gráfico de líneas, a partir de la fórmula establecida en el punto anterior. Segundo, se preguntaba por el significado de éstos y tercero, se preguntaba si coincidían con los datos. En la Figura 39, se presentan los cálculos realizados por los y las estudiantes para determinar los promedios, de 12 cuadernillos, ya que e11 no presenta respuesta alguna en este punto.

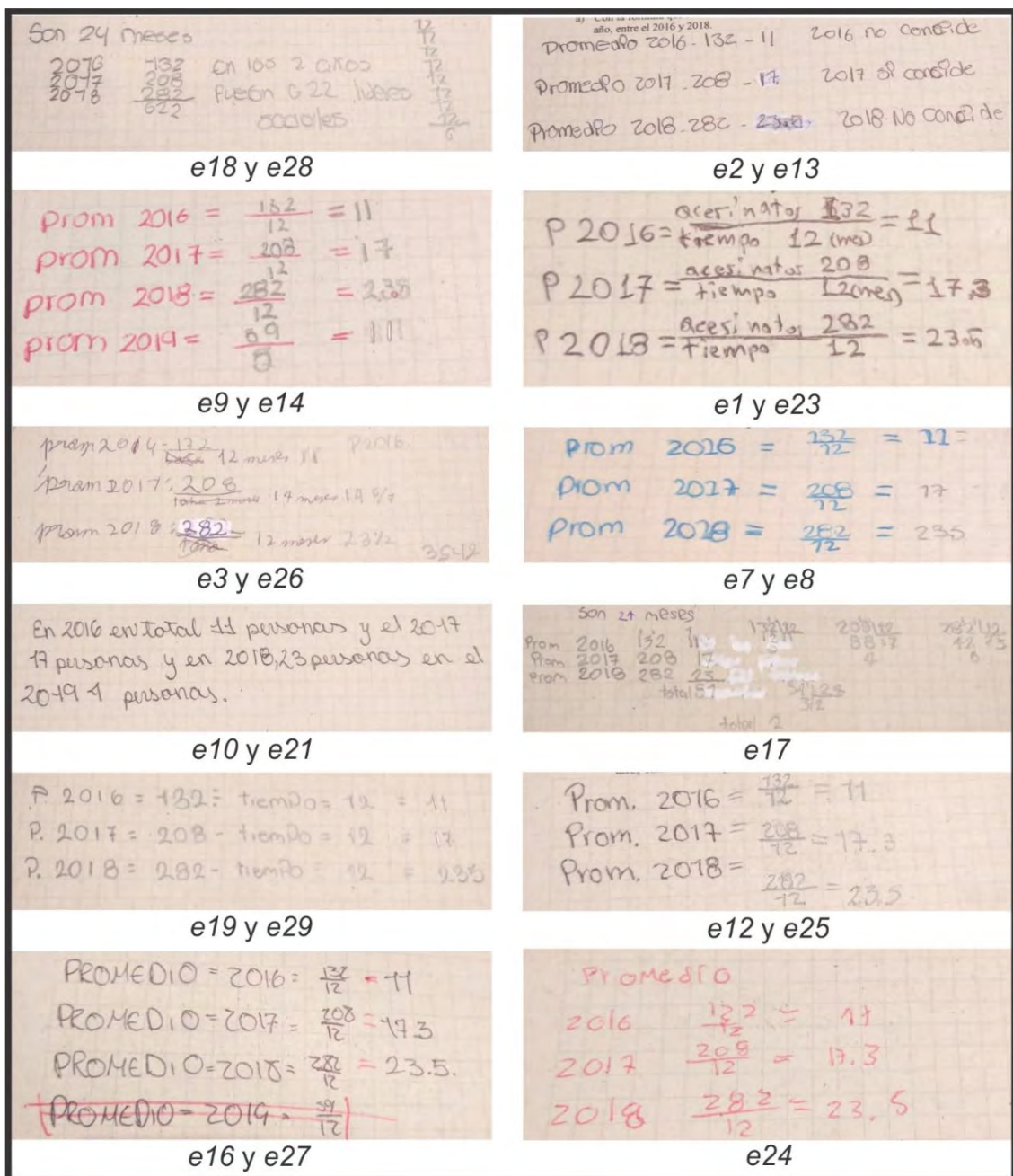


Figura 39. Respuestas de estudiantes de 701. Literal a, punto 3, actividad 3.

Respecto del significado de los mismos, en todos los cuadernillos omitieron explicación alguna. Frente a la coincidencia con los datos del gráfico, para el promedio del 2016 todos plantearon la no coincidencia con los datos (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e3* y *e26*; *e7* y *e8*; *e9* y *e14*; *e10* y *e21*; *e17*; *e19* y *e29*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*). Para el promedio del 2017 solo *e3* y *e26* plantearon la no coincidencia con los datos del gráfico, , mientras que el resto de estudiantes plantearon la coincidencia e inclusive mencionaron los meses con los que coincidía. Para el promedio de 2018, *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e3* y *e26*; *e10* y *e21*, plantearon la no coincidencia con los datos del gráfico, mientras que *e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e17*; *e19* y *e29*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*, plantean lo contrario y algunos mencionan los meses donde, según ellos, coincide.

En el *literal b*, se indaga sobre la variación en el resultado del año 2018 al variar un dato, en el primer caso aumentándolo y en el segundo, disminuyéndolo a cero.

En el caso del aumento. En dos no hay respuesta (*e18* y *e28*; *e17*), mientras que *e2* y *e13* anotan apenas los datos (33 y 70). Los y las estudiantes *e3* y *e26* consideran que baja “prom bajo” y *e19* y *e29* solo colocan “p 2018  $12/282=24$ ”. Los y las estudiantes *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24* escriben “p. 2018=319”. Las estudiantes *e10* y *e21* escribieron “pues si fueran 70 en el mes de julio fueran 241 personas”. Y tres parejas concluyen que sube el promedio: “en 2018 el promedio ubieron sido 26,58” (*e1* y *e23*), “prom 2018=319/12=26 subio” (*e9* y *e14*) y “prom 2018  $298/12=24$  subio” (*e7* y *e8*).

En el caso de ser cero. En tres estudiantes no responden (*e1* y *e23*; *e17*). Mientras que *e18* y *e28* responden “no hubieran problemas como los que hay ahora” y, *e3* y *e26* colocan “prom 2018=152”. Las estudiantes *e2* y *e13* concluyen que “no hubiese pasado nada porque no hay asesinatos” y, *e10* y *e21* que “fueran menos las victimas en el mes de julio”. En los cuadernillos restantes, los y las estudiantes expresan que el valor del promedio disminuye, pero unos acuden solo a explicación textual “el promedio ubiese bajado” (*e9* y *e14*), “baja” (*e12* y *e25*; *e24*); otros justifican la respuesta con datos que no corresponden: “promedio 2016+2017=14,67. promedio 2016+2017=240. menor” (*e16* y *e27*), “p2018  $242/12 = 20,75$  – bajo” (*e19* y *e29*); y solo una pareja justifica la respuesta correctamente “2018  $249/12 = 20,75$  bajo” (*e7* y *e8*).

En el *literal c*, se solicita establecer el promedio de los años 2016 y 2017 juntos y comparar si el resultado es mayor, menor o igual. Los y las estudiantes *e18* y *e28*; *e1* y *e23*; *e17*; *e24* no respondieron. En la Figura 40 se presentan las respuestas de los demás.

En el *literal d*, se solicitaban tres elementos: establecer el promedio de lo corrido del

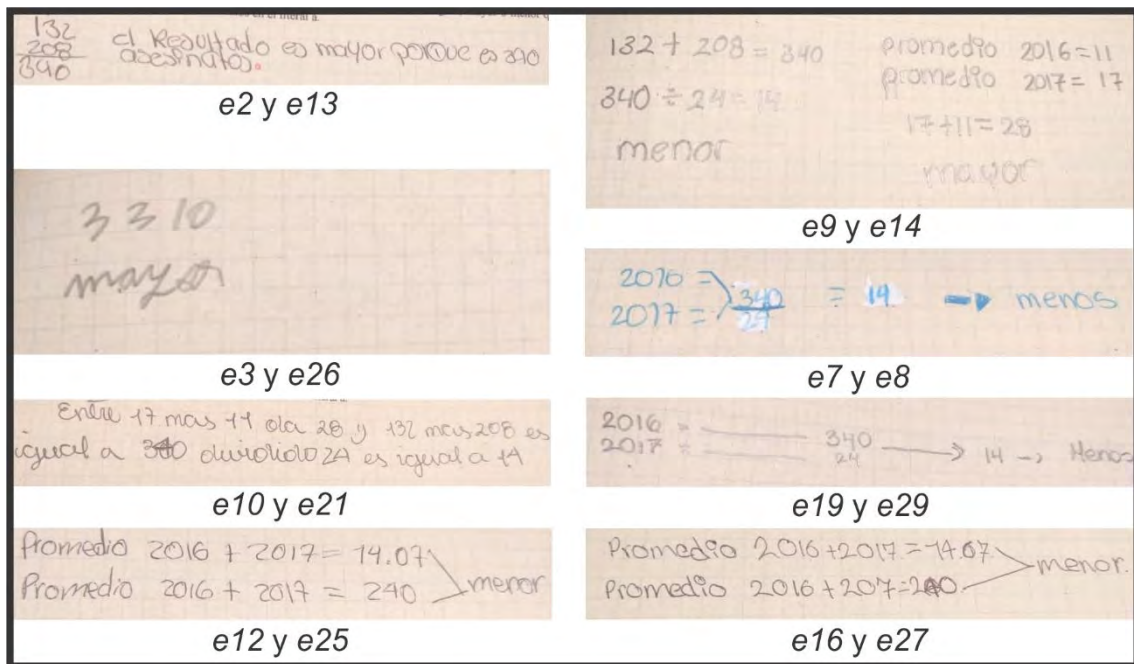


Figura 40. Respuestas de estudiantes de 701. Literal c, punto 3, actividad 3.

2019, sumar el promedio del 2018 y 2019 y determinar su variación si se sumaran los dos promedios. Sólo en cinco cuadernillos hubo respuesta. Se muestran las mismas en la Figura 41.

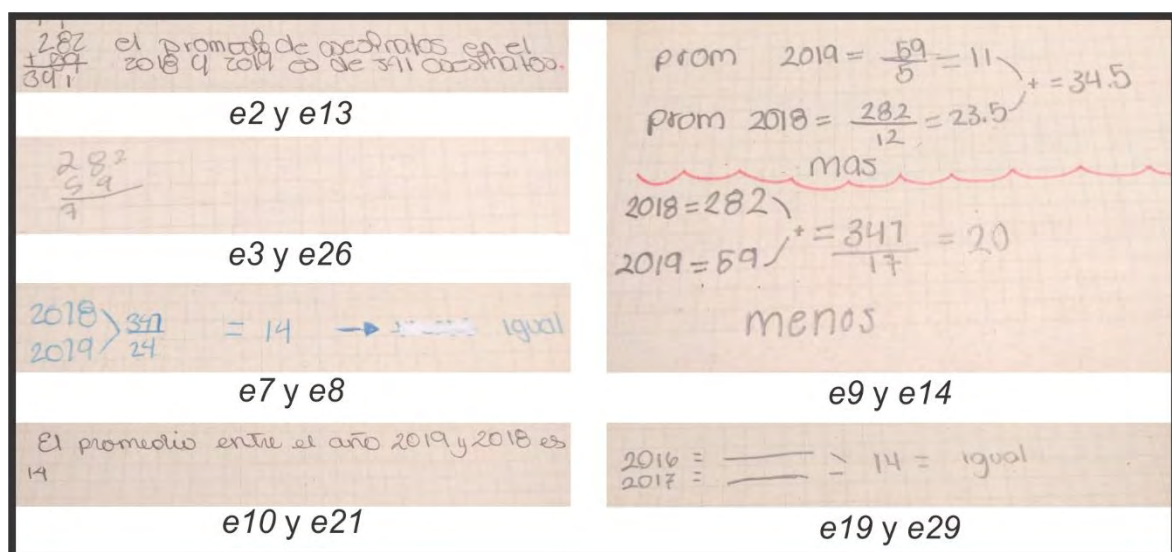


Figura 41. Respuestas de estudiantes de 701. Literal d, punto 3, actividad 3.

En el *literal e*, se solicitaba hallar la mediana de cada año y escribir como se podría interpretar. Los y las estudiantes *e18* y *e28*; *e17*; *e19* y *e29*, no respondieron. En el cuadernillo de *e2* y *e13*, no hay ninguna operación o resultado, solo colocan “se puede establecer la medida de cada año sumando el promedio de los asesinatos de cada año”. Mientras que *e1* y *e23*, concluyeron “la mediana en 2016 en promedio es fueron = 7,83. la mediana de 2017 en promedio fueron = 16,39. la mediana de 2018 en promedio fueron = 21,83”. En la mayoría de los demás cuadernillos, las respuestas se centran en el cálculo de la mitad para hallar la mediana: “media de 2016: 67, media de 2017:104. media de 2018: 14. media de 2019:30” (*e3* y *e26*), “2016 = 66 esta es la mitad de 132. 2017 = 104 esta es la mitad de 208. 2018 = 141 esta es la mitad de 282” (*e7* y *e8*), “la mitad de 132 es 66. la mitad de 208 es 104. la mitad de 282 es 141. la mitad de 59 es no tiene mitad” (*e10* y *e21*), “m 2016 = 66. m 2017 = 104. m 2018 = 141” (*e19* y *e29*), “2016 = 66, 2017 = 704, 2018 =141” (*e12* y *e25*), “2016 = 66. 2017 = 104. 2018= 141. 2019 = ” (*e16* y *e27*) y “2016 - 66, 2017 - 104, 2018 - 1111, 2019 - ” (*e24*). Sólo *e9* y *e14*, además del cálculo, agregan un elemento para la interpretación el resultado: “2016 = 66 entre enero y julio. 2017 = 104 entre enero y junio o julio. 2018 = 141 entre enero y junio. 2019 = 29,5 entre enero y febrero”.

En el *literal f*, solicitaba identificar el mes y año donde se presentaron la mayor cantidad de asesinatos. Sin respuesta quedaron *e18* y *e28*; *e10* y *e21*; *e17*; *e16* y *e27*; *e24*. Las demás respuestas fueron: *e1* y *e23* ubicaron solo el año “en el 2018 con 282 asesinatos”; *e9* y *e14* respondieron “en el año 2018”; *e2* y *e13* aunque traen a colación el promedio de 2018 responden “en el año 2018 porque hay 23.5 asesinatos de líderes y defensores y el mes es octubre por que tiene 66 asesinatos”; *e7* y *e8* concluyen “2018 - mas año – mes = enero” y en *e17* colocan “enero=2018”. Por su parte otros estudiantes optan por buscar el mes donde más asesinatos hubo de cada año “2016: marzo, diciembre. 2017: octubre. 2018: julio. 2019: enero” (*e3* y *e26*) y “2016 marzo y diciembre, 2017 octubre. 2018 julio” (*e19* y *e29*).

En el *literal g*, solicitaba una opinión sobre la situación de derechos humanos para los líderes y defensores de ddhh de acuerdo al ejercicio. Los y las estudiantes *e7* y *e8*; *e12* y *e25*; *e24* no respondieron. En dos la respuesta es poco relacionada con la pregunta: “es muy importante los ddhh, es seria la onu” (*e3* y *e26*) y “es importante ddhh para la onu” (*e19* y *e29*). En los otros cuadernillos las respuestas fueron: “estaban en peligro de

muerte” (e18 y e28), “porque a los lideres lo estan matando por defender los derechos de los humanos de su pueblo” (e2 y e13), “que cada año es mayor o menor la situacion de asesinados lideres sociales” (e9 y e14), “es algo muy peligroso pues es obvio que lo hace el gobierno porque cada denuncia que ellas realizan le sale caro al gobierno” (e1 y e23), “que estan siendo vulnerados por las personas que no les gusta su gobierno o su mandato” (e10 y e21), “estan en peligro y amenazas de muerte” (e17), “que son desastrosos ver como alguien mata los derechos de las personas, y la gente testico no le importa lo que le hagan a las demas personas y se quedan calladas” (e16 y e27).

En el *literal h*, tenía dos solicitudes. Establecer el total de asesinatos entre agosto de 2018 y abril de 2019. Posteriormente, comparar el resultado con la noticia del punto 1. Respecto de la primera parte, e18 y e28; e10 y e21; e12 y e25; e17; e16 y e27; e24, no responden. Las respuestas de e3 y e26; e7 y e8; e19 y e29, contienen números de años, pero no se relaciona con lo indagado. Mientras que e2 y e13; e1 y e23, establecen un total pero no corresponde al correcto, 311 y 371 respectivamente. En la Figura 42, se presenta la respuesta del cuadernillo de la y el estudiante e9 y e14.

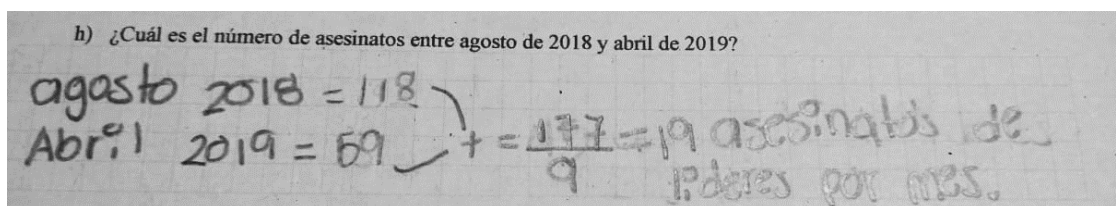


Figura 42. Respuesta de estudiantes e9 y e14. Literal h, punto 3, actividad 3.

En la segunda parte, e2 y e13 responden “porque hay ablan de las persona de diferentes partes del pais por ej: la guaguira, el sur de bolivar y hablan del promedio de los asesinatos de diferentes partes” y, e9 y e14 concluyen “tiene de diferencia 13 por mes”.

#### Análisis de los resultados del punto

Se da paso al análisis tomando referencias de las Figuras 21 y 22 del presente trabajo (pp. 70-71).

En el *literal a*, se introduce el término promedio en un contexto de conjunto de datos más explícito y se busca analizar sus variaciones al modificar algunos de los datos. Es una combinación de tipos de pregunta “elemental” e “intermedia” según Wainer.

De acuerdo al planteamiento de las operaciones, parece que la mayoría de los y las estudiantes identificaron en el gráfico el total de asesinatos por año que estaba indicado debajo del título. Pues no plantean en su escritura la sumatoria de los datos, sino solo ubican los totales de asesinatos y años. Puede ser producto de la forma como, junto con la docente, establecieron el algoritmo para su cálculo teniendo en cuenta las respuestas de los y las estudiantes en el punto anterior, y aunque, todos parecen hacer la misma operación, solo *e1* y *e23* indican que dividen total de líderes asesinados entre el total del tiempo analizado en meses. Las operaciones que se indican con mayor claridad son las de *e9* y *e14*; *e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*. Las estudiantes *e10* y *e21*, solo escriben el resultado final, luego no puede establecerse el procedimiento realizado.

Hay una dificultad con la comprensión de números con cifras decimales, es decir, presentan dificultades en comprender que “el valor obtenido de la media de números enteros puede ser una fracción, que no tenga sentido en el contexto de los datos” propiedad *e* de los estudios de Strauss y Bichler, ya que varios de los y las estudiantes omiten las cifras decimales de sus resultados, por ejemplo, en el cálculo del promedio del año 2017 omitieron completamente los y las estudiantes *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e17*; *e19* y *e29*; mientras que *e1* y *e23*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24* escribieron al menos un decimal en el resultado de la operación, pero lo omitieron al momento de comparar la coincidencia con los datos del gráfico. Se podría plantear que realizan aproximación por truncamiento considerando el tipo de variable analizado, sin embargo, por lo que he visto en mi experiencia, en secundaria es más común que los y las estudiantes realicen aproximación por redondeo que por truncamiento, igualmente no aplicaría para el cálculo del valor medio. Llama la atención la forma de respuesta presentada por *e2* y *e26*, donde hacen uso de fracciones en vez de decimales (probablemente por el modo configurado de la calculadora). Sin embargo, al contemplar 14 meses para dicho año, el resultado no es acertado.

Respecto del año 2018, los y las estudiantes *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e3* y *e26*; *e10* y *e21*, realizan la comparación del promedio incluyendo los decimales y encuentran acertadamente que el mismo no coincide con ninguno de los datos del gráfico. Mientras que quienes omitieron los decimales del resultado al momento de comparar, encuentran que si hay coincidencia con datos (*e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e19* y *e29*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*), esto también podría evidenciar que los y las estudiantes intuitivamente buscan que

el promedio coincida con algún o algunos valores de los datos, como lo plantean Strauss y Bichler. Es de destacar a *e17*, en cuanto a que fue la única que realizó los cálculos manualmente, aunque omitió las cifras decimales, los demás evidentemente hicieron uso de calculadora. Sin embargo, evidencian una confusión al momento de plantear el resultado final, pues continúa haciendo operaciones, llegando a sumar los resultados que obtuvo en cada división. Es decir, mecanizan las operaciones como plantea Batanero, C. (2000), esto también se refleja en quienes calcularon el promedio del año 2019 que no se solicitaba (*e9* y *e14*; *e16* y *e27*). Lamentablemente el análisis del significado queda incompleto en este literal, pues todos los y las estudiantes ignoraron la pregunta sobre el significado que le atribuyen a los resultados.

En el *literal b*, solo dos parejas se aproximan al resultado en la primera variación, más allá de acertar con la respuesta de que aumenta el valor al aumentar la cifra de un dato, agregan como argumento el resultado del nuevo promedio, *e1* y *e23* teniendo en cuenta dos decimales y, *e9* y *e14* omitiendo las cifras decimales. Aunque *e7* y *e8* también establecen que el valor aumenta, el dato del total de asesinatos con los que realiza el cálculo no es correcto. Algunos estudiantes (*e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*), calculan el nuevo total de asesinatos correctamente (390), pero determinan ese valor como el promedio, es decir insisten en concebirlo como un “valor total”. No es posible establecer el cálculo que realizan las estudiantes *e10* y *e21* para determinar el dato de 241 personas. En los demás cuadernillos ni siquiera se aproximan a la respuesta. El y la estudiante *e19* y *e29*, colocan los valores totales sin modificar, indican la división de manera inversa, pero el cálculo si es correcto y realizan un redondeo al siguiente número natural. Mientras que *e3* y *e26*, solo consideran que “baja” y en los demás, *e18* y *e28*; *e2* y *e13*; *e17*, no realizan un análisis al respecto.

Respecto de la variación del promedio cuando se modifica un dato por cero, en dos cuadernillos no hay respuesta (*e1* y *e23*; *e17*). Las estudiantes *e2* y *e13*, concluyen que “no hubiese pasado nada porque no hay asesinatos” perdiendo de vista el conjunto de datos. Mientras que *e18* y *e28*, responden “no hubieran problemas como los que hay ahora” se puede plantear que la reflexión en sí es interesante, pero también que pierden de vista el conjunto de datos y se quedan en uno solo. Algo similar sucede con *e10* y *e21*, cuando plantea que las víctimas del mes de julio serían menos.



El y la estudiante  $e3$  y  $e26$ , ubican como resultado “prom 2018 = 152” y no es posible determinar la operación que realizaron para ello. En los cuadernillos restantes, los y las estudiantes expresan que el valor del promedio disminuye, pero unos acuden solo a explicación textual “el promedio ubiese bajado” ( $e9$  y  $e14$ ), “baja” ( $e12$  y  $e25$ ;  $e24$ ); otros justifican la respuesta con datos que no corresponden: “promedio 2016 + 2017 = 14,67. promedio 2016 + 2017 = 240. menor” ( $e16$  y  $e27$ ), “p2018  $242/12=20,75$  – bajo” ( $e19$  y  $e29$ ); y solo una pareja justifica la respuesta correctamente “2018  $249/12 = 20,75$  bajo” ( $e7$  y  $e8$ ).

Analizando ambas variaciones en conjunto y tomando como referencia los estudios de Strauss y Bichler, se puede decir que la mayoría de estudiantes tienen dificultad en la comprensión de la propiedad  $c$ , pues no tienen en cuenta que en este caso el promedio es influenciado por los valores de cada uno de los datos, más aún cuando la variación es una modificación por cero. También es la dificultad número 3, planteada por Russel y Mokros, de comprender el efecto que tienen las variaciones en algunos de los datos sobre el promedio. Además, pierden de vista los demás datos, centrándose solo en uno.

En el *literal c*, se coloca un contraejemplo de la existencia de la propiedad asociativa que a veces atribuyen al valor medio de acuerdo a Mevarech, solo  $e9$  y  $e14$  escriben el procedimiento completo. Mientras que  $e7$  y  $e8$ ;  $e19$  y  $e29$ , indican la división para calcular del promedio y la respuesta de “menos”, suponiendo que la comparación que hicieron fue visual con las respuestas anteriores. Las estudiantes  $e10$  y  $e21$ , optan por la descripción textual del procedimiento. Todos ellos omiten los dígitos decimales. Los y las estudiantes  $e12$  y  $e25$ ;  $e16$  y  $e27$ , emplean la misma notación para ambos procedimientos, sin embargo, los cálculos no son correctos a pesar de que reconocen dos cifras decimales en el primer caso y en el segundo toman como referencia “240”, que revisando los datos no coincide con suma alguna. Finalmente,  $e3$  y  $e26$  colocan una cifra que no permite deducir el procedimiento que hicieron.

En el *literal d*, se plantea nuevamente un contraejemplo de propiedad asociativa de promedios,  $e2$  y  $e13$  apenas suman el total de asesinatos de ambos años y asumen ese como el promedio, es decir, nuevamente aparece la concepción de promedio como “valor total”. Otros estudiantes  $e7$  y  $e8$ ;  $e10$  y  $e21$  y  $e19$  y  $e29$ , llegan al resultado de 14, porque mecánicamente dividen entre 12 meses, no consideran que de 2019 solo se habían



contabilizado en 5 meses. Es decir, nuevamente como plantea Batanero, C (2000), mecanizan las operaciones. Frente a la variación, los y las estudiantes *e7* y *e8*; *e19* y *e29*, intentan responder escribiendo “igual”, sin embargo, no es posible determinar con cuál cifra la compararon. Además, omiten cifras decimales. Mientras que *e3* y *e26*, plantean la suma de los totales de asesinatos en cada uno de los años, pero no llegan a resolverla. Los únicos estudiantes que dan respuesta a las tres solicitudes, son *e9* y *e14*, escribiendo todo el procedimiento, aunque omiten los decimales en los resultados de las divisiones.

En el *Literal e*, en algunos estudiantes se evidencia la confusión de la mediana con el promedio (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*), inclusive no se puede establecer qué cálculos hicieron. El y la estudiante *e3* y *e26*, usan textualmente el término “media” como sinónimo de “mediana”. La mayoría de estudiantes tiene dificultades para establecer la mediana, es el caso de *e9* y *e14*; *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e19* y *e29*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*, que para los años 2016, 2017 y 2018, solo llegaron a calcular la mitad del total de asesinatos dejando ahí.

Para el año 2019, los y las estudiantes *e7* y *e8*; *e19* y *e29*; *e12* y *e25*; *e16* y *e27*; *e24*, no calcularon siquiera la mitad. Mientras que *e3* y *e26*, redondearon a 30 (29,5) el resultado de la mitad de asesinatos y, *e10* y *e21* consideran que “no tiene mitad” posiblemente por ser número impar. Solo una pareja realiza el cálculo de la mitad correctamente, *e9* y *e14*, y además intentan ubicar el periodo de tiempo desde el inicio hasta el mes al cual corresponde la mitad en los años 2016 y 2019, sin embargo, dudan en el año 2017 y desaciertan en el 2018.

En el *literal f*, el enunciado formula una pregunta de tipo “elemental” según Wainer, pero de acuerdo a las respuestas, hay fallas en la interpretación del enunciado, pues se solicitaba solo un dato (mes y año) donde más asesinatos hubo. Los y las estudiantes *e9* y *e14*; *e1* y *e23*, tuvieron en cuenta el año con más asesinatos. Las estudiantes *e2* y *e13*; *e7* y *e8*; *e12* y *e25*, interpretaron que debía ubicarse el año con más asesinatos y el mes en que más asesinatos hubo teniendo en cuenta el total por mes que aparece en el eje horizontal del gráfico. Pero *e2* y *e13*, intentan argumentar la escogencia del año con el promedio sin embargo no es claro el argumento, pues solo coloca “en el 2018 porque hay 23,5 asesinatos de líderes y defensores” omitiendo la unidad de tiempo y en el mes, tienen un error de lectura, pues colocan el segundo y no el primero de acuerdo a los datos del eje horizontal. Otros estudiantes, *e3* y *e26*; *e19* y *e29*, optaron por buscar el mes en que

más asesinato hubo en cada uno de los años, acertando desde esa lectura. Aunque podría tratarse de un desafortunado error de interpretación del enunciado, también podría ubicarse como la categoría C4 de comprensión de gráficos planteada por Gerber y Cols y la cual consiste en que pueden analizar una a una las variables representadas y los gráficos, pero no el conjunto.

Respecto de otras consideraciones sobre la lectura de gráficos, considerando el punto 3 en su conjunto, se puede evidenciar que varios estudiantes contemplaron la información del gráfico, varios estudiantes lograron determinar que los números que estaban a continuación del nombre del mes en el eje horizontal, hacían referencia al total de asesinatos en cada mes, y aunque de acuerdo a Wainer, las preguntas realizadas sobre el mismo pueden ser consideradas elementales, no les presentó mayor dificultad su lectura así sea en el nivel “literal”, de acuerdo a Cursio. También, a la mayoría les resultó manejable la escala empleada y aunque no es un tipo de gráfico con el que estén muy familiarizados, de acuerdo a lo elaborado por ellos hasta este punto, no les significó mayor dificultad. Es más, presentaron menos dificultades que con la lectura de la tabla de la actividad 2.

Para cerrar el componente de medidas de tendencia central de este punto, encontramos el *literal h*, que lamentablemente fue respondido parcialmente solo por una pareja, *e9* y *e14*, que incluso ante la solicitud de establecer la comparación con la noticia del primer punto, no lo hacen con el total de asesinatos como se solicita, sino que acuden al promedio, y aunque omiten los decimales en su cálculo, determinan la diferencia entre los mismos y no entre los totales. Esto puede ser un obstáculo más adelante, porque no siempre podrá realizarse una comparación basada solo en el valor medio desconociendo la dispersión de cada conjunto de datos a comparar.

Finalmente, directamente desde el componente de derechos humanos, se tiene el *literal g*, donde la comprensión de la situación a partir de lo trabajado en el punto, presenta diferentes niveles de argumentos por parte de los y las estudiantes que respondieron. Existen los que intentan explicar el fenómeno (*e2* y *e13*), quienes identifican en el gobierno parte de la responsabilidad en la vulneración de los derechos de estas personas (*e1* y *e23*; *e10* y *e21*), quienes analizan la situación en términos cuantitativos “que cada año es mayor o menor la situación de asesinados líderes sociales”( *e9* y *e14*), una pareja

que plantea un grado de emocionalidad frente al hecho, demostrando sensibilidad, pero además cuestiona la pasividad de quienes son testigos de dichos asesinatos (*e16* y *e27*), es decir, reconoce en la ciudadanía potenciales sujetos activos en la defensa de los derechos humanos. Por último, están los que hablan de que dichas personas están en peligro y amenaza de muerte (*e18* y *e28*; *e17*), desde un sentido más distante.

#### **Actividad 4.**

Se recibieron 15 cuadernillos. Hubo cambios en algunas parejas y aumentó el número de estudiantes que trabajaron de manera individual (*e3*; *e4*; *e5*; *e11*; *e16*; *e24*; *e28*).

#### **Resultados Punto 1.**

En el *literal a*, solicitaba establecer la relación entre ambas tablas. En la tabla 1 se muestra el número de asesinados de líderes sociales y defensores de derechos humanos en cada año (2016-2019), especificando los programas y perfiles de los mismos. En la tabla 2, se presenta los datos de manera resumida de tres de los perfiles de conflictos agrarios (Afrodescendientes, Campesinos e Indígenas) y se indica el porcentaje que representan del total en cada año. En *e5*; *e10* y *e21* plantean “La 2 es el resumen de la Tabla 1”. En otros cuadernillos se centran en la comparación sólo de las columnas de los perfiles: “La relación es que la tabla 1 es que las víctimas son afrodescendientes y en la tabla 2 no son afrodescendiente y no está escrito” (*e2* y *e13*), “que las víctimas también son Afrodescendientes. En la tabla 2 no están algunos grupos comunales como: (Diversidad, Sindicalista, Víctimas, Mineros, Comunal, Cívico)” (*e9* y *e14*), “De que las víctimas también son afrodescendientes, indígenas y campesinos” (*e12* y *e25*; *e4*; *e19* y *e27*), “que la tabla número 1 hablan de los campesinos y en la tabla dos hablan de los afrodescendientes” (*e24*), “es que la tabla 1 nos habla sobre campesinos y también nos hablan de víctimas y la tabla 2 nos habla sobre afrodescendientes indígenas” (*e3*) y “la dos no tiene diversidad, la uno no tiene ambientalista” (*e26* y *e29*). Otros observan algunas cifras “que en la tabla N°2 están los porcentajes de conflictos agrarios. En la tabla N°1, está incompleta y no hay porcentajes” (*e16*), “que la tabla 2 tiene el porcentaje de los conflictos agrarios” (*e28*), “Que el número de Afrodescendientes en 2016 es el mismo. Que el número de indígenas en 2016 y 2019 es el mismo” (*e1* y *e23*). El estudiante *e11* plantea “el porcentaje y los perfiles”. Y *e17* y *e18*, comparan la primera fila y columna “las personas víctimas y fue en los mismos años”.

El *literal b*, pregunta por a cuáles perfiles pertenece el porcentaje restante en cada año. En *e3* plantea algo muy general “pertenece ese porcentaje a cada líderes de cada año”. Solo transcriben algunos datos *e24* “tabla N°2 conflictos agrarios 2017 (60,30%) 2018 (78,69%)” y *e28* “tabla 2 conflictos agrarios 2017 (67,30%) en el 2018 (42,69%)”, algunos de esos datos son erróneos. Los y las estudiantes *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e4*; *e5*; *e12* y *e25*; *e16*; *e19* y *e27*, solo especifican seis perfiles “Cívico, Comunal, Minero, Víctimas, Sindicalista, Diversidades”, acertando en cuatro. Las estudiantes *e10* y *e21*, calculan parcial y correctamente algunos de los porcentajes restantes, pero no especifican perfiles. Las estudiantes *e26* y *e29* plantean “2016 comunales, AF indígena, CAM víctima, cívico sindicalista. 2017 Sindicalista víctima campesino comunal indígena. 2018 AF campesino, sívico comunal, indígena mime, víctima sindical. 2019 minero sindical AF indígena, campesino sívico diversid comunal”. En *e11* escribe “2016 71. 2017 23. 2018 37. 2019 62. mineros víctimas sindicalistas diversidades”.

Por otro lado, *e10* y *e21* solo calculan correctamente algunos porcentajes restantes: “En 2017 de 67,30% es 33,70%. En 2018 es 72,69% es 28,31%”. Los estudiantes *e1* y *e23* responden sin necesidad de realizar cálculos: “El restante de porcentaje de 2016, 2017, 2018 y 2019 pertenecen a el resto de encuestas no puestas en la tabla 2”. Las estudiantes *e17* y *e18*, calculan correctamente los porcentajes restantes de cada año y adicional plantean “todos estos restantes porcentajes pertenecen a la tabla 1 que no han sido víctimas de conflictos agrarios”.

En el *literal c*, se indaga por el perfil de mayor número de asesinatos en cada año, según la tabla 2, *e4* no respondió. Los estudiantes *e19* y *e27*, plantearon “El mayor número de víctimas fue en el 2019 según las estadísticas, al perfil que pertenece es a conflictos agrarios”, *e17* y *e18* escribieron “Para mí el perfil con mayor número de asesinatos en cada año es en el 2019 por que es el que tiene más víctimas de asesinatos” y, *e1* y *e23*: “en 2018 122 fueron asesinados campesinos”. El estudiante *e24* planteó “en el perfil donde más muertos hay es en el año 2018 total de muertos 205. Afros=61 Indígenas=22 Campesinos=122 total 205”. Algunos, aunque identificaron el perfil correcto (campesinos), agregaron las siguientes afirmaciones en sus respuestas: “y a donde también se presentan más asesinatos son los afrodescendientes que el total de asesinados son 103 y si sumamos y dividimos todos estos asesinatos el porcentaje de asesinatos va a ser muy grande” (*e2* y *e13*), “y también a donde se presentan más asesinatos son los

afrodescendientes que el total de asesinados son 103. Para mi el mayor numero de asesinatos es en el año 2019 porque hay más mayoría de victiman asesinado” (e9 y e14), “un año y once meses 122” (e26 y e29) y “por que tienen el mayor porcentaje en la tabla” (e28). En los demás cuadernillos (e10 y e21; e11; e12 y e25; e5; e3; e16), se encuentran respuestas similares con distinta ortografía o más detallada, pero que identifican el perfil de “campesinos”.

En el *literal d*, se preguntan si saben cómo se denomina el valor del literal anterior. Los y las estudiantes e10 y e21; e11; e24; e5; e3 no respondieron. Mientras que e2 y e13; e9 y e14; e12 y e25; e4; e16; e19 y e27; e28 escribieron “no me acuerdo”, e17 y e18 plantean “en porcentaje”, e26 y e29 escriben algo que no tiene sentido para el enunciado “muy fuerte en mayo con tida de victima 2018 2”. Y e1 y e23 escriben “moda”.

En el *literal e*, se realiza una variación en uno de los datos y se pregunta sobre la veracidad la afirmación que ahora serían dos perfiles de los más asesinados. Solo e26 y e29, no están seguras de que sea cierto “puede ser verdadero o a la vez falso porque dijo primero 53, 54 por que tiene diferensi por una de mas”, e11 solo escribe “si”. En el resto de cuadernillos varía la justificación. Los y las estudiantes e9 y e14; e1 y e23; e10 y e21; e12 y e25; e24; e4; e16; e19 y e27; e17 y e18 coinciden en su argumento ya que plantean que el perfil campesino-comunal también tiene 54 asesinados ese año. La estudiante e5 se fija en las cifras “si es cierto porque ya no ubiera 1 54 sino 2 54”. Mientras que los argumentos de los demás estudiantes tiene poca claridad: “si porque en el 2018 ubieron todos esos asecinatos y tambien tenian que hacer maximo dos perfiles para los asecinados eso es sierto lo que dice el investigador porque tambien hay 55 y 54 perfiles diferentes” (e2 y e13), “si es cierto lo que dice el investigador por el perfil de los indígenas puede tener el numero 54 y no 53 porque hay 54 acesinados” (e3) y “si hubiera sido 54 se hubiera habierto otro perfil ya que en 2018 ya q en el 2018 habia otro porcentaje con 54 victimas” (e28).

En el *literal f*, se indaga sobre la mediana en el año 2019, e11; e12 y e25 no respondieron, e26 y e29 escriben “252 noviembre”, e24 y e28 plantean que “la mediana del 2019 es 30” y, e17 y e18 agregan a esto mismo “es entre 29-33”. Algunos estudiantes plantean: “la mediana de 2019 es 30 con campesinos y afrodescendientes llega a 33” (e1 y e23), “la mediana seria 30. campesino-victima, campesino-comunal-pnis, campesino-comunal,

campesino - pnis, campesino, afrodescendiente-victimas., afrodescendientes-pnis, afrodescendientes-mineria, afrodescendiente” (e4), “mediana es 30 porque es sobre de los Asecinados entre Afrodescendientes y Campesinos” (e3) y “La mitad de 9 sería 4,5 La mitad del año 2019 sería entre campesinos cívicos. La mediana es 30” (e10 y e21). Las estudiantes e2 y e13 plantean “pues la media es 30 lo completamos en el cívico y de ahí para arriba”, e5 “la mediana es 30 en el cívico”, e16 “la mediana es de 30. Entre los A.D/A.D.M/A,D, PNIS/ A.D.V/C./C.PNIS/C.C./C.C.PNIS/C.V/C” y, e9 y e14; e19 y e27, escriben “La mediana: campesino-victima, campesino-comunal-PNIS, campesino -comunal, Campesino - PNIS, Campesino, Afrodescendiente- Vistimas, Afrodescendientes- PNIS, Afrodescendientes-Mineria, Afrodescendientes”.

Cerrando el punto está el *literal g*, solicitaba establecer el promedio de un perfil específico con los datos de la tabla 1, luego establecer el promedio de acuerdo a dos variaciones diferentes en los datos. Los y las estudiantes e9 y e14; e10 y e21; e11; e12 y e25; e19 y e27 dejaron en blanco este punto en su totalidad. De los cuadernillos restantes, no se muestran operaciones escritas. Las estudiantes e2 y e13 no calculan promedio inicial propuesto, responden respecto de las variaciones “el promedio sería se 63,59 este sería el promedio si en el 2018 no hubiesen asesinatos” y “si en el año 2016 no hubiera 47 sino 60 si hay 60 contra 70,45% le subimos más el promedio de 85,4% ese sería el resultado o promedio mínimo”. Los estudiantes e1 y e23, para el promedio inicial tienen “El promedio es 58 asesinatos” y en la primera variación “hubiese sido 50”. Mientras que e24; e16 responden solo el promedio inicial: “el promedio es de 59 asesinatos de campesinos comunales”. La estudiante e5 responde “el promedio de 2016 y 2018 es 58”, en la primera variación “el promedio sería 24” y en la segunda variación “sería 30 entre 2 60 entre 2 30”. Los estudiantes e4; e3 responden lo mismo en el promedio inicial “el promedio de asesinatos de campesinos comunales entre 2016 y 2018 es el resultado es 2538” y en la segunda variación “el promedio hubiera sido 60 por que se hablan sobre asesinatos”. Las estudiantes e26 y e29, solo responden en la segunda variación “en el promedio de 47-60 sería 12”. La estudiante e28 en el promedio inicial responde “Eran 45%” y en la segunda variación “Defendiendo la calidad de vida de cada persona por que aca en colombia hay extranjeros migrantes y algunos a conocer a este país”. Por último, e17 y e18 solo responden a la primera variación “si en el año 2018 no hubiesen presentado asesinatos el promedio hubiera sido el 100% ya que sin personas asesinadas no se hubiera abierto una investigación en ese año”.

### Análisis de los resultados del punto

Este punto indaga sobre las tres medidas de tendencia central. Los literales *b*, *c*, *d* y *e* se asocian a la moda, *e* y *f* a la mediana y *g* a la media (en este caso como promedio). Se continúa tomando como referencias, las Figuras 20 y 21 (pp. 70-71).

En el *literal a*, se pone en juego la lectura de información de tablas y comparación entre las mismas, exigiendo al estudiante en una “lectura entre los datos” de acuerdo a Cursio, considerando una pregunta elemental según Wainer. Quienes más se aproximan son *e10* y *e21*; *e5* para llegar a su conclusión, sin embargo, su afirmación es parcialmente cierta para unos perfiles considerando sus cifras, pero en la tabla 2 faltan otros perfiles. Sería necesario ampliar sobre las consideraciones que realizaron para llegar su conclusión, desafortunadamente no brindan más información para validar que efectivamente realizan este tipo de lectura. Las estudiantes *e17* y *e18*, parece que solo comparan la primera fila y columna concluyendo que se refiere a unas mismas víctimas en los mismos años, sin embargo, en la tabla 2 hay perfiles que faltan. Otros estudiantes realizan una “lectura literal” de manera parcial, al menos lo intentan, es el caso de *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e12* y *e25*; *e24*; *e4*; *e3*; *e26* y *e29*; *e19* y *e27*, cuando comparan los perfiles que se describen en la primera columna de cada tabla, buscando cuales se repiten y cuales faltan.

En los casos de *e16*; *e28*, parece que su observación es más general, ubican la fila de porcentajes como una diferencia, *e11* da una respuesta muy concreta, también identifican los porcentajes y menciona “los perfiles”, pero no desarrolla la idea.

Una “lectura literal” más precisa, pero incompleta es la que realizan *e1* y *e23* ya que toman un perfil, leen las cifras en cada año y comparan esos mismos datos agrupados, pero solo lo hacen con algunos perfiles en algunos años, no en todos.

De acuerdo a Gerber y Cols, podría decirse que la mayoría se ubican entre los niveles de comprensión C1 y C2, donde tienen dificultad para procesar la información contenida en las tablas y se centran en aspectos parciales de los datos.

En el *literal b*, se realiza una pregunta de nivel intermedio de acuerdo a Wainer, donde no se requería necesariamente realizar operaciones, sino interpretación y análisis. Las dificultades se hacen más evidentes. Por ejemplo, *e3*; *e11*; *e24*; *e28*, ni siquiera llegan a la “lectura literal” que plantea Cursio y se mantienen en un nivel C1, donde hay dificultad para procesar los datos de la tabla. Además, *e28*; *e24*, copian erróneamente algunos datos.

También es el caso de *e26* y *e29*, quienes realizan una “lectura literal”, año por año, acertando en pocos perfiles, pero dicha coincidencia parece más producto del azar que de un análisis. Puede ser dificultad en la interpretación del enunciado. En aproximación a un nivel de “leer entre los datos” según Cursio y al nivel C3 de Gerber y Cols de una lectura de conjunto de los datos, pueden ubicarse algunos estudiantes, pues en su respuesta definen 6 perfiles, pero acertando solo en 4, es el caso de *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e4*; *e5*; *e12* y *e25*; *e16*; *e19* y *e27*. En el caso de *e1* y *e23* puede ser más evidente, aunque su respuesta no es específica afirma que el porcentaje restante pertenece al resto de encuestas (refiriéndose a los perfiles) que no están en la tabla 2.

Llama la atención que dos parejas que se apoyan en operaciones matemáticas, en el caso de *e10* y *e21* calculan correctamente algunos porcentajes restantes, sin embargo, no plantean una respuesta en sí. Luego es difícil clasificarlas en algunos niveles de lectura o comprensión. En el caso de *e17* y *e18*, elaboran una tabla donde ubican los años, debajo los porcentajes de la tabla 2 y en la siguiente fila los porcentajes restantes correctamente calculados, y su afirmación es más elaborada pues ubican los perfiles restantes como los que no han sido víctimas de conflictos agrarios (como se resume a los perfiles de la tabla 2). Estas estudiantes pueden ubicarse según Cursio en aproximación a una “lectura más allá de los datos” y en un nivel C5 según Gerber y Cols, de comprensión, donde pueden hacer comparaciones centrándose en todas las variables y no en una sola.

En el *literal c*, se ubica una pregunta de orden “elemental” según Wainer. Se solicitaba el perfil correspondiente al dato mayor de cada año. La primera dificultad identificada se relaciona con la interpretación del enunciado, por ejemplo, *e19* y *e27*; *e17* y *e18*, de quienes se deduce que compararon fue la fila de porcentajes que no corresponde con lo solicitado, que también denotan dificultades en el procesamiento de la información de la tabla (nivel de comprensión C1 de Gerber y Cols) y en la lectura de la misma.

El estudiante *e24*, entendió el enunciado como el año en que más asesinatos hubo, aunque desde esa lectura acierta (se centra solo en aspectos parciales, nivel de comprensión C2 de acuerdo a Gerber y Cols). En las estudiantes *e2* y *e13* hay dificultad incluso con la “lectura literal” según Cursio y ni siquiera llega al nivel de comprensión C1 propuesto por Gerber y Cols, no realizan un análisis por año, sino que toma como referencia el total de asesinatos de cada perfil en los cuatro años y no responde con un solo perfil, sino con



los dos primeros en orden (de tres), además ubica como el año con más asesinatos el 2019 cuando es el que tiene menos, sin embargo pudo haberles pasado lo mismo que *e19* y *e27*; *e17* y *e18*, que miraron fue la última fila de la tabla (porcentajes). Las estudiantes *c26* y *c29* se centran en un solo año y aunque en el perfil acierta, no se entiende la referencia que hace como parte de su argumentación de “un año y once meses”. La estudiante *e28*, se ubicaría en un nivel de comprensión C2 según Gerber y Cols, aunque acierta con la “lectura literal” en la primera parte de su respuesta, en su argumentación se centra en los porcentajes que es la fila siguiente de la tabla y no se relaciona con el mismo.

Los demás estudiantes que respondieron, *e10* y *e21*; *e11*; *e12* y *e25*; *e5*; *e3*; *e16*, no presentan mayores dificultades, pudiéndose ubicar concretamente según Cursio, en un nivel de “lectura literal” acertada y de acuerdo a Gerber y Cols un nivel de comprensión C5, ya que pueden hacer comparaciones de las variables presentadas en la tabla.

En el *literal d*, solo una pareja (*e1* y *e23*) responde “moda”. En *e17* y *e18*, evidencia confusión con el concepto de porcentaje. La mayoría (*e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e4*; *e12* y *e25*; *e16*; *e19* y *e27*; *e28*) a pesar de no recordar, lo hicieron explícito a diferencia de los que dejaron en blanco.

En el *literal e*, aunque pareciera una pregunta básica, no resultó así para algunos estudiantes. Las estudiantes *e26* y *e29*, tienen fallas en la comprensión del enunciado, *e11* aunque responde “sí” no argumenta. La estudiante *e28* acierta en términos generales, pero en su argumentación se evidencia una confusión en la comprensión de las cifras, pues asume la cantidad de asesinatos como un porcentaje. Los y las estudiantes *e2* y *e13*; *e5*; *e3*, también aciertan en la afirmación, pero sus argumentaciones resultan confusas. Los y las estudiantes de *e9* y *e14*; *e1* y *e23*; *e10* y *e21*; *e12* y *e25*; *e24*; *e4*; *e16*; *e19* y *e27*; *e17* y *e18*, no tuvieron dificultades en este literal, realizan una lectura correcta, comparan y concluyen incluyendo en su argumento el otro perfil que presenta la misma cantidad de asesinatos.

En el *literal f*, se indaga por la mediana, pero en un solo en el año 2019. Las estudiantes *e26* y *e29*, evidencian una confusión total, no sólo no se puede establecer cómo determinan el 252, sino que traen a colación “noviembre” cuando en ninguna de las tablas hacen referencia a meses.

Algunos estudiantes continúan limitando la mediana al cálculo de la mitad, es el caso de *e24*; *e28*. Otros estudiantes (*e3*; *e4*), calculan la mitad, pero consideran que debe ser una cifra discreta y lo redondean al siguiente número natural (30) y al buscar el perfil al cual corresponde, no lo logran pues al momento de ubicarlo en la frecuencia acumulada, ubican el perfil anterior (con frecuencia acumulada de 29). Aunque *e17* y *e18*; *e1* y *e23*, realizan una operación similar, plantean “entre 29 y 33” o “llega a 33”, pero no lo tienen en cuenta al plantear el perfil, es decir, aunque buscan y ubican la frecuencia no completan su respuesta, no definen la mediana.

Por otro lado, no se entiende por qué las estudiantes *e10* y *e21*, inician con “mitad de 9 igual a 4,5”, luego definen correctamente los perfiles que corresponden a la mediana, sin embargo, finalizan su argumento asociando la mediana a un valor numérico (la mitad de los asesinatos, pero redondeado al siguiente número natural). Esto último también ocurre con *e5*; *e16*, aunque plantean acertadamente el perfil que corresponde a la mediana. En si, como plantea Barr, la mayoría de los y las estudiantes entienden que la mediana es el “centro de algo” sin comprender a lo que se refiere.

Las estudiantes *e2* y *e13*, evidencian dificultad al asociar textualmente al término de mediana el de “media”. También lo asocian a un valor numérico y complementan su respuesta indicando “se completamos en cívico y de ahí para arriba”. Esto demuestra que no conciben a la mediana como un “valor central”, sino como la primera mitad del conjunto de datos. Esto último, también ocurre con *e9* y *e14*; *e19* y *e27* y aunque sus respuestas no incluyen valores numéricos, se detienen en el perfil cuya frecuencia acumulada es 29, es decir, redondean al anterior número natural.

En el *Literal g*, la gran mayoría aún presenta dificultades para establecer un promedio dado un conjunto de datos, ya sea porque no respondió o sus respuestas son incorrectas. También es lamentable que no escriban todas sus operaciones, lo que dificulta su análisis pues se hace necesario adivinarlas, aunque no se logra en todos los casos (*e2* y *e13*; *e3*; *e4*).

En algunos estudiantes persiste la dificultad de asociar “promedio” con un porcentaje en alguna de las preguntas (*e3*; *e4*; *e28*; *e17* y *e18*). También persisten dificultades con su forma de cálculo, de hecho, en este aspecto se pueden ubicar tres grupos de quienes contestaron sobre el primer promedio:

- Los y las estudiantes que responden con números fuera del conjunto de datos y cuyos cálculos fueron difíciles de determinar (*e2* y *e13*; *e4*; *e3*), es una dificultad encontrada por Straus y Bichler que plantean que los y las estudiantes suponen que la media puede estar por fuera del rango de variación de la variable.
- Quienes pueden mantener una idea de división entre totales, pero cometieron errores al identificar los datos de los perfiles solicitados (campesinos comunales – 2 filas de la tabla 1), ya que agregaron otros perfiles (“campesino pnis” y “campesino”). Además, dividen entre 4 años y no entre 3 como fue planteado el problema, es el caso de *e16* y *e24*. En el caso de *e1* y *e23*; *e5*, el resultado es aproximado a este, pero debieron omitir otros datos de la tabla. Así se evidencian dificultades en la capacidad de cálculo y comprensión del algoritmo.
- Estudiantes que responden con un porcentaje (*e28*).

Respecto de las variaciones, en la primera propuesta, no hay siquiera aproximaciones al resultado y se hace difícil determinar el cálculo realizado por quienes respondieron con alguna cifra (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e5*). Y en el caso de *e17* y *e18*, la respuesta, además de la confusión con el concepto de porcentaje, evidencia dificultades en la comprensión del mismo.

En la segunda propuesta de variación de un dato, que tiene muchas menos respuestas, *e2* y *e13* intentan realizar una relación con el porcentaje, de con el aumento de la cifra aumentaría el porcentaje de los perfiles relacionados en la tabla dos del año 2016, pero el cálculo no es correcto, dejan de lado el resto de datos para analizar en los otros años, y al mismo tiempo asocian el porcentaje con el término “promedio” agregándole “mínimo”; *e3*; *e4*, asumen la variación como el nuevo promedio, pierden de vista el conjunto de datos; pero además resulta extraña su respuesta teniendo en cuenta que para el primer promedio solicitado colocaron una cifra fuera de contexto (2538). Con las estudiantes *e26* y *e29*, sucede algo similar, su respuesta es un número que se acerca a la diferencia entre el anterior dato (47) y el nuevo dato (60), pero no respondieron las anteriores preguntas de este literal. Tampoco es claro el planteamiento de la estudiante *e5*, y finalmente, la respuesta de *e28* denota una probable confusión de punto.

Aquí se evidencia la dificultad que tienen la mayoría de los y las estudiantes para comprender el efecto que tiene sobre el promedio el cambio en algunos de los datos, dificultad número 3 planteada por Russel y Mokros.

## Resultados Punto 2

Este punto se relaciona directamente con los Derechos Humanos, propiciando la reflexión y reflexión en torno a los mismos. Se adjuntan en un cuadro los casos de algunas de las víctimas contabilizadas en el punto anterior.

En el *literal a*, se indaga sobre cómo explicarían la situación a un extranjero, *e4*; *e16* no respondieron. Las demás respuestas se pueden agrupar en dos de acuerdo a cómo interpretaron el enunciado. Unos se centran en intentar explicar la situación de derechos humanos y otros, en el procedimiento que realizarían para explicar esa situación. Las siguientes son las respuestas del primer grupo: “que en Colombia siempre cada año se multiplica cada caso por victimas. Porque todo son muy malos con las personas campesina y Afrodescendientes y más personas” (*e9* y *e14*), “Le explicaría un extranjero que no toda colombia es así que muchos no tienen la culpa de portar un arma ya que los obligan y si no quierenlos acecinan” (*e12* y *e25*), “Le explicaria que los asesinatos son universales y siempre cada año ay como 100 muertos” (*e5*), “que en Colombia siempre cada año se multiplican el caso de victimas porque las personas campecinos y afrodescendientes” (*e3*; *e19* y *e27*), “seria por situasion economica por la comida y el agua por medicinas” (*e26* y *e29*) y “le diriamos que el pais esta en una situacion dificil porque el conflicto armado ha vuelto a atacar a Colombia” (*e17* y *e18*).

En el segundo grupo, centrados en el procedimiento están: *e2* y *e13* “por ejemplo: si un extrajero uye de su pais y no tiene plata puede hacer algo para trabajar por ejemplo: explicarle sobre los acecinatos de aca de colombia y sobre todo lo que ha pasado aquí sobre todo yo le contaria todos de todos los casos de aquí”, *e1* y *e23* “Le diría un caso de las muertes de estos lideres sociales y luego le explicaria lo que pasa en todo el país”, *e10* y *e21* “Contaria lo que ha sucedido durante varios años en Colombia sus victimas a causa del conflicto armado”, *e11* “no lo se pues ya tenemos ... con que nos llamen drogadicotos”, *e24* “pueden haber extranjeros de paseo o como hay los de venezuela como la explico con = tristeza” y *e28* “ayudar a los migrantes y atender vien a los q vienen de paseo”.

En el *literal b*, que plantea propuestas para hacer frente a la situación. Sin respuesta quedaron los cuadernillos de *e1* y *e23*; *e24*; *e4*; *e3*; *e16*; *e19* y *e27*; *e28*. La y el estudiante *e9* y *e14* plantean más una solicitud que una propuesta “que ya no se presente más casos

porque hasi nunca lograríamos tener un espacio muy agradable y tambien porque no podria convivir con nadien por lo que esta pasando en nuestro país”. En cinco cuadernillos hay propuestas relacionadas con la seguridad: “yo meter a la carcel a los que hacen tanta maldad y los que asecinan a los demas persona meterla a un spologo (psicologo?) para no tenga miendo que lo ballan a matar y tambien tenga piedad de las demas personas” (e2 y e13), “Quitaria los acuerdos de paz las armas y todos irían a la cárcel sin juicio y sin derechos” (e10 y e21), “hacer mas operativos en esas regiones” (e12 y e25), “Que hubiera mas policias y seguridad en los lados campesinos, afro y indígenas” (e5) y “poner mas seguridad en esos departamentos porque son los que mas se repiten, que hagan proceso de paz” (e17 y e18). El estudiante e11 plantea “nada esta sociedad esta enferma” y las estudiantes e26 y e29 realizan un planteamiento más desde una perspectiva inmediata “trabajando muy fuerte para poder comer para los servisio como el agua la luz y tan bien para poder compral ropa zapatos para comprar cosas personales y tan bien para utiles escolares. Aseos personales para tener una vida mejor...”.

#### Análisis de los resultados del punto

Este punto del componente de derechos humanos, permite analizar dos dimensiones: una, relacionada con cómo interpretan, analizan y comprenden una situación tan fuerte como los asesinatos a líderes sociales lo explican y dos, qué propuestas construyen al respecto. Sobre la primera dimensión, de las respuestas centradas en como expresarían la situación, hay una identificación de campesinos y afrodescendientes como víctimas, pero también una naturalización de la situación y si bien la muerte es una realidad humana, pocos se detienen en una reflexión sobre estas muertes violentas. Ninguno hace una referencia a las características comunes de estas víctimas, ni a la responsabilidad del Estado en la protección de los derechos humanos. Llama la atención la respuesta de e12 y e25, pues expresa una situación que no es la de líderes sociales pues estos no andan armados y puede reflejar una confusión con los “falsos positivos” o una vivencia cercana. La respuesta más elaborada desde la perspectiva de relacionarla con el conflicto armado es la de e17 y e18.

Respecto de quienes se centraron en el procedimiento, e2 y e13 plantean la narración de estas historias como una opción laboral, en e1 y e23; e10 y e21, las propuestas tienen una perspectiva de contexto nacional, e24 se centra en el aspecto emocional con el que haría una narración de la situación que, aunque limitadamente demuestra sensibilidad, en e28

hay un planteamiento más direccionado al trato que se debe dar a los extranjeros, pero no de la situación. Quisiera destacar el planteamiento de *e11*, pues es un estudiante con autismo que se caracteriza por la contundencia de sus respuestas en este tipo de preguntas de opinión, y aunque parezcan sencillas, tienen un grado de profundidad.

De la dimensión de propuestas frente a la situación, disminuye el número de respuestas. Sin embargo, dentro de las que hay llama la atención como un grupo de estudiantes dejan entrever algunas concepciones muy características de la Seguridad Democrática, donde las soluciones propuestas incluso pueden implicar vulneración a los derechos humanos pero que se pierden de vista, pues se confunde la justicia con la venganza, además dan un papel muy importante a las fuerzas de seguridad como institución que garantiza la protección de la sociedad. Incluso, la más extrema y explícita se resume en la de *e10* y *e21*, donde no sólo plantea directamente acabar con los acuerdos de paz, sino también “meter a todos a la cárcel, sin juicio y sin derechos”.

Este es un punto fuerte por lo que significan los acuerdos de paz dentro de la política nacional en los últimos años y como en vez de unir a un país se convirtió en un elemento polarizador, donde el partido que defiende la política de seguridad democrática emprendió desde el mismo anuncio del proceso de paz, toda una campaña en contra, logrando que en un plebiscito la mayoría de la sociedad colombiana votara por la no refrendación de los acuerdos y entorpeciendo su cumplimiento. En *e28*, se pierde de vista la situación presentada de derechos humanos y se concentran en su contexto más inmediato e individual.

Por último, nuevamente se destaca la profundidad de la respuesta del estudiante *e11*, y aunque parte de un escenario pesimista de que no hay nada por hacer, la argumentación es contundente “esta sociedad está enferma”.

#### *Análisis de los resultados del módulo*

Así finaliza este módulo, donde se alcanza el objetivo propuesto, de iniciar el abordaje de las medidas de tendencia central enmarcadas en los derechos humanos, apoyándose de la información proveniente de investigaciones de organizaciones defensoras de los mismos.

Desde el componente de matemático, las actividades permitieron identificar algunas dificultades basadas en las Figuras 21 y 22 (pp. 74-75), que se resumen en la Figura 43, cuyos detalles puede encontrar en el anexo 6, se emplearon cinco colores asociados a la cantidad de estudiantes que presentan esa dificultad, sin embargo, el único ítem que no se presenta a modo de dificultad, pero es importante por estar presente en el grupo, son los niveles de lectura de gráficos y tablas (Cursio citado en Batanero, C., 2001, p.80).

En cuanto a los derechos humanos, hay respuestas más variadas, cuando se les presentan situaciones más concretas y directas de vulneración de derechos. Aunque pareciera haber claridad respecto de quienes son los líderes sociales asesinados, lo que permitiría proyectar esta característica dentro de un ejercicio ciudadano activo, se evidencia en algunos casos, una naturalización de la violencia al no distinguir entre una muerte natural y un asesinato lo que refuerza una concepción del Estado dentro de una actitud pasiva-permisiva, más aún cuando refuerzan una idea de seguridad donde desligan al Estado en su conjunto como el responsable de promover y garantizar los derechos humanos y en su lugar ven en las fuerzas armadas a los protectores de la comunidad a pesar de que justamente la información cuestionaba a las mismas en este aspecto.

Finalmente, llama la atención que tienden más a responder las actividades donde deben identificar o escribir algo concreto, que donde deben opinar y más aún, proponer o argumentar. Sin embargo, con quienes respondieron se pudieron ir generando procesos de colexión al respecto.

Persisten varias dificultades, entre ellas, la terminación de las actividades, la lectura de la producción escrita pues presentan algunos errores no solo en términos forma (ortográficos) sino de estructura, que debieron ser omitidos al máximo para poder concentrarse en el análisis de la producción de los y las estudiantes, también la interpretación que dieron algunos estudiantes a los enunciados propuestos. Al final de la clase se logra dialogar con una estudiante, para quien resulta llamativo abordar estas temáticas en esta clase.

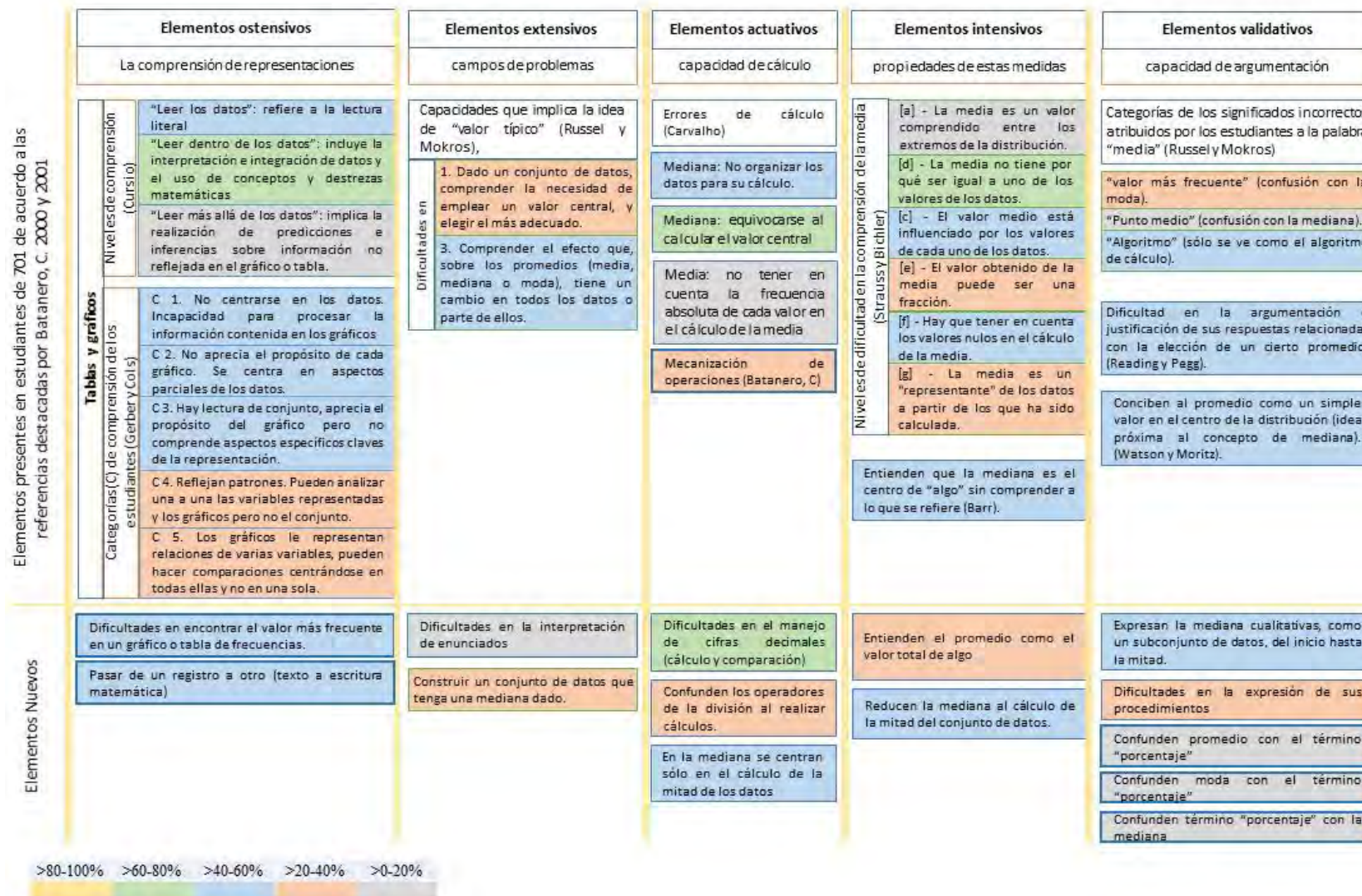


Figura 43. Niveles de lectura de gráficos y tablas y dificultades presentes en los y las estudiantes de 701 respecto de los trabajos citados en las Figuras 21 y 22.



### **MÓDULO 3**

#### **Actividad 5.**

Se recibieron 13 cuadernillos, hubo dos cambios en la composición de las parejas respecto de la actividad anterior, de acuerdo a la docente, al no asistir *e2* y *e7* trabajaron esta actividad sus parejas. Tampoco asistió *e1*, por lo que *e23* se juntó con *e16* que había trabajado sola.

#### **Resultados Punto 1.**

El punto inicia con la presentación de una noticia en video y su posterior lectura.

En el *literal a*, se indaga sobre cuál es el promedio que establecen en la misma. La gran mayoría responde “un niño muere diariamente” (*e9* y *e14*; *e12* y *e25*; *e5*; *e4*; *e3*; *e19* y *e27*; *e28*; *e17* y *e18*; *e8* y *e13*; *e16* y *e23*). Hay dos cuadernillos que varían un poco su respuesta ampliándola incluyendo el total pero no especifican cuál es el promedio: “son 321 niños(a), 1 muerto por día” (*e10* y *e21*) y “dice este año han muerto 321 niños desnutrición. Un niño diariamente muere” (*e26* y *e29*). El estudiante *e24*, responde “en el día menos de un niño en el año 321”.

En el *literal b*, se pregunta cómo lo obtuvieron. Sólo una pareja no referencia una operación, sino que coloca una frase del artículo “la directora de bienestar familiar expreso que los esfuerzos del estado por la alimentación de la niñez deben ser respaldado por lo padres de familia” (*e26* y *e29*). En el caso de *e24* se encuentra “asiendo un porcentaje jaja”. El resto de estudiantes se dividen en dos grupos, en *e9* y *e14*; *e4*; *e19* y *e27*, quienes indican la operación de la división del número de días del año entre el total de niños muertos, pero el resultado escrito da si la división es contraria y aproximan su resultado a 1, por ejemplo, “En un año hay 365 días y hubieron 321 muertos.  $365/321=0,875$  = un niño muerto por dia. Se obtuvo dividiendo 365 entre 321” (*e19* y *e27*). Los otros estudiantes, *e12* y *e25*; *e5*; *e3*; *e28*; *e17* y *e18*; *e8* y *e13*; *e16* y *e23*, indican la operación, donde dividen el total de niños muertos entre el total de días del año y aproximan a 1, por ejemplo, “como la investigación era de un año dividieron  $321/365$  y el resultado se aproximo a 1 niño” (*e5*). No respondieron *e10* y *e21*.

En el *literal c*, se indagan los derechos involucrados en la situación y una breve explicación. Se destaca que todos respondieron, aunque se pueden destacar tres niveles:

- Solo mencionan algunos derechos. Es el caso de: *e10* y *e21* “el derecho a la vida. El derecho a el alimento. El derecho a ser feliz. Derecho a la salud.”, *e24* “derecho a la vida”, *e4* “Salud. Vida. Alimento. Diversion. Estudio. ETC” y *e28* “el derecho a la vida. El derecho a un alimento. El derecho a la salud”.
- Mencionan algunos derechos en términos generales. Como *e9* y *e14* “derecho humanos. Derecho a la salud: porque si no tenemos salud no vivimos. Derecho a la recreacion: porque si uno no tienen recreacion, uno es como si no tuvieramos preso. Derecho al estudio: porque uno tiene que estudiar para poder tener una carrera bien preparada” y, *e26* y *e29* “derecho a la vida por que el derecho a la vida por eso vivir la vida par seguir a sus sueños”.
- Mencionan algunos derechos con mayor relación a la situación. En este grupo está la mayoría: *e12* y *e25* “derecho al alimento por que todos tenemos derecho a comer a tener alimento para estar bien. Derecho a la salud por que tambien meresemos ser cuidados por un profesional, gratuitamente y rapidamente”, *e5* “El derecho a comer: porque no le dan la suficiente cantidad de comida. La salud: no les estan dando los medicamentos que son las vitaminas para nutrirse mas. La vida: los estan dejando morir injustamente porque el gobierno ni siquiera hace algo para nutrirlos”, *e3* “derecho a la salud y derecho a la vida porque puede que el niño estuviera con la familia y que estubiela vivido y no muerto porque era solamente un niño”, *e19* y *e27* “derecho a la vida=porque todos tenemos derecho a vivir. Derecho a una alimentación= por que cuida uno de nosotros. Necesitamos de una alimentacion. Derecho a una casa propia”, *e17* y *e18* “El derecho a la vida porque hay persona muriendo. El derecho a la familia que no les han dado apoyo al niño. El derecho a la alimentacion porque la comida es necesaria para vivir”, *e8* y *e13* “el derecho: a comer bien: por que los niños no se estan alimentando muy bien. El derecho a la salud. El derecho a la vida: por que con nuestra vida podemos crecer y conseguir nuestro sueños, y tener conocimiento con todo lo de nuestro pais” y, *e16* y *e23* “el derecho al alimentacion: porque no tienen axcesivilidad a la comida y nutrientes que nesecitan en ese punto. El derecho a la vida”.

### Análisis de los resultados del punto

Respecto de los *literales a y b*, podría interpretarse que no hubo mayor dificultad en identificar el promedio en un texto donde se presenta explícitamente. Sin embargo, llama la atención el cuadernillo de *e24*, ya que, al analizar el planteamiento del estudiante, se podría decir que comprende que el promedio puede ser un *valor fracción*. Sin embargo, al analizar en conjunto con el *literal b*, se evidencia una confusión con el término “porcentaje” y al no explicar claramente sus operaciones, difícilmente se puede determinar si realmente comprende esta propiedad (*e*, según Strauss y Bichler). Algunos estudiantes (*e9 y e14, e4; e19 y e27*) evidencian algunas dificultades en el manejo de los cálculos de las operaciones, pues no hay correspondencia entre la operación planteada y la respuesta, aunque esta última sea correcta. Los demás parecen no tener mayores dificultades en este aspecto, sin embargo, indicaron la operación, pero no escribieron el resultado.

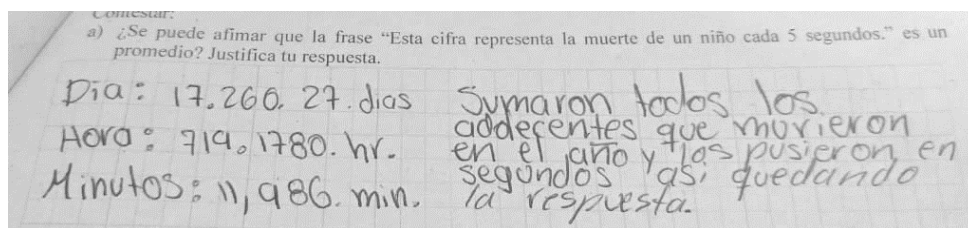
En el *literal c*, del componente de derechos humanos, permite observar que la mayoría tiene unas nociones básicas que les permite identificar derechos relacionados con la situación planteada. Sin embargo, aún persisten quienes conciben algunos propósitos humanos como derechos humanos, es el caso de *e10 y e21*, cuando plantean el derecho a ser feliz.

### **Resultados Punto 2.**

En el *literal a*, se indaga sobre si una frase de la nota de prensa es un promedio, *e9 y e14; e4* no respondieron. Solo *e17 y e18* responden negativamente y argumentan “por que ya hay cifras y eso es calculando cada cuanto tiempo mueren”. En *e26 y e29*, no responden claramente sobre si es un promedio, solo dividen unos datos cuya procedencia es difícil de ubicar en la nota de prensa “ $12/5=2,4$  la mortalidad es menor”.

Los demás estudiantes responden afirmativamente, pero sus argumentos difieren en varios niveles: “el promedio es que se divide en años en días en horas y en minutos en segundos” (*e3*), “si es un promedio por que se estan haciendo operaciones con 2 cifras “ (*e19 y e27*), “si por que ya an muerto niños y el promedio sube cada dia por que mueren cada segundo un niño” (*e28; e8 y e13*), “si por que hisieron un conteo de niños un tiempo estimado” (*e10 y e21*), *e24* responde lo mismo que *e10 y e21*, pero agregando “6,3 millones de niños menores de 15 años murieron en el 2017”, *e5* respondió “Es verdad porque cada segundo mueren 0,2 y cada 5 muere un niño”, *e16 y e23* respondieron “Dia:

17.260,27 días. Hora: 719.1780 hr. Minutos: 11.986 min” y, *e12* y *e25* tienen una respuesta similar, pero hay presente una explicación:



**Figura 44.** Respuesta de estudiantes *e12* y *e25*. Literal a, punto 2, actividad 5.

En el *literal b*, se solicita explicar cómo obtuvieron el valor del literal anterior. Algunos estudiantes hicieron uso de una explicación principalmente con palabras mientras otros mostraron resultados de operaciones. Dentro del primer grupo están quienes se aproximan a una explicación muy general para lo solicitado: “se sumaron los cuerpos y se tomo un tiempo y se dividio lo cual nos da un resultado” (*e10* y *e21*; *e24*) y “años dias horas minutos segundos asi como se divide” (*e3*).

Otros tienen un poco más de precisión: “dividiendo 6,3 millones de niños menores de 15 años murieron en 2017. Los días lo volvieron hora y las horas las volvieron min” (*e17* y *e18*), “la pasaron las muerte de años a días a horas de horas a minutos de minutos a segundo” (*e9* y *e14*), “Dividiendo 6,3 millones en: días, horas, minutos, segundos” (*e12* y *e25*), “pasaron las muertes de años a días de días a horas de horas a minutos y de minutos a segundos” (*e4*) y “Dividiendo 6,3 millones en: días, horas, min, seg.” (*e16* y *e23*). En el caso de *e5*, la respuesta es “hicieron la ponderacion y por cada segundo eran 0,2 y ese resultado lo sumamos y nos da esa respuesta”.

Por otra parte, quienes incluyeron en sus argumentos valores de resultados de operaciones tenemos: “días 17260,27. horas 719,1780. minutos 11,986. Segundos 0,2 = 5. Ese es el proceso que pensaron dia: 17260,27. hora: 719,1780. Minutos: 11,986” (*e19* y *e27*) y “en un dia mueren 17260,27 lo pasaron a horas/ que fueron 719,1780 y despues lo pasaron a / minutos que fueron 12 niños y despues a segundos que fueron 0,2 pero como era 5 segundos / es 1” (*e8* y *e13*). Las dos últimas respuestas son de: *e26* y *e29* “por minuto 12 y segundo 24% de muerte” y *e28* “En dia mueren 72260 la pasaron a horas que fueron 729,7780 y despues lo pasaron a minutos que fueron 72 minutos despues a segundo que fueron 0,2”.

En el *literal c*, pide establecer el promedio de muertes de niños menores de cinco años por minuto, es decir, se solicita de manera más directa escribir las operaciones para el cálculo del promedio. En *e10* y *e21*; *e24*, responden “por minuto mueren 12 niños por desnutrición”, sin apoyarse en cálculos matemáticos. Los demás contestan de manera similar de acuerdo a la siguiente referencia, presentada en la Figura 45, respuesta del cuadernillo de *e8* y *e13*:

The image shows handwritten calculations on grid paper. The first line is:  $\text{Día } \frac{63000000}{365} = 17260.27 \text{ días}$ . The second line is:  $\text{hora } \frac{17260.27}{24} = 719.1780 \text{ hr}$ . The third line is:  $\text{min } \frac{719.1780}{60} = 11.986 \text{ min} \downarrow 12 \text{ niños/min}$ .

**Figura 45.** Respuesta de estudiantes *e8* y *e13*. Literal *c*, punto 2, actividad 5.

Los y las estudiantes *e9* y *e14*; *e5*; *e4*; *e26* y *e29*; *e28*, responden de manera similar, escribiendo claramente las operaciones y sus resultados y aproximando la respuesta final. Mientras que *e12* y *e25*; *e19* y *e27*; *e16* y *e23*, responden de manera similar pero no aproximan el resultado final. El y las estudiantes *e3*; *e17* y *e18*, omiten el signo para indicar los decimales en los resultados de cada división y no aproximan la respuesta final.

El *literal d*, se realiza una pregunta donde se espera que usen el promedio como valor predictivo de una tendencia, *e9* y *e14*; *e24*; *e4* no respondieron. En tres cuadernillos responden que habrá una variación: *e10* y *e21* “5,8 millones de niños muertos porque sera mas personas y menos alimento”, *e19* y *e27* “es menor por que no en todo el mundo tiene el mismo conflicto” y, *e8* y *e13* “es menor por que en el año 2017 uvieron 6,3 millones y en el año 2018 son 5,4 millones de muerto y entonces ha bajado”. En los demás, con mayor o menor argumentación, indican que sería el mismo: “como en el 2017 fue un promedio exacto y en el 2018 sigue siendo igual, ya que no ha cambiado nada” (*e12* y *e25*), “5,4 millones de muertos menores menores de 5 años” (*e26* y *e29*; *e28*), “5,4 porque no a cambiado” (*e5*; *e17* y *e18*), “5,4 millones de muertos de niños de 5 años y es el mismo resultado” (*e3*) y “5,4 millones de muestros menores de 5 años porque es un promedio y no un resultado exacto” (*e16* y *e23*).

El *literal e*, es punto donde a partir de la comparación del promedio nacional de muertes de niños por desnutrición del punto anterior (1 niño diariamente) con el promedio mundial

de la nota de prensa (1 niño cada 5 segundos), se solicitaba establecer si Colombia estaba por debajo o por encima del promedio mundial y a qué podía deberse, *e3*; *e24*; *e28*; *e8* y *e13*, no respondieron. Solo una pareja (*e10* y *e21*) considera que el promedio de Colombia está por encima del mundial, y argumenta “Esta por encima por que Colombia tiene regiones de escasas como la Guajira, Cesar, Santa Marta y Chocó”. Podría intuirse que, la estudiante *e5*, se refiere a *estar por debajo*, ya que responde “porque no hay tanta desnutrición en Colombia que en todo el mundo”. Los demás se refieren a *estar por debajo* con diferentes argumentos: “Esta por debajo porque es un país a comparación de varios países (al nivel mundial)” (*e9* y *e14*), “Es menor por que en todo el mundo no es el mismo conflicto” (*e12* y *e25*), “Esta por debajo porque es un país a comparación de muchos países o sea a nivel mundial” (*e4*), “esta de bajo y la diferencia es que tiene un millón” (*e26* y *e29*), “Es menor por que no en todo el mundo tiene el mismo conflicto” (*e19* y *e27*), “por debajo porque en el mundo hay mas muertos en Colombia. Mundo 6,3 colombia 5,4” (*e17* y *e18*) y “Es menor porque en todo el mundo no es el mismo conflicto para todos” (*e16* y *e23*).

#### Análisis de los resultados del punto

En este punto 2 se presenta una novedad respecto de las anteriores actividades y es que el promedio no se encuentra indicado de manera explícita dentro de la nota de prensa, pues hasta el momento aparecían de manera explícita usando el término “promedio”. En el *literal a*, por primera vez se presenta de manera implícita. Aun así, a la mayoría de estudiantes se les dificulta argumentar sus respuestas, intentan explicarlo como una relación entre variables y acuden a números como argumento, sin embargo, omiten las operaciones (*e12* y *e25*; *e5*; *e16* y *e23*). Las y el estudiante *e10* y *e21*; *e24*, también intentan explicar el promedio como una relación entre variables. Los estudiantes *e19* y *e27*, relacionan el promedio a una cuestión solo como operaciones entre números de dos cifras. Para *e28*; *e8* y *e13*, pareciera que persiste la idea de promedio como un valor total o acumulado, en este caso de niños muertos. El estudiante *e3* intenta explicar que se pueden emplear varias unidades de tiempo, sin embargo, no realiza la relación completa entre las variables.

En el *literal b*, se esperaba una mayor argumentación, sin embargo, varios estudiantes acudieron a la explicación textual, algunos de manera aproximada plantearon un procedimiento que permite observar una idea general de los que debían hacer (*e9* y *e14*;

*e10* y *e21*; *e24*; *e3*; *e17* y *e18*), pero que no se puede comprobar plenamente ya que no se complementa con el aspecto de las operaciones matemáticas a excepción de *e12* y *e25*; *e16* y *e23*, donde colocaron resultados de esas divisiones a las que se refieren, en el *literal a*. Las estudiantes *e26* y *e29*, no colocan operaciones y aunque la primera mitad de su respuesta es correcta, en la otra mitad realizan una asociación con un porcentaje que no tiene sentido en la situación. Mientras que *e28*, evidencia la copia de algunos datos de otros compañeros en su respuesta. Llama la atención el concepto de “ponderación” empleado por la estudiante *e5* dentro de su argumentación. La respuesta más completa en este literal es la de *e8* y *e13*, muestran mayor rigurosidad en la construcción de sus respuestas.

En el *literal c*, aunque la mayoría coinciden en las respuestas, se pueden destacar algunas dificultades en el manejo de decimales de algunos estudiantes (*e3*; *e17* y *e18*), que no tuvieron mayores consecuencias porque en los demás cálculos se evidencia el uso de calculadora que no alteró el resultado final. Se presenta un dilema por la proximidad del resultado (11,986) al número entero 12 que algunos plantearon, pues puede resultar un obstáculo posterior para la comprensión de la propiedad *e* planteada por Strauss y Bichler, del valor medio como fracción. Por la coincidencia en la mayoría de los cuadernillos, se puede suponer una orientación de la docente en este literal.

En el *literal d*, parece no tener mayor dificultad en determinar el promedio como un valor predictivo si no hay variaciones en las condiciones para cerca de la mitad de los y las estudiantes (*e12* y *e25*; *e5*; *e3*; *e26* y *e29*; *e28*; *e17* y *e18*; *e16* y *e23*). Sin embargo, aparecen expresiones que evidencian ciertas dudas al respecto como, por ejemplo, “porque es un promedio y no un resultado exacto”, “como [...] fue un promedio exacto”. De los otros estudiantes, resulta llamativo como recurren a argumentos diferentes para justificar la variación que plantean sin que ello sea correcto, *e10* y *e21* aumentan de 5,4 a 5,8 millones de manera especulativa, *e19* y *e27* consideran que es menor a causa de las diferencias en los niveles de conflicto posiblemente de un años a otro en sus supuestos y, *e8* y *e13* evidencian un error en la interpretación del texto ya que toman como referencia la cantidad de muertes de menores de 15 años (6,3 millones) y la comparan con la de muertes de menores de 5 años (5,4).

Aunque en el *literal e*, la comparación solicitada es básica, hubo varios estudiantes que no respondieron (*e3*; *e24*; *e28*; *e8* y *e13*) o que respondieron equivocadamente (*e10* y *e21*). De destacar a *e9* y *e14*; *e4*, quienes plantean una noción importante para cuando aborde en años superiores media de muestras y población, pues contrario a lo hallado por Pollasek y Cols, contemplan que ambas medias pueden ser diferentes. De alguna manera *e12* y *e25*; *e19* y *e27*; *e16* y *e23*, también consideran que existen factores distintos en cada país y asocian su argumento al factor conflicto a pesar de estar considerando un tema como la desnutrición infantil. Mientras que *e26* y *e29*; *e17* y *e18*, se quedan en una comparación literal de los números.

### **Resultados Punto 3.**

El estudiante *e24* no respondió ningún literal de este punto.

En el *literal a*, se indaga por el significado de la mediana de dos variables (peso y talla al nacer). Algunos estudiantes no argumentan, sino que solo repiten la información: “significa que la mediana de peso nacio 2695 y la mediana de talla nacio fue 48 de la talla y peso” (*e3*), “2495 peso gr 48,0 talla cm 26 kg” (*e26* y *e29*) y “mediana de peso al nacer: son 2695 gr. Mediana de talla al nacer: son 48 cm” (*e8* y *e13*).

Las estudiantes *e10* y *e21* escribieron solo respecto del peso “La mediana quiere decir que la mitad de los niños que estudiaron tienen 2695 gr”, de manera similar *e5* “La mitad de los niños nacieron con ese peso. La mitad de los niños nacieron con esa talla” y, *e17* y *e18* “lo que pesaron la mitad de niños. Lo que midieron la mitad de niños”. La estudiante *e28* escribió “mediana de peso: no tiene un peso ni bajo ni alto. 2695. Mediana de talla al nacer: que altura tiene el bebe 48,0”.

La y el estudiante *e9* y *e14* respondieron “la mediana significa que la mitad nacio con 2695 gramos y la otra mitad nacio con la mitad de esa cifra tambien puedo ser regular con la talla la mitad con 48 y la otra con más o menos, de talla”, *e12* y *e25* “significa que la mitad de los recién nacidos nacieron con ese peso bajo y que la mitad de otros nacimientos tuvieron esa talla”, *e4* “La mediana significa que la mitad nacio con 2695 gr y la otra mitad con mas o menos igual. con la talla la mitad con 48 cm y la otra mitad con mas o menos” y, *e16* y *e23* “Mediana del peso al nacer: la mitad del peso de los niños que nacieron, osea que la mitad nacio con 2695 gr. Mediana de talla al nacer: que la mitad nacio normal y la otra mitad nacio con 48 cm”.



Los estudiantes *e19* y *e27* no referencian la información de la tabla, sino que dan otro ejemplo “Es sacarle la mitad a un peso ejemplo 3000 gr es sacarle la mitad puede ser menor o mas y con la talla es lo mismo”.

En el *literal b* se plantean cuatro partes, la primera indaga sobre cómo se obtuvo ese valor, la segunda solicita un ejemplo de peso y talla de 9 nacimientos que tengan esas medianas, la tercera plantea la variación de la mediana al especificar un dato y la cuarta parte sobre la media aritmética. Respecto de la primera parte, sobre cómo se obtuvieron las medianas, ni *e10* y *e21* ni *e17* y *e18* respondieron.

Mientras que los otros estudiantes respondieron: “midieron a todos los niños y sacaron la mitad de los niños de (pesos) toda sacaron la mitad” (*e9* y *e14*), “cogieron todos los niños y las niñas y los midieron y sacaron el porcentaje de los niños” (*e12* y *e25*), “miraron la talla y el peso de todos los niños y bieron cual era la mitad” (*e5*), “midieron a todos los niños y sacaron la mitad de los niños de pesos y sacaron la mitad de los niños” (*e4*), “podriamos obtener valores de tallas y pesos de nacimientos” (*e3*), “al año nacen 20 niños” (*e26* y *e29*), “los pudieron obtener dividiendo” (*e19* y *e27*), “dependiendo cuantos niños nacieron por q pueden ver la mitad para ver como nacieron cada bebe” (*e28*), “anotaron el peso, la talla y se dieron de cuenta que la otra mitad estava desnutrida” (*e8* y *e13*) y “De la tabla n°2” (*e16* y *e23*).

Respecto de la segunda parte, de dar un ejemplo con nueve datos, algunos no se atrevieron a darlo (*e26* y *e29*; *e3*; *e19* y *e27*), otros refirieron no responder (*e24*; *e16* y *e23*). Los otros dieron los ejemplos presentados en la Figura 46.

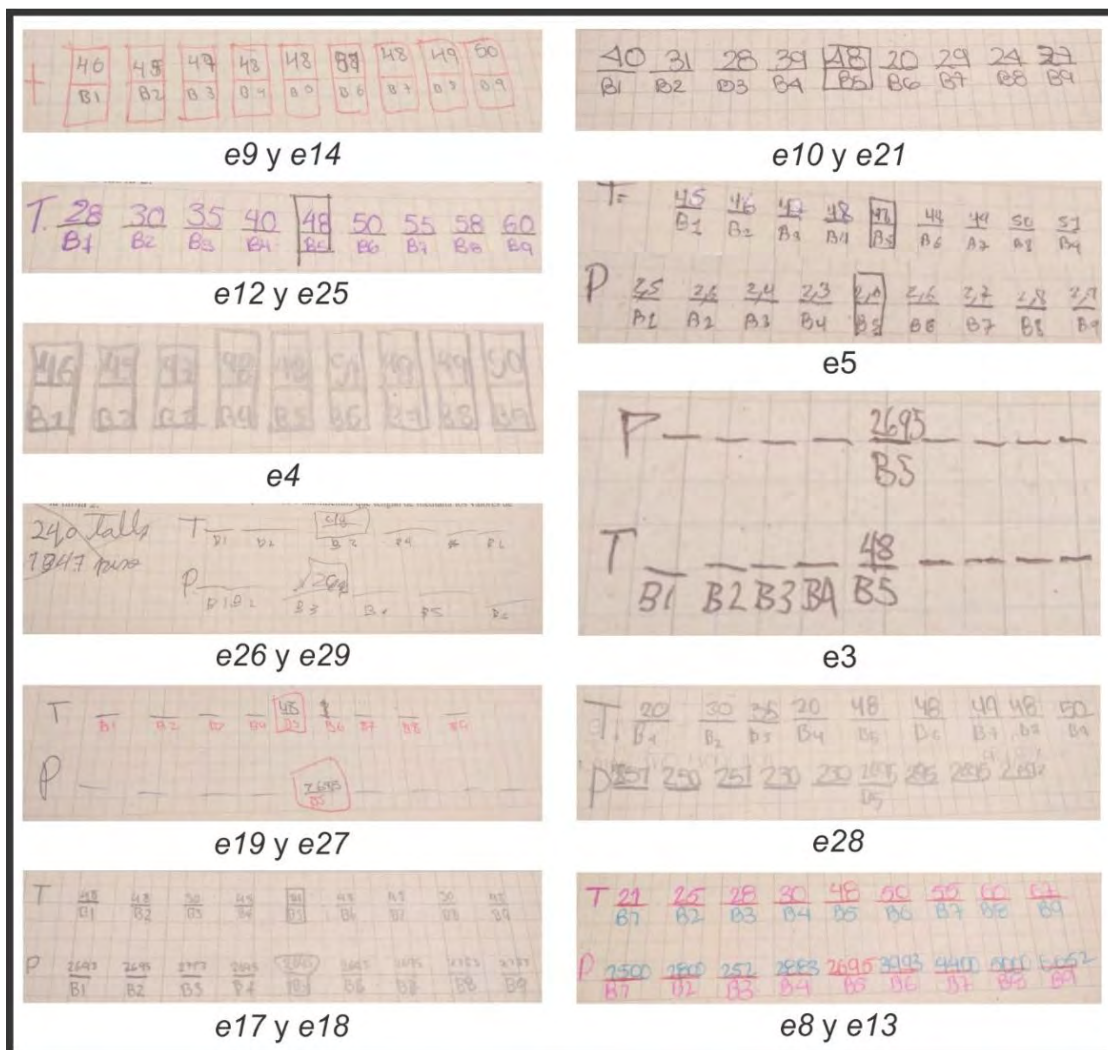


Figura 46. Ejemplos de los y las estudiantes de 701. Literal b. punto 3. Actividad 5.

En la tercera parte, sobre la variación de la mediana al introducir otro dato, sólo respondieron las estudiantes *e8* y *e13*: “la mediana sería / o mas o menos / 33 gr”.

De la cuarta parte de este literal en adelante, ningún estudiante respondió algo. Es decir, hasta aquí se observaron respuestas.

#### Análisis de los resultados del punto

Este punto que se centró en la mediana, se observan algunas dificultades ya evidenciadas en el módulo anterior (Figura 43, p. 180). En el *literal a* algunos estudiantes plantean la mediana como un valor “exacto” que tiene la mitad de los bebés observados (*e9* y *e14*; *e10* y *e21*; *e12* y *e25*; *e5*; *e4*; *e28*; *e17* y *e18*; *e16* y *e23*). Es decir, no conciben la mediana como un valor central, sino como un subconjunto de datos. En los y la estudiante *e9* y *e14*; *e4*, llama la atención como conciben el conjunto de datos en dos partes, donde una mitad tiene un valor exacto y la otra mitad tienen valores distintos pero cercanos al

mismo. Otros estudiantes incluso definen no solo este sentido para la mediana de alguna de las variables, sino que para la otra la definen diferente, *e28* muestra confusión de la mediana con la media al plantearla como un valor “más o menos”.

En el *literal b* respecto del procedimiento para obtener la mediana, se puede decir que las respuestas son muy generales, lo que impide precisar ciertas dificultades. Sin embargo, aunque algunos aluden a un proceso de observar el peso y talla de los bebés que han nacido, no contemplan la organización de los datos para el análisis de la información y conciben que la mitad de esos niños tiene ese valor exacto (*e9* y *e14*; *e5*; *e4*; *e3*; *e28*).

Otra confusión que se evidencia es el uso del término “porcentaje”, como parte del proceso para obtener la mediana (*e12* y *e25*).

En la segunda parte, por los esquemas de los ejemplos, se puede decir que existió alguna intervención docente sin precisar si fue general o a cada grupo de trabajo. Los y las estudiantes *e3*; *e26* y *e29*; *e19* y *e27*, apenas indican el valor y lugar de las medianas. Los y las estudiantes *e9* y *e14*; *e10* y *e21*; *e12* y *e25*; *e4*, solo dan un ejemplo de una de las variables.

Respecto de la consideración de la organización de los datos, solo es tomada en cuenta por *e12* y *e25*, que los ubica de manera creciente. Mientras que *e9* y *e14*; *e10* y *e21*; *e4*; *e28*; *e17* y *e18*, no tienen en cuenta la organización de los datos, siendo uno de los errores detectados en los estudios de Carvalho. En el caso de *e5*; *e8* y *e13*, tienen en cuenta la organización de los datos solo en una variable (talla) pero no en la otra (peso). Además, en *e28* los datos propuestos en la primera mitad de la variable (peso) así como los datos de *e5* para la misma variable, no son lógicos en el contexto, aunque numéricamente lo sean. En *e8* y *e13*, hay un error en la ubicación del dato central en la variable de peso.

Es interesante observar estas creencias, pues en los puntos de actividades anteriores la mediana se determinaba en un conjunto de datos ya ordenados, distinto a este caso.

En la tercera parte, la única respuesta a analizar por la forma en que lo hicieron, puede pensarse que las estudiantes consideraron que la mediana de “3354 gr”, era el subconjunto de dígitos “33” que indican la primera mitad y perdieron de vista el contexto y conjunto de datos, desligaron el enunciado del punto de la actividad.

Las demás partes y literales no fueron respondidos por los y las estudiantes, esto es la variación de la mediana con un número par de datos, determinar la media aritmética de

un conjunto de 10 datos, determinar la moda y establecer los derechos humanos que se relacionan con la situación. Observando que ya se habían incluido actividades en este sentido en el módulo anterior y habían sido desarrolladas por los y las estudiantes, se puede plantear que lo más probable es que su no abordaje en esta oportunidad se debió a falta de tiempo.

Así finaliza la presentación de resultados y análisis de la actividad número 5. Además de las de las creencias que tienen los y las estudiantes respecto de las medidas de tendencia central evidenciadas en el módulo anterior, se agrega la dificultad detectada por Carvalho respecto de la no organización de los datos al momento de establecer la mediana y la dificultad de construir un conjunto de datos a partir de la mediana, estas se agregaron a la Figura 43 (p. 180).

### Actividad 6

Se recibieron hojas de 23 estudiantes. Todas ellas presentan un esquema similar. En la Figura 47, se muestra el de una estudiante como ejemplo.

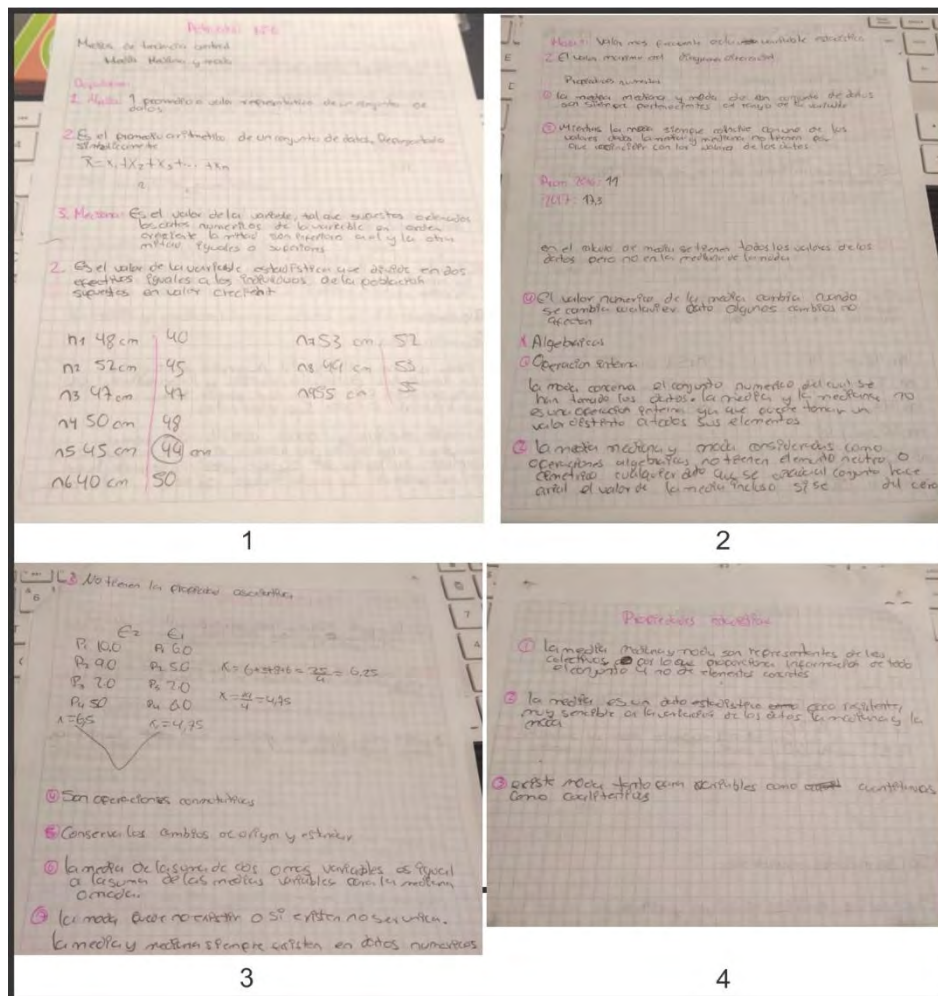


Figura 47. Cuadernillo estudiante e25 de 701. Actividad 6.

Por lo que se puede observar, la formalización fue esquemática. Algunos estudiantes copiaron de largo la teoría y no incluyeron los ejemplos. En este cuadernillo se incluyeron algunos ejemplos. En diálogo con la docente, al final de la clase, planteó que ubicó algunos ejemplos principalmente de la actividad 5, centrándose en la mediana. También explicó que resultó un tiempo muy ajustado, por lo que no se preocupó de que todos alcanzaran a copiar todo, sino en poder abordar lo que más pudiera.

#### Análisis de los resultados del módulo

Así cierra el módulo tres, donde en la actividad 5 se terminan de explorar los significados personales que les atribuyen los y las estudiantes a los diferentes conceptos, a partir de varias situaciones y contextos en el marco de los derechos humanos. Y en la actividad 6 se presenta el significado institucional de los conceptos, formalizando desde el lenguaje matemático definiciones, propiedades de las medidas de tendencia central trabajadas hasta el momento.

Los resultados de este módulo en el proceso de los y las estudiantes, se observarán con mayor claridad en las actividades siguientes, pues en el desarrollo de la actividad 6 no se contempló un momento para comprobar la incorporación del lenguaje matemático para referirse a las medidas de tendencia central.

### **MODULO 4**

#### **Actividad 7**

Se recibieron 12 cuadernillos. Dos estudiantes que venían trabajando individualmente (*e24*; *e28*), se juntaron con alguna pareja. Luego de dialogar con la persona que prestaba apoyo a la pareja de estudiantes con autismo (*e6* y *e15*), se recibe la actividad que trabajaron.

#### **Resultados Punto 1 y 2.**

Se solicita plantear el tema a investigar, justificar su elección, explicar la relación con los Derechos Humanos, también se les solicita escribir un propósito de investigar ese tema, que esperan conocer y a quienes les realizarían las encuestas. En la Tabla 15, se organizan los resultados de ambos puntos.

**Tabla 15.** Respuestas de los y las estudiantes de 701. Puntos 1, 2 y 3. Actividad 7.

N°	Punto 1			Punto 2	Punto 3
	Tema planteado	Justificación del tema	Derechos relacionados	Expectativas - propósitos	Población objetivo
e2 y e13	Derecho a la libertad	queremos que no haya más rechazos ni maltrato a personas de bajos recursos	libertad	invitar a las personas a que no se dejen maltratar de sus esposos y no dejarse amilanar por nadie	personas que son esclavizadas
e9 y e14	Uso de la tecnología	dar a conocer cómo se utiliza la tecnología	Intimidad, integridad, libertad	llegar a conocer todo sobre la tecnología	Adolescentes del salón de clase.
e1 y e23	Desplazamiento forzoso	saber las razones por las cuales la situación del planeta es tan grave	vivienda, educación	mejorar la convivencia con todas las personas que son desplazadas a diario	personas desplazadas
e7 y e8	Libertad de Expresión	es muy importante para los seres vivos	libertad	aprender que es la libertad de expresión	niños pequeños
e10 y e21	Migración Venezuela	es algo que está pasando muy frecuentemente	integridad	saber cuántas personas están de acuerdo para que los venezolanos reciban ayuda	algunos ciudadanos
e12 y e25	La mujer y la música	hablar sobre el contenido de la música hacia la mujer y lo que escuchan las personas	al respeto	que quienes escriben y escuchan canciones groseras ya no las escriban, ni las escuche. Que escriban cosas mejores.	colegio
e24, e19 y e27	Políticos corrupción	porque es algo muy importante	libertad, paz, vida	para que la gente vea que a los políticos solo les interesa ganar dinero. Conocer formas de corrupción	estudiantes del colegio, gente mayor y otras personas
e5	Falsos positivos	saber más sobre el tema	vida	saber más para poder hacer algo para que esa gente se salve	estudiantes y profesores
e26 y e29	Derecho de amar	para darle amor a otras personas, darle apoyo y cariño	amarnos		
e16	Primera guerra mundial	saber más sobre el tema, quien inició los conflictos y que hicieron para solucionarlos.	vida, libertad, paz y democracia	conocer las razones de esta guerra y después de muchos años ya debieron investigar.	familiares, amigos, etc.
e28, e17 y e18	Estudiantes que hay en el colegio	saber el % de estudiantes	Educación, proyecto de vida, trabajo	Saber cuántos estudiantes tiene su futuro asegurado.	estudiantes
e6 y e15	Deberes de los estudiantes	los deberes son importantes en la casa y en el colegio		llevar una buena vida y buena persona.	salón

## Resultados Punto 4

Este punto solicita las cinco preguntas del cuestionario. Todas tuvieron en el encabezado el título “Encuesta”, la opción de marcar entre tres opciones de género, edad y lugar de estudio/trabajo. En la Tabla 16 se presentan las preguntas y opciones de respuesta de cada cuadernillo.

**Tabla 16.** Propuestas de preguntas y respuestas para sus encuestas. Punto 4. Actividad 7.

<p align="center"><b>Cuadernillo e2 y e13</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Por qué existió el derecho a la libertad?</li> <li>¿Por qué las personas son humilladas?</li> <li>¿Cree que hoy existe la esclavitud en Colombia? Si ___ No ___ ¿por qué?</li> <li>¿Qué formas hay de esclavitud hoy en día?</li> <li>¿Qué propone usted para que no exista esclavitud?</li> </ol>	<p align="center"><b>Cuadernillo e9 y e14</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué clase de tecnología utilizas: Celular / Tablet / Computador/ Televisor/Otro ¿Cuál? _____</li> <li>¿Para que utilizas la tecnología: Trabajo/ colegio / casa / redes sociales / Otro ¿Cuál? _____</li> <li>¿Cuánto tiempo le dedicas a la tecnología: Hasta 1 hora al día / Entre 1 y 3 horas al día / Más de tres horas al día</li> <li>¿Qué derechos crees que tiene la tecnología?</li> <li>¿Qué delitos crees que puede haber con el uso de la tecnología?</li> </ol>
<b>Cuadernillo e1 y e23</b>	<b>Cuadernillo e7 y e8</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué sabe usted del desplazamiento forzoso?</li> <li>2. ¿Por qué sucede el desplazamiento forzoso?</li> <li>3. ¿Puede ocurrir el desplazamiento forzoso en Bogotá? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li> <li>4. ¿En qué partes del mundo crees que ocurre el desplazamiento forzoso más grave?</li> <li>5. ¿Has sufrido el desplazamiento forzoso? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Para usted que significa libertad de expresión?</li> <li>2. ¿Cuándo no te dejan expresarte libremente?</li> <li>3. ¿Qué harías para poder solucionar ese problema?</li> <li>4. ¿Cómo promovería la libertad de expresión?</li> <li>5. ¿Cómo podemos hacer que las personas entiendan la importancia de la libertad de expresión?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e10 y e21</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué opinas sobre la llegada de los venezolanos?</li> <li>2. ¿Considera que la llegada de los venezolanos ha afectado la comunidad?</li> <li>3. Si estuvieras en esa posición, ¿te gustaría recibir ayuda?</li> <li>4. Si tu país estuviera en crisis, ¿crees que te reciban bien?</li> <li>5. ¿te gustaría ser rechazado por gente que no te conoce?</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e12 y e25</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué genero de música escuchas?</li> <li>2. ¿Has escuchado las letras de las canciones? Si fuera grosero, ¿cambiarás de género de música?</li> <li>3. ¿De qué hablan esas canciones?</li> <li>4. ¿Te gustan las canciones que maltratan a las mujeres?</li> <li>5. ¿Te gustan las canciones por su ritmo o por su letra?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e24, e19 y e27</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo defendemos los derechos?</li> <li>2. ¿Cómo cuidarías el medio ambiente?</li> <li>3. ¿Qué problemas ambientales identifica en su barrio?</li> <li>4. ¿Cómo los solucionaría?</li> <li>5. ¿Cómo podemos promover el uso de la bicicleta para reducir la contaminación?</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Has escuchado sobre los falsos positivos? Si ___ No ___</li> <li>2. ¿Qué sabes sobre los falsos positivos?</li> <li>3. ¿Conoces algún caso? Si ___ No ___</li> <li>4. ¿Alguien de tu familia ha sido un falso positivo?</li> <li>5. ¿Qué hay que hacer para que no se repita?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e26 y e29</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es el amor para ti?</li> <li>2. ¿Qué harías tu para mantener un amor?</li> <li>3. ¿Qué harías tu para salvar un amor? Porque</li> <li>4. ¿Qué harías para salvar tu amor o amistad?</li> <li>5. ¿Qué harías tu para amar a una persona?</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Sabe usted quien inicio la primera guerra mundial?</li> <li>2. ¿Sabe qué países estuvieron involucrados en esta guerra?</li> <li>3. ¿Usted sabe en total cuántas personas murieron? Diga una cifra que se aproxime a la oficial.</li> <li>4. ¿Sabe usted qué lograron con esta guerra?</li> <li>5. ¿Sabe usted que hicieron para solucionarla?</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e28, e17 y e18</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿hace cuánto está en el colegio?</li> <li>2. ¿se piensa graduar?</li> <li>3. ¿qué carrera quiere estudiar?</li> <li>4. ¿qué va a hacer cuando estudie?</li> <li>5. ¿Hasta qué edad quiere ejercer su carrera?</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Cuadernillo e6 y e15</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Te gusta ir a estudiar al colegio? si ___ no ___</li> <li>2. ¿Te gusta aprender? si ___ no ___</li> <li>3. ¿Para qué sirven los computadores en los colegios?</li> <li>4. ¿Utilizas el celular en clase? si ___ no ___ ¿Por qué?</li> <li>5. ¿Qué cosas traes al colegio que no debes utilizar?</li> </ol>

### Análisis de los resultados de la actividad

Esta actividad se analiza principalmente desde el componente de derechos humanos. El primer elemento a destacar es el tema que proponen para sus encuestas, pues refleja el resultado de un proceso de colexión realizado en las actividades anteriores, al darles la libertad de escoger un tema, algunos optan por temas muy relacionados con los que se venían trabajando (e1 y e23; e5), otros acuden a temas relacionados con problemáticas posiblemente muy cercanas (e2 y e13; e7 y e8; e10 y e21), otro grupo tiene inquietud por contextos más del campo político (e24, e19 y e27), otros indagan por aspectos más relacionados con su contexto escolar (e9 y e14; e10 y e21; e28, e17 y e18; e6 y e15), una estudiante relaciona un tema de otra asignatura (e16) y otra pareja plantea una encuesta



sobre un valor (*e26* y *e29*) que al analizarlo en conjunto demuestra ciertas dificultades para proponer y argumentar su elección.

Respecto de la justificación, expectativas y propósitos del tema elegido, a pesar de algunas dificultades para redactar claramente sus argumentos, se pueden ubicar dos grupos de intereses: ampliar conocimientos sobre el tema (*e9* y *e14*; *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e24*, *e19* y *e27*; *e24*, *e17* y *e18*; *e6* y *e15*) y comprender el tema con fines de transformación (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e12* y *e25*; *e5*).

De manera intuitiva, ambos grupos plantean implícitamente que uno de los fines de las encuestas es ampliar conocimientos, sin embargo, se destaca que el segundo grupo considere también un fin más allá y que desde su lugar puede realizar acciones para cambiar situaciones sin depender de otros.

En cuanto a la relación con los derechos humanos de su tema seleccionado, aunque la mayoría ya relaciona más claramente con derechos de la declaración universal de DDHH, se continúan presentando algunas dificultades como la asociación con valores como el respeto (*e12* y *e25*) y sentimientos como el amor (*e26* y *e29*). Sin embargo, en el caso del respeto puede ser un menor obstáculo a futuro ya que se puede llevar a asociar el tema, de una manera más formal con el derecho a libertad e igualdad. Como novedad, llama la atención que una estudiante (*e16*), plantee la “democracia” como un derecho humano, cuando la garantía de los DDHH es una de las formas de fortalecer una democracia.

Respecto de las personas que buscarían para que participaran de sus encuestas, se podría esperar que pensarán inicialmente en su colegio y efectivamente así lo plantearon varios estudiantes (*e9* y *e14*; *e12* y *e25*; *e24*, *e19* y *e27*; *e5*; *e28*, *e17* y *e18*; *e6* y *e15*), pero también se destaca que otros hayan ampliado su público a externos del colegio (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e5*; *e16*), aunque algunos terminen siendo difíciles de precisar en cuanto a la forma como los contactarían (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*), es de resaltar su intención inicial.

Frente a la construcción de preguntas, reconociendo la gran dificultad que supone su elaboración, más aún en novatos, se puede plantear que la mayoría tienen relación con el propósito planteado. Sin embargo, se pueden destacar *e10* y *e21*; *e12* y *e25*; *e16*, cuya



relación es mucho más clara que los demás, y en el caso de *e24*, *e19* y *e27* donde su relación es muy baja pues, aunque plantean un propósito en términos de “mostrar que a los políticos sólo les interesa ganar dinero”, sus preguntas se relacionan más con el medio ambiente que con las actividades de un político. Respecto de las opciones de respuestas, se puede evidenciar la poca experiencia en estos ejercicios prácticos, pues la gran mayoría optó por preguntas abiertas lo que dificulta su sistematización, más aún cuando son novatos en el asunto, sin embargo, al menos una pareja (*e9* y *e14*) planteó opciones de respuestas en tres de sus preguntas, y otros emplearon la opción de respuesta si/no para alguna de sus preguntas (*e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e5*; *e6* y *e15*).

En términos generales, a pesar de su poca o nula experiencia en la elaboración, realización y sistematización de encuestas, las propuestas son aceptables más aún cuando demuestran que a su edad son capaces de preocuparse por temas que están presentes en su vida, aunque no se aborden directamente en su ambiente escolar, y otros incluso busquen abordar temas más amplios relacionados con el contexto nacional o global.

Sobre esta actividad la docente refirió que para la mayoría de estudiantes, el hacer preguntas les resultó una gran novedad y les tomó tiempo, que como docente les sugirió que uno le hiciera la pregunta al otro y viceversa para asegurarse de que recibieran una respuesta cerca a lo esperado. También añadió como orientación general, en medio de la clase, contemplar algunas opciones de respuesta por si aplicaba a alguna de las preguntas que habían formulado.

### **Actividad 8.**

Se recibieron 11 cuadernillos de la primera parte que consistía en presentar qué era una infografía y se recibieron nueve archivos de la segunda parte que consistía en hacer una infografía apoyándose en el trabajo de datos en Excel.

### **Resultados Punto 1.**

En el *literal a* se indaga sobre cuál es el tema de ambas infografías.

Para la primera infografía, las respuestas se pueden agrupar en quienes se aproximan bastante al tema, como: “nos muestra los líderes sociales que an muerto entre el año 2017 y tambien nos muestra donde hay mas homicidios por departamento” (*e9* y *e14*), “acerca la muerte de líderes sociales, la justicia a tratado de hacer algo por ellos” (*e1* y *e23*), “es

sobre los asesinatos de los líderes sociales de los homicidios en los departamentos de Colombia” (e7 y e8), “defensores sociales asesinados por departamentos” (e5), “son datos de personas que están siendo vinculadas y capturadas y los omisidios de los líderes sociales. También nos muestra los omisidios por departamento y los perfiles de los líderes sociales” (e28, e17 y e18) e “investigación de las muertes de los líderes sociales” (e6 y e15). En el segundo grupo, están quienes solo ven una parte, como: “trata de las personas capturadas por la muerte de líderes sociales” (e2 y e13), “56 capturados por muertes líderes sociales” (e10 y e21) y “en cada día mueren más líderes sociales cada vez y van hacer muchos” (e26 y e29); o realizan una interpretación errónea, como: “es de líderes sociales que fueron capturados” (e12 y e25) y “de falsos positivos a líderes sociales” (e16).

En cuanto a la segunda infografía, e26 y e29 no responden y el resto, en el mismo sentido que el anterior, está un grupo que se aproxima bastante al tema, como: “del gasto que se a invertido en la fuerza militar, como cuanto se ha gastado y no hay educación, empleo, cultura, porque se gasta todo y no hay nada ¿en que invierte esa plata!” (e9 y e14), “habla de lo mal invertida que está el presupuesto puesto que la mayoría se va directo a las fuerzas militares y no al desplazamiento, educación y cultura” (e1 y e23), “se trata de el conflicto armado y de los gastos que han hecho en 14 años se han gastado millones de pesos” (e7 y e8), “los costos de la guerra fuerzas militares” (e10 y e21), “los gastos del estado y los militares en las guerras” (e5), “nos está hablando de los gastos que ha invertido el país en la guerra” (e28, e17 y e18), y finalmente “cuanto a gastado el gobierno en la guerra” (e6 y e15). Y por otro lado quienes son un poco imprecisos en el tema: “trata de que las personas del ejército le a costado la vida en la guerra de Colombia...” (e2 y e13), “la guerra en Colombia” (e12 y e25) y “de los costos que puede pagar un hombre por ir a la guerra eso puede afectar la cultura, la educación y el empleo” (e16).

El *literal b* indaga sobre cómo les resulta la información presentada. Fue una pregunta que tuvo varias interpretaciones:

- Citan algunas palabras presentes en la infografía: “la guajira, cesar, cauca, nariño, atlático” (e26 y e29).
- Contestan en el sentido del *literal a*: “que muestran el balance asesinados y también las personas que presentaron los echos. Que dan los resultados de las personas que an

acabado con su vida en el ejército de Colombia” (e2 y e13), “esta información esta presentada en graficas que demuestran la cantidad de capturados, muerte de lideres y costos militares” (e10 y e21) y “sobre el conflicto armado, sobre la guerra de los departamentos” (e6 y e15).

- Opinan sobre el tema: “nos resulta muy triste al ver como se invierte esa plata y no hay educacion, empleo, cultura. Al ver que la guerra continua llevandose esos billones de pesos. Porque sigue la guerra dejandonos sin educacion, sin empleo y lo mas triste sin cultura” (e9 y e14).
- Responden en el sentido que se esperaba: “muy bien informada con dibujitos y colores y la información clara para entender mas rápido” (e1 y e23), “que es importante porque hay se ve que es lo que esta pasando en nuestro país” (e7 y e8), “no me gusta porque no entiendo es mejor de otra forma como textos” (e12 y e25), “el primer tema me parece chebre porque me gustan mas los graficos que el texto porque los entiendo” (e5), “me parece que haci en graficas parece más simple de entender sobre el tema que esten tratando porque por escrito uno se aburre mas, ancambio haci con graficas a uno le llama mas la atención y le queda todo mucho mas claro” (e16) y “es mas sencillo entenderlo es mas didatico porque esta en graficas cuando en un parrafo no es tan facil de comprender” (e28, e17 y e18).

En el *literal c* se solicitaba elegir una de las dos infografías y escribir tres afirmaciones a partir de la misma. Sobre la infografía 1 trabajaron tres cuadernillos: e2 y e13, que realizaron más una descripción “la primera es de los homicidios por los departamentos como el choco, nariño, putumayo etc. Tambien habla de los tipos de perfil de los 64 casos investigados como los que voy a nombrar que son: comunal, comunitario, campesinos, sindical, etc. Habla de las diferencias en las cifras de defensores asesinados en el año pasado: como los defensores del pueblo y la cumbre agraria”; e7 y e8 “En Colombia hay muchos homicidios como en Cundinamarca 2% como tambien podemos ver que en Cauca uvieron 14% de homicidios”; y e5 “la mayoría de defensores de derechos humanos han sido asesinados en el departamento del cauca. La mayoría de defensores muertos han sido comunales. Solamente han resuelto 4 casos y 7 estan en juicio”.

La y el estudiante e9 y e14, elaboraron una afirmación de la infografía 1 y dos de la infografía 2: “que si hay muchos homicidios de lideres sociales en el mundo porque

continua la misma situación. Se sigue dando dinero a las fuerzas militares y no hay nada. Mas víctimas, más dinero que se gasta y no hay educación, empleo, cultura”.

Los demás estudiantes optaron por hacer afirmaciones sobre la infografía 2: “que la militarización está muy por encima de los otros intereses del gobierno. que no se ayuda suficiente a las cosas que necesita el pueblo” (e1 y e23); “4.3 billones de pesos se gastó entre 2000-2014. 139.268 billones de pesos le ha costado al estado la protección a 2 millones de menores de edad. 30 millones de pesos es el presupuesto nacional para 2016” (e10 y e21); “le ha costado al estado la protección de más de 2 millones de menores desplazados. Valor promedio de la dotación de un soldado: 2 millones de pesos. 30 millones de pesos es el presupuesto nacional para 2016 que se destinó para defensa” (e12 y e25); “Es el presupuesto nacional para 2016 que se destinó para defensa. En la última década el país ha gastado más de 230 billones de pesos en el conflicto armado. Valor promedio de la dotación de un soldado 2 millones de pesos” (e26 y e29); “30 billones de pesos fue el costo que le pusieron para la defensa. El valor promedio de la dotación de 1 solo soldado es de 2 millones de pesos. Los precios de la guerra son muy altos” (e16); “el país invierte más presupuesto en la guerra de lo que invierte en la cultura, educación y empleo. Más de 2 millones de menores de edad víctimas del desplazamiento le ha costado al estado en protección. En la última década el estado ha gastado 230 billones de pesos en el conflicto armado” (e28, e17 y e18); y “La guerra en Colombia es muy cara. El gobierno se ha gastado sobre la guerra. La idea sobre el gobierno es que todas las veces se gastó en esta guerra” (e6 y e15).

El *literal d* que cierra el punto, indaga sobre cómo explicarían a otra persona lo que es una infografía. De nuevo, el enunciado tiene dos interpretaciones. En un primer grupo, se ubican quienes intentaron explicar el tema de la infografía, como: “pues que es como unas personas que son muy malas que solo buscan para destruirles las familias a las demás personas inocentes” (e7 y e8), “los defensores de derechos humanos están siendo asesinados y la mayoría en Cauca casi todos son comunales y no están haciendo nada para resolverlo porque solo llevan 4 casos resueltos y 7 en proceso” (e5), “le explicaría como que es un solo soldado solo vale 2 millones de pesos” (e26 y e29), “yo le explicaría sobre todo el costo de la guerra” (e16) y “que el gobierno mucho gastó sobre la guerra y se gastó todo el gobierno” (e6 y e15).

Por otro lado, se tiene otro grupo, que intentan dar respuesta a la pregunta en sí: “que la infografía es como si fuera un periodico que hay da la informacion aserca de lo que esta pasando en colombia como en otros países que asen un resumen de todos esos casos que pasen dentro del pais como afuera del país” (e2 y e13), “es una representación grafica para entender con cifras un tema determinado con diagramas graficos y dibujos y colores” (e1 y e23), “es una imagen de graficas para representar una informacion de noticia” (e10 y e21), “una información basada y escrita con graficas y pequeños textos de acuerdo a investigaciones” (e12 y e25), “Es una guía a base de datos que nos explica un tema de una forma didáctica gráficos, porsentajes, números” (e28, e17 y e18), también en este grupo se encuentran e9 y e14, que por su particularidad en la respuesta, se mostrará en la Figura 48:

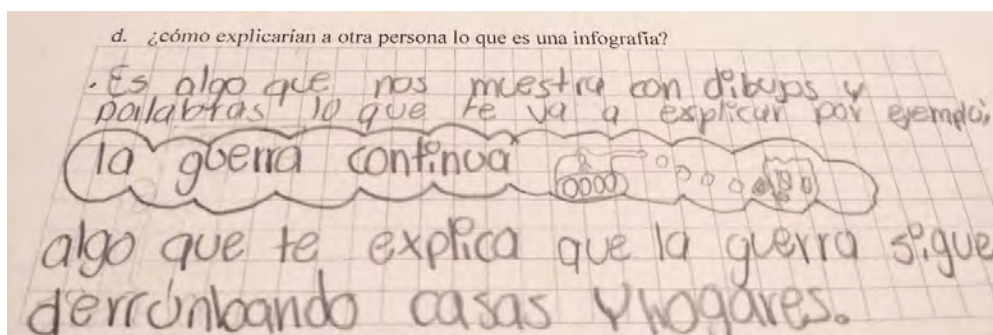


Figura 48. Respuesta en el cuadernillo de estudiantes e9 y e14. Literal d. Punto 1. Actividad 8.

#### Análisis de los resultados del punto

Así termina la primera parte del punto uno, donde es necesario destacar que:

En términos generales, en el *literal a*, la mayoría del grupo pudo interpretar en primera medida el tema de cada una de las infografías propuestas, siendo la infografía 2 la más clara para la mayoría del grupo.

De acuerdo al *literal b*, en solo seis cuadernillos se da una respuesta en el sentido de la pregunta. La mayoría plantea que una infografía facilita la comprensión de la información, sin embargo, en el cuadernillo de e12 y e25, aparece una excepción que plantea comprender mejor en texto que de esa manera. Aunque en los otros cinco cuadernillos las respuestas van en otro sentido, es de destacar la de e9 y e14, quienes elaboran un juicio sobre la información presentada que se ubica en una perspectiva de reflexionar críticamente frente a la información presentada y su lectura de la realidad.

En el *literal c*, la mayoría de estudiantes opta por extraer información literal de la infografía sin mayor dificultad. Es de destacar *e9* y *e14*; *e1* y *e23*, que realizan planteamientos más allá de lo literal y *e5* que elabora unas afirmaciones basada en la infografía. Llama la atención *e7* y *e8*, que interpretan un número de casos como un porcentaje y resulta difícil explicar por qué lo harían.

En el *literal d* se puede plantear que un poco más de la mitad de los y las estudiantes pudo explicar con sus propias palabras la idea general de lo que es una infografía, los demás tuvieron dificultades en la interpretación del enunciado. Es de destacar la definición de *e9* y *e14* que por iniciativa propia recurre a un ejemplo relacionado con el tema de la guerra, para apoyar su idea. Tanto en el *literal b* como en el *literal d* llama la atención el empleo del término “didáctico” por parte de las estudiantes *e28*, *e17* y *e18*, pues no es común escuchar su empleo por parte de estudiantes tan jóvenes.

### **Resultados Punto 2 y 3.**

El punto 2 solicita ingresar a Excel. El punto 3 indica elaborar una infografía siguiendo las indicaciones de crear el archivo, digitar los datos de una tabla, calcular el promedio, mediana y moda, elaborar un gráfico circular y un diagrama de barras con dicha información que incluya título, los datos en porcentaje (en el circular y numéricos en barras) y convenciones de los colores del gráfico. Finalmente, guardar los cambios y entregar el archivo a la docente.

Solo se recibieron 9 archivos correspondientes a los y las estudiantes *e2* y *e13*; *e9* y *e14*; *e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e24*, *e19* y *e27*; *e16*; *e28*, *e17* y *e18*; *e6* y *e15*. Ni *e12* y *e25*; *e5*; *e26* y *e29*.

Ninguno elaboró una infografía. Sin embargo, se pueden observar varios aspectos en los archivos Excel. En todos los archivos se encontraba digitalizada la tabla de la actividad (*literal b*). Todos pudieron calcular promedio, mediana y moda de la variable (*literal c*). En cuanto al gráfico circular, *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e16*; *e28*, *e17* y *e18*, lo elaboraron cumpliendo las indicaciones. Las estudiantes *e2* y *e13*, incluyeron título y convenciones, pero no aparecen datos ni numéricos ni en porcentaje. Mientras que *e9* y *e14*, solo incluyeron convenciones, pero no título ni etiquetas de datos. Aunque no tiene convenciones al lado de cada porcentaje, en el gráfico de *e1* y *e23*, la edad está al lado

correspondiente del fragmento del círculo. Los estudiantes *e24*, *e19* y *e27*, no realizaron gráfico. Y en el gráfico de *e6* y *e15*, presentaba datos en porcentaje, convenciones, pero el título estaba errado.

En cuanto al diagrama de barras, *e2* y *e13*; *e1* y *e23*; *e7* y *e8*; *e10* y *e21*; *e24*, *e19* y *e27*, lo elaboraron cumpliendo las indicaciones. A *e9* y *e14*, les faltaron convenciones y el título estaba errado. Mientras que *e12* y *e25*; *e6* y *e15*, cumplieron con los datos y convenciones, pero el título estaba errado.

### *Análisis de los resultados de los puntos 2 y 3*

Respecto de esta segunda parte de la actividad, se confirma la necesidad de un espacio previo adicional para la familiarización con la herramienta informática, pues al no haberse podido dar, toma mucho más tiempo del esperado la realización de la actividad, dejando por fuera uno de los aspectos centrales como era la construcción de una infografía con la información suministrada.

Sin embargo, es importante crear el referente para los y las estudiantes de la existencia de herramientas informáticas que se emplean para el tratamiento de la información. También se destaca que con las orientaciones de la docente todos los que entregaron archivos lograron establecer el promedio, mediana y moda. El manejo de estas herramientas mejorará con su uso progresivo. Las imágenes de lo trabajado por cada equipo se muestran en el anexo 7 del presente trabajo.

### *Análisis de los resultados del módulo*

En este módulo se logró que la mayoría de los equipos de trabajo construyeran su propio cuestionario partiendo de un tema de su interés donde lograron relacionarlo con uno o varios derechos humanos, aportando preguntas planteadas por ellos mismos, relacionando diferentes contextos tanto en la selección del tema como al considerar las personas que responderían sus encuestas. Sin embargo, el hecho de que la mayoría optara por preguntas abiertas dificultará su tratamiento de la información. Ello lleva a considerar que, en este tipo de ejercicios prácticos, se enfatice en la necesidad de ubicar opciones de respuesta dentro de sus cuestionarios más aún cuando son novatos, para que no sea un factor de desmotivación al momento de sistematizar resultados.

A pesar de que el tiempo no fue suficiente, se rescata la importancia de crearles a los y las estudiantes, el referente de la existencia de herramientas informáticas para trabajar en clases de estadística. Y llevaría a pensar la posibilidad de articulación con el área de informática para este tipo de actividades.

No se logró diálogo con estudiantes sobre este módulo, pues terminaron un poco antes la clase, dado el incidente que se presentó con un ordenador que se cayó del mueble donde se guardan y que obligó a la docente a atender la situación y la dispersión de los y las estudiantes en otras áreas del colegio.

## **MÓDULO 5**

En la semana siguiente al módulo anterior, a través de la docente, se le entregó a cada equipo 40 copias de sus cuestionarios para que los realizaran extra clase y así poder iniciar la actividad 9 sin mayores contratiempos.

Los y las estudiantes propusieron hacer una presentación en power point y no una infografía en Word, propuesta a la que la docente accedió. Las estudiantes *e12* y *e25* acogieron a un estudiante que había faltado algunas clases anteriores (*e4*). Y el estudiante *e23* y su compañero, *e1* prefirió trabajar solo. Respecto de la y el estudiante *e6* y *e15*, la docente refirió que realizaron el trabajo y lo presentaron al grupo, sin embargo, el computador donde lo realizaron se infectó de virus al introducir una memoria usb contaminada, por lo cual esos archivos se dañaron y no los pudieron rescatar.

### **Actividad 9**

En el anexo 8 se encuentran pantallazos de los archivos entregados por los y las estudiantes. A continuación, en la Tabla 17, se resume lo contenido en esos archivos:

**Tabla 17.** Resumen resultados estudiantes 701. Actividad 9.

Estudiantes	Excel	Power point	Nº encuestas	Organización de información encabezado	MTC (promedio, mediana, moda)	Pregunta				
						1	2	3	4	5
<i>e9</i> y <i>e14</i>	✓		40	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	En edad	Tabla y gráfico	Parcial tabla			
<i>e1</i>		✓	20	Solo gráfico edades	Ninguna					
<i>e7</i> y <i>e8</i>	✓	✓	34	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	Ninguna	Tabla	Tabla			



<i>e10 y e21</i>	✓	✓	36	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	En edad, género y lugar de trabajo/estudio					
<i>e4, e12 y e25</i>		✓	40	Edad y género. Sólo gráficos.	Ninguna					
<i>e24, e19 y e27</i>	✓		25	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	En edad. Con errores en género y lugar de nacimiento.					
<i>e5</i>	✓	✓	40	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	Moda en edad. Mediana en lugar de trabajo/estudio	Tablas y gráficos				
<i>e16</i>	✓	✓	40	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	Ninguna	Tabla y gráfico	Tabla y gráfico			
<i>e28, e17 y e18</i>	✓		30	Edad, género y lugar estudio/trabajo. Tablas y gráficos	En edad. Con errores en género y lugar de estudio.	Tabla	Tabla			

### Análisis de los resultados de la actividad

En términos generales se evidencia falta de tiempo para la sistematización, observando los archivos Excel, la mayoría de estudiantes sólo llegó a la organización de los datos del encabezado en tablas y elaborar un gráfico para ello, algunos alcanzaron a incluir algunas medidas de tendencia central, otros alcanzaron a organizar tablas para una o dos preguntas y solo una estudiante pudo organizar todos sus resultados en tablas y elaborar sus gráficos respectivos. De esta organización, llama la atención justamente esta última estudiante por agrupar en intervalos las edades de sus encuestados, pues el resto de estudiantes no dio este paso.

Se esperaba una mayor apropiación de las medidas de tendencia central, solo *e13* calcula correctamente para las tres variables del encabezado estas medidas, *e4* lo realizan, pero solo para la variable de edad y otros dos grupos realizan el cálculo correcto para la variable de edad, pero con imprecisión en las variables de género y lugar de trabajo/estudio, por lo revisado mantienen la dificultad de distinguir la mediana en variables cualitativas (*e24, e19 y e27; e28, e17 y e18*). Aunque *e5* no presenta cálculos de las medidas de tendencia central en su archivo Excel, en la presentación hace uso explícito de la moda para variable de edad y de manera implícita usa el concepto de mediana para la variable lugar de estudio/trabajo.

Respecto de la organización de las respuestas de cada una de sus preguntas, se observa que la gran mayoría no pudo completar el ejercicio, solo *e5* terminó y otros (*e9 y e14; e7*

y *e8*; *e16*; *e18*, *e17* y *e18*) lograron avanzar en una o dos preguntas parcial o totalmente. Esta demora puede estar asociada fuertemente con el tipo de preguntas que realizaron, pues para su rápida clasificación se requiere experticia.

También se evidencia que tuvieron dificultades para armar su presentación, seguramente por estar entretenidos con los datos priorizaron esta tarea y solo algunos empezaron a armar una presentación a la par. De nuevo, es de destacar el trabajo de *e5*, que agrega imágenes relacionadas para recrear su presentación y aunque no es una sola infografía, es la que más se acercó al propósito de la actividad. Por otro lado, algunos solo colocaron algunos de sus gráficos, pero sin agregar texto o colocarlo de tal manera que se entendiera por un tercero (*e1*; *e7* y *e8*; *e16*). Las estudiantes de *e10* y *e21*, incluyen un par de imágenes y una diapositiva inicial como presentación, pero no logran plantear de manera clara sus resultados parciales.

Finalmente, *e4*, *e12* y *e25*, aunque apenas empezaron a armar su presentación y solo logran incluir dos gráficos del encabezado, sorprende por el énfasis que le dan al plasmar en varias diapositivas su justificación del tema elegido y de cada una de las preguntas que realizaron, tal vez con un poco más de tiempo habrían podido consolidar un buen trabajo. Sorprende, porque, aunque no se había solicitado formalmente incluir la justificación del tema ni de las preguntas, ellos lo consideraron importante y la argumentación que realizan es buena y denota procesos de colexión del equipo.

#### **Actividad 10.**

Por las dificultades de tiempo que se presentaron en la actividad 9, se disminuyó el tiempo para esta actividad, pues la docente les dio unos minutos más para que pudieran organizar más resultados. Luego se ajustaron los tiempos de la socialización. Aclara que los y las estudiantes presentaron rápidamente lo que habían alcanzado a trabajar y no se les permitió corregir algunos errores en el archivo sino se hizo énfasis de ellos en el tablero. La docente destaca que, durante la socialización, pudo reforzar aspectos como la diferencia en el cálculo de medidas de tendencia central para variables cualitativas y cuantitativas. También se pudo introducir el manejo de intervalos, a propósito de la tabla de edad de la estudiante *e5* con las de otros estudiantes. Destaca el entusiasmo de los y las estudiantes con el ejercicio y el manejo de la herramienta, pero lamenta la falta de tiempo para que la pudieran terminar.

### Análisis de los resultados del módulo

En este módulo, aunque no se completan plenamente las actividades, permite ver avances cualitativos en los procesos de algunos estudiantes. Es necesario sugerir de manera más insistente que las preguntas que elaboren los y las estudiantes para estos ejercicios prácticos, tengan opciones de respuesta y de esta manera facilitar su sistematización en espacios de tiempo cortos y buscando que las actividades puedan cerrarse y no queden incompletas. Aun así, lo desarrollado les permitió organizar, tabular y graficar la información de las tres variables del encabezado y de algunas preguntas elaboradas por ellos mismos.

El manejo de herramientas informáticas es novedad y motivante para los y las estudiantes, sin embargo, su familiarización lleva tiempo y aunque no elaboraron una infografía ellos mismos propusieron usar otra herramienta con la que están más familiarizados.

También es lamentable que no hayan asistido la totalidad de estudiantes pues perdieron la posibilidad de esta experiencia con sus cuestionarios.

## **MÓDULO 6**

Se recibieron 25 cuadernillos. Sin embargo, se analizarán solo 17 teniendo en cuenta que son los y las estudiantes que asistieron a la actividad final y al menos al 80% de las otras, omitiendo el módulo previo. También se dejan sin incluir en el análisis, los dos cuadernillos de los y las estudiantes que tuvieron el acompañamiento permanente de la terapeuta, considerando que por lo menos en la mitad de las actividades el apoyo no fue en la interpretación de la actividad, sino la orientación directa para formular sus respuestas (*e6* y *e15*). La actividad final, contiene 3 partes, dos relacionadas con las medidas de tendencia central y los derechos humanos y una tercera parte que permite recoger algunas percepciones frente al conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de la secuencia.

### **Actividad final (n° 11).**

#### **Resultados Punto 1.**

Se compone de 4 literales, con preguntas a partir de la infografía que muestra la edad, género y lugar de procedencia de los y las estudiantes de 701, construida con la información brindada por ellos mismos al inicio de la secuencia.



y e26), argumentando en palabras más o palabras menos porque la “mayoría tiene esa edad”. En dos casos escogieron la mediana como valor representativo (e12 y e21) porque “representa la mitad del grupo” y solo un caso escogió el promedio (e1) “por que es mas o menos la edad que tiene cada estudiante”.

En el *literal b*, se pregunta si los valores de estas tres medidas coinciden con los valores de la infografía. Responden claramente indicando coincidencia en la mediana y la moda, pero no en el promedio, ocho estudiantes (e1, e5, e9, e10, e12, e19, e21 y e27). Cuatro estudiantes responden que todas coinciden (e17, e18, e24 y e25). Dos estudiantes refieren coincidencia en la mediana y moda, pero no dicen nada del promedio (e16 y e23). Y dos estudiantes no precisan su respuesta: “este si y este no” (e16) y “no coinciden porque es mayor moda” (e26).

En el *literal c*, se solicita determinar el promedio, la mediana y la moda del género del grupo. Respecto del promedio, nueve estudiantes plantean “no existe” (e12), “no se puede calcular” (e5, e8, e9 y e24) o simplemente “-” para indicar que no se calcula (e1, e10, e14 y e18). Tres dan otra respuesta “Promedio= 27” (e21), “Promedio: 13,6” (e25) y “promedio: 1” (e27). Cinco no dan respuesta sobre promedio (e16, e17, e19, e23 y e26).

Sobre la mediana, diez estudiantes dan como respuesta “femenino” (e1, e5, e9, e10, e12, e14, e16, e19, e23 y e27). Dos aciertan con la mediana, pero la asocian a un valor incorrecto: “Mediana: 15 femenino” (e18 y e24). Tres más plantean “Masculino=12 personas= mediana” (e21), “Mediana: 13-14” (e25) y “mediana 7” (e26). Dos no la determinaron (e8 y e17).

Respecto de la moda, son catorce estudiantes entre quienes responden “femenino” (e1, e10, e12, e14 y e25) y quienes a eso agregan el valor de la frecuencia absoluta de ese género (e5, e9, e16, e17, e18, e19, e21, e23 y e24). Dos estudiantes cuyas respuestas son “moda 9” (e26) y “Moda 15” (e27). Una sola estudiante no determinó la moda (e8).

La otra pregunta del literal indaga cuál de ellas escogerían como valor representativo para el género del grupo y por qué, con argumentos variados, la gran mayoría opta por la moda, ya sea de manera explícita: “Moda porque la mayoría del curso son mujeres” (e1), “(15) moda porque hay mas mujeres que representan el curso” (e16), “la moda porque para ni

es mas censillo y podria organizarlo con mas facilidad” (e17), “la moda porque es la que me mostraría cual es la mayor cantidad” (e18) y “moda” (e21); o de manera implícita: “15 porque es el que mas se repite en la grafica (femenino)” (e14), “yo escogeria el 15 femenino porque son mas y son personas fuertes” (e19), “femenino pues hay mas niñas que niños en el curso 701” (e23), “femenino 15 porque hay mas cantidad de mujeres” (e24) y “el género femenino por la misma razón de la edad, ahí más mujeres que hombres y mas mujeres respondieron que hombres” (e25). Dos estudiantes responden que escogerían la mediana: “la mediana porque mide la mitad del curso” (e5) y “mediana por que se pueden contar mas fácil” (e27). Tres estudiantes responden que usarían ambas: “femenino porque se representa con la mediana y la moda” (e9), “la mediana y la moda” (e10) y “La moda, mediana por que las dos dan lo mismo que es femenino” (e12). Una estudiante no respondió (e26) y otra responde en otro sentido: “yo escojeria la "edad" por que con la edad nos podemos dar de cuenta quien es mujer y quien es hombre” (e8).

En el *literal d*, se indaga sobre cuál sería la moda, si el número de estudiantes con 14 años tuviera el mismo valor que el de 13 años. La mayoría de estudiantes plantea como respuesta que habrían dos modas, unos de manera concreta “entonces si hubiera dos modas” (e5), “13 y 14” (e23) y “las dos” (e27), y otros estudiantes indicando ambos valores como moda: “la moda seria 13 y 14” (e1, e10 y e19), “pues la moda seria pues seria los de 13 años y los de 14 años porque los que tienen 13 años son mayores y los de 14 tambien tienen lo mismo seria igual” (e8), “14 y 13 fuera la moda” (e9), “La moda seria 13 años y 14 años los dos serian la moda” (e12), “se repite el del 13 y 14 años” (e14), “seria 13 años y 14 años porque los dos tendrian la misma cantidad” (e18) y “serian las dos 13 y 14” (e24). Dos estudiantes son menos específicos: “serian iguales porque tienen el mismo numero” (e16) y “los 2 estarian iguales” (e21). Una estudiante no considera que puedan haber dos modas: “creo que se tendrian que ver hasta las milésimas para hayar la moda” (e17). Otra respondió “la moda sería los 14 años ya que seria el mayor respondido” (e25) y una no respondió (e26).

#### Análisis de los resultados del punto

*Literales a y c.* Sobre el cálculo del promedio, la mayoría de estudiantes no tuvo dificultades para calcular el valor promedio de un conjunto de datos pequeño, con números de dos cifras. Tampoco descartaron las cifras decimales en sus resultados, si

bien algunos tomaron solo una cifra decimal y otros dos, tres o más, conciben las mismas como parte del número (*e1, e5, e9, e10, e12, e14, e16, e17, e18, e19, e21, e23, e24, e27*).

Ninguno emplea el símbolo de porcentaje o alude al término. Sin embargo, dos estudiantes aún presentan dificultades concibiéndolo como un “total” de algo (*e25, e26*) y una estudiante (*e8*) confunde el promedio con el total de encuestados. También la mayoría de estudiantes plantean su imposibilidad de cálculo para variables cualitativas (*e1, e5, e8, e9, e10, e12, e14, e18, e24*), aunque unos pocos no conciben su imposibilidad y le asignan valores numéricos (*e21, e23, e27*).

En términos generales, se puede plantear una menor dificultad para calcular el promedio con datos cuyas cifras son pequeñas y la necesidad de reforzar el por qué no aplica en variables cualitativas. También es necesario destacar que la mayoría de estudiantes ya no omiten cifras decimales al momento de dar el resultado de la operación a diferencia de la *actividad 4* donde esto fue una constante. Tampoco asocian el promedio al término “porcentaje” o a su símbolo “%”, lo cual es un gran avance del grupo. Sin embargo, aparecen evidenciadas dos nuevas dificultades: “Moda: Tomar la mayor frecuencia absoluta”, encontrada por Carvalho (*e26*) y asignarle un valor numérico al promedio en variables cualitativas (*e21, e25, e27*) que también puede asociarse a ver la media solo como el algoritmo (Russel y Mokros).

Sobre el cálculo de la mediana, la mayoría de estudiantes pueden ubicarla en variables cuantitativas (*e1, e5, e9, e10, e12, e17, e19, e21*) pero son más los que la ubican en variables cualitativas (*e1, e5, e9, e10, e12, e14, e16, e19, e23, e27*). Un número significativo de estudiantes, aún tienen la dificultad al asumir el cálculo de la mitad de datos como el valor de la mediana en variables cuantitativas (*e16, e18, e23, e24, e26, e27*). En variables cualitativas algunos la asocian a un valor numérico o le asignan un valor errado, mostrando aún dificultad en su comprensión (*e18, e24, e21, e26*). Un estudiante la escribe como un intervalo en ambos casos (*e25*). Una estudiante no la determina (*e8*) en ninguno de los casos, y dos no lo hacen para alguna de las variables (*e14* y *e17* respectivamente). Algunos muestran confusión con la moda (*e18; e24; e21*)

En cuanto a la moda, visiblemente es la medida que menor dificultad presenta, en el caso de la variable cualitativa la gran mayoría la pudo determinar (*e1, e5, e8, e9, e10, e12, e14,*

*e16, e17, e18, e19, e23, e24, e25, e27*), solo dos estudiantes erraron (*e21* y *e26*). En el caso de la variable cualitativa, también la gran mayoría la determina correctamente (*e1, e5, e9, e10, e12, e14, e16, e17, e18, e19, e21, e23, e24* y *e25*), dos estudiantes erraron al asignarle valores numéricos (*e26* y *e27*) y una no la determinó (*e8*).

Respecto del uso del promedio, mediana o moda, como valor representativo de un conjunto de datos, vale destacar que, en el caso de las variables cuantitativas, solo un estudiante plantea el uso del promedio como tal (*e1*) con un argumento cercano a la definición, la gran mayoría opta por el uso de la moda de manera explícita o implícita (*e5, e8, e9, e10, e14, e16, e17, e18, e19, e23, e24, e25* y *e26*), asociando a un valor representativo de un grupo el que tenga la mayoría. Sin embargo, vale destacar los y las estudiantes que argumentaron el uso de la mediana porque es el valor que tiene la mitad del grupo (*e12* y *e21*). En este aspecto se evidencia un avance significativo al momento de argumentar sus respuestas, aspecto que les costaba en las primeras actividades.

En el caso de las variables cualitativas, la mayoría también opta por la moda explícita o implícitamente, aunque sus argumentos varían un poco, para algunos se mantiene la asociación de que la mayoría es un valor apropiado para representar un grupo (*e1, e14, e16, e18, e19, e23, e24* y *e25*), otra estudiante argumenta que le es más sencillo (*e17*) y una estudiante no argumenta (*c21*).

A diferencia de lo respondido en la variable cualitativa, una estudiante contempla la mediana como un valor representativo en este caso argumentando que “mide la mitad del grupo” (*e5*) y aunque no usa el mismo argumento, otro estudiante plantea que le es más fácil usar esta medida (*e27*).

Pero lo destacable en este literal es que hay tres estudiantes que analizan un poco más allá de los demás, al notar que ambas tienen el mismo valor luego pueden usar ambas (*e9, e10* y *e12*). Una estudiante presenta dificultades en la comprensión del enunciado ya que responde con un argumento donde asocia la edad a la determinación del género de una persona (*e8*) y una estudiante no respondió (*e26*).

Es necesario continuar trabajando con ambos tipos de variables, para ampliar la comprensión de las medidas de tendencia central como valores representativos. También



trabajar conjuntos de datos con distintas dispersiones para que puedan ver más claramente las diferencias entre ellas. Al momento de determinar un valor representativo de un conjunto de datos, es de resaltar que consideran que la moda o la mediana pueden representar un conjunto de datos, por lo cual será necesario continuar avanzando para que también contemplen el promedio como tal.

*Literal b.* Sobre la coincidencia de las medidas de tendencia central con los datos de la infografía. En cuanto a las variables cuantitativas, aunque casi la mitad de los y las estudiantes aciertan con indicar que coincide en la mediana y la moda, pero no el promedio (*e1, e5, e9, e10, e12, e19, e21 y e27*), persiste en algunos la dificultad de omitir las cifras decimales al momento de comparar el valor del promedio con las frecuencias absolutas (*e17, e18, e24 y e25*) y otros dudan respecto del promedio prefiriendo no contestar sobre esta medida (*e16 y e23*).

Dos estudiantes muestran dificultad para precisar su respuesta (*e16*) y dificultad en la comprensión del enunciado (*e26*). En cuanto a las variables cualitativas, se observa menor dificultad en la mayoría de estudiantes, sin embargo, *e16* continúa siendo imprecisa y *e26* tiene dificultades para la comprensión del enunciado.

*Literal d.* La gran mayoría plantea sin dificultad, con mayor o menor argumentación, que habría dos modas o indica las dos modas (*e1, e5, e8, e9, e10, e12, e14, e18, e19, e23, e24 y e27*). Algunos se aproximan, pero no son concretos (*e16 y e21*). Sólo una omite el conjunto de datos nuevamente (*e25*) y una no respondió (*e26*). Si bien la mayoría tiene un análisis similar que en el *literal e* del *punto 1* de la *actividad 4*, se pueden detectar pequeñas variaciones, principalmente en dos estudiantes que aún presentan dudas al respecto (*e16, e21, e25 y e26*). Y se destaca que ninguno refiere al término “porcentaje” como sucedió en esa oportunidad.

## **Resultados Punto 2.**

El *literal a*, indaga sobre cómo establecieron el promedio que aparece en la infografía. La mayoría de estudiantes da una explicación aproximada de cómo se pudo haber obtenido ese promedio: “hicieron la suma de los nacimientos de cada año y los dividieron entre la cantidad de años tomados que son 5” (*e1*), “sumaron los nacimientos de cada una hasta el año 2012 y lo dividieron por 5 años” (*e9*), “sumaron la cantidad de nacimientos

y la dividieron por cinco años” (e10), “sumaron los números de nacimiento de cada años que fueron divididos por 5, porque fueron 5 años” (e14), “sumaron todos los niños de los ultimos 5 años. Entre el 2008 al 2012 / 5” (e16), “fueron sumando niños de cada año y los dividieron por la cantidad de años” (e19), “sumaron los niños nacidos cada año y dividieron por los años” (e23), “sumaron los niños que nacieron cada año y los dibidieron por la cantidad de años” (e24) y “Sumaron los niños de cada año y los dividieron por la cantidad de años” (e27). Sin embargo, una estudiante (e5) no recurre a palabras sino solamente a números, se muestra en la Figura 50.

a. ¿cómo establecieron el promedio?

$$\frac{6.944 + 6.852 + 6.315 + 6.291 + 6.440}{5}$$

**Figura 50.** Respuesta estudiante e5 en el literal a. Punto 2. Actividad 11.

Una estudiante se aproxima, pero no es del todo clara su afirmación: “se sumo la cantidad de nacimientos y division de los niños de 5 años” (e21). Otros estudiantes evidencian dificultades en la comprensión de los temas vistos: “creo que pusieron los años y lo dividieron por la mediana” (e17) y “pusieron la cantidad de niños que nacieron en ese año y lo dividieron en la mediana” (e18). Tres estudiantes más evidencian dificultades en la comprensión del enunciado: “lo establecieron midiendo a los bebes y contra la respuesta de lo que midieron los bebes etc” (e8), “no lo se, ¿investigando hospitales (información de partos)?” (e25) y “fuese 15” (e26). Una estudiante no respondió (e12).

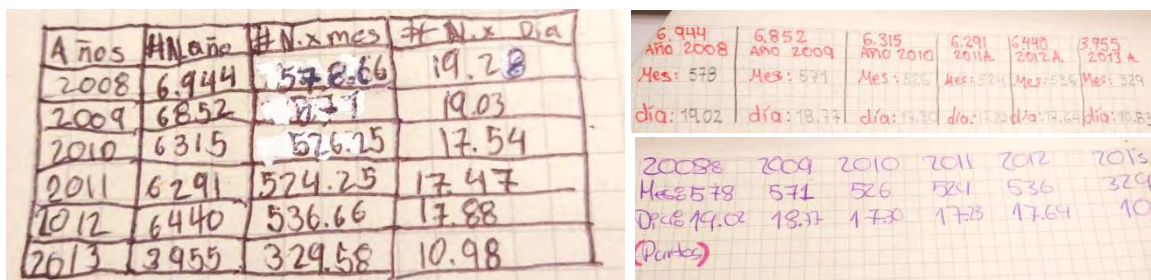
La otra pregunta de este literal era qué significaba ese promedio. Tres estudiantes dan una explicación aproximada acorde al contexto o referente al promedio: “significa mas o menos cuantos nacimientos hubieron por año” (e1), “el promedio nos sirve para resumir los datos” (e9) y “el promedio te da una idea para resumir los datos” (e10). Cuatro más recurren a una explicación relacionada con el algoritmo: “el promedio es el total de todo los sumado y dividido” (e14), “el promedio significa: el resultado de la suma que se utiliza para sacar el promedio” (e16), “el promedio es total de todos los que sumaron y dividieron” (e19) y “el promedio es el total de todo lo sumado y dividido” (e27).

Los demás estudiantes tienen respuestas variadas. Tres, realizan planteamientos más generales: “algo aproximado a lo que debe ser” (e5), “lo aproximado a lo que sucede al

tiempo que se da el dato” (e17) y “para medir cantidad o personas” (e21). Dos estudiantes lo definen como el total de algo: “el promedio es el total” (e23) y “el promedio es el total sumando todo” (e24). Dos comprenden la pregunta como si se solicitara analizar el número de nacimientos por año y compararlos: “que durante el año 2008 hasta el 2013 a reducido los partos entre las niñas entre 10 y 14 años” (e12) y “la grafica muestra como ha disminuido, cada año, los partos de adolescentes de entre 10 y 14 años” (e25). Una estudiante muestra confusión con el procedimiento para determinar la mediana: “es sacar la mitad de cada edad de cada uno de ellos” (e26). Una más, opina sobre el tema: “significa que los bebes todabia no podian nacer por que las mammas son menores de edad pero como ellos no tuvieron la culpa pues nacieron” (e8). Y una no respondió (e18).

En el *literal b*, se indaga sobre el promedio de nacimientos por mes y por día. Cinco estudiantes aciertan en sus cálculos: “ $32846/60 = 547.43$  aproximado 547 por mes.  $32846/1826=17.98$  aproximado 18 por día” (e5), “por mes: 547,36 por dia= $17,99561643835$ ” (e9), “ $32842/60=547,36$  mes.  $365 \times 5 = 1825 \rightarrow 17,99561643835$  dia” (e10), “ $32842/60=547,36$  mes. 17,995616 dia” (e16) y “ $32842/60=547,36$  mes. Dia  $365 \times 5 = 1825 \rightarrow 17,99561643835$ ” (e21).

Tres estudiantes interpretaron el promedio de nacimientos por mes y por día de cada año y realizaron sus respectivos cálculos, que se muestran en la Figura 51:



**Figura 51.** Resultados del y las estudiantes e1 (izquierda), e12 (arriba derecha) y e25 (abajo derecha). Literal b. Punto 2. Actividad 11.

Otros estudiantes tuvieron dificultades de cálculo y comprensión del total de unidades de tiempo, palabras más palabras menos respondieron “mes: 2,736833. dia:89,9780822” (e14, e19, e23, e24 y e27). Tres estudiantes más, colocaron valores sin acudir a cálculos “mes 40. dia 10” (e17), “15 al día. 60 al mes” (e18) y “por dia: 1584. por meses: 3109” (e26). Una estudiante elabora una descripción errónea a partir de los datos de la infografía: “el promedio de dias y de mes es: el primero nacio en el año 2008, el otro en el 2009, el otro 2010, el otro en el 2011, el otro en el 2012 y el ultimo en el 2013. y el que nacio

primero es el mas viejo que mide 6944 el segundo mide 6852, 6315, 6291, 6440 y 3955” (e8).

En el *literal c*, se solicita calcular el promedio de nacimientos por año haciendo la suposición de que el dato del año 2013 es de todo el año y no sólo hasta agosto. Cinco estudiantes elaboran el cálculo correcto “ $36797/6=6132,83$ ” (e9, e10, e14, e16 y e21). Una estudiante tiene un error de transcripción en el total (32842) pero se aproxima “ $32846+3955/6=6133,5$ ” (e5) y al plantear la operación se valida. Dos estudiantes más, dan una respuesta sin realizar operaciones pero que al menos se encuentra dentro del intervalo: “el nuevo promedio es 6099,5” (e1) y “yo creo que 6550” (e17). Cinco estudiantes se aventuran a dar otras cifras: “el promedio mas o menos del año seria entre 15642 adolescentes en parto” (e12), “4255 al año” (e18, e23), “El promedio más o menos sería de 15.642 adolescentes pariendo” (e25) y “fuese 9109” (e26). Y cuatro tienen dificultades en la comprensión del enunciado: “pues seria la mama tendria 14 años y el niño seria 4032” (e8), “2008/ hasta 2019/ 11 años// 2009// 10 años//2010// 9 años// 2011 // 8 años// 2012/ 7 años// 2013// 6 años // en total serian 51” (e19, e24) y uno que parece copiar solo la respuesta “en total seria 51” (e27).

Las otras preguntas del *literal c*, indagan sobre si hay variación y el por qué de la misma. Se tiene en cuenta sólo los y las estudiantes que acertaron en la primera parte (e5, e9, e10, e14, e16 y e21). Cuatro de ellos plantean que “si” varia (e9, e10, e16 y e21), solo dos especifican “hacia abajo” (e5 y e14). Y sobre el argumento, cinco aluden: “porque el dato que es menor que los otros” (e5), “porque en el año 2013 eran menos niños que nacieron” (e9), “porque son menos niños que nacieron en el 2013” (e10), “porque baja, porque el ultimo es el que baja” (e14) y “menos niños nacieron el 2013” (e21). Solo una es poco claro en su respuesta “porque esta sumando todos los años que hay” (e16).

En el *literal d*, indaga sobre el promedio como valor predictivo. Se aproximan a la respuesta: “el mismo promedio inicial” (e1), “en 2020 nacería 6568 y un poco mas o un poco menos” (e5), “seria 6568 si siguen con el ritmo” (e9), “el mismo 6568” (e10), “es el mismo valor porque no cambia es decir 6568” (e14), “6568. es decir no cambia el numero de la cifra año 2008 al 2012” (e16), “yo creo que seria 6568” (e17) y “el mismo 6568” (e21). Dos estudiantes dan otra cifra: “yo creo que seria más o menos 5832” (e18) y “4255 al año” (e23). Dos más responden que no se sabe: “No se sabe con exactitud por

lo mismos que dije antes” (e12) y “no se sabe realmente ya que pueden sacar otra información, igual que lo de arriba, puede que suba o baje el promedio” (e25). Tres más evidencian dificultad en la interpretación del enunciado: “las mujeres que tenían // 14 años tendrían 26 años y las de 10 años 22” (e19), “las mujeres que tenían 14 años tendrían 26 años y las de 10 años 22 años” (e24) y “las mujeres tenían 14 años entonces tendrían 26 y las de 10, 22 años” (e27). Dos estudiantes no respondieron (e8 y e26).

El *literal e*, indaga sobre los derechos humanos relacionados en el punto. Las respuestas en orden ascendente son: “derecho a escoger con quien se tiene vida sexual” (e1), “el derecho a que el niño nazca sabiendo que su mamá es casi de la edad de él” (e5), “si el derecho a la vida, a la libertad” (e9), “el derecho a la vida. A la familia” (e10), “derecho a la vida” (e14), “con no obligarlos a hacer cosas que no quieren” (e16), “derecho a la vida. Derecho a la familia” (e17), “derecho a una familia. Derecho al nombre” (e18), “con el derecho a la vida y el derecho” (e19), “derecho a la vida” (e21), “no obligarlos a hacer cosas que no quieren” (e23), “con el derecho a la vida y educación” (e24), “el derecho a decidir, derecho a la libertad de expresión, los mismos derechos dicen porque” (e25), “respeto” (e26) y “derecho a la vida y a una educación” (e27).

#### Análisis de los resultados del punto

La mayoría de los y las estudiantes (e1, e5, e9, e10, e14, e16, e19, e23, e24 y e27), logran explicar de manera aproximada con sus palabras la forma en como se pudo obtener el promedio, aunque una de ellas recurre a un argumento numérico (e5). Sin embargo, tres estudiantes presentan dificultades en su expresión (e21) y en la comprensión del promedio (e17 y e18), asociando el término mediana en la explicación del procedimiento para determinar el promedio, siendo una nueva dificultad evidenciada. Aún hay estudiantes, que tienen dificultades en la interpretación del enunciado y se refieren más al contexto de la actividad que a lo indagado (e8 y e25). Y dos más que evidencian no ubicarse aún en el tema (e26 y e12).

Frente al significado del promedio, casi la mitad se aproximan ya sea a la situación (e1), al promedio en sí (e9 y e10) o recurren a la explicación del algoritmo como tal (e14, e16, e19 y e27). Sin embargo, el resto aun presenta dificultades en distintos niveles, en un primer nivel están tres estudiantes que lo asocian a una aproximación (e5, e17) o a una medida de cantidad (e21), en otro nivel están dos que persisten en concebirlo como el total de algo (e23 y e24) o confundirlo con el cálculo para determinar la mediana (e26),

en otro nivel están quienes lo asociaron a la reducción de los nacimientos (*e12* y *e25*) y en un último nivel, la estudiante que opina sobre el tema (*e8*) y la que no respondió (*e18*).

En el *literal b*, cerca de la tercera parte de los y las estudiantes no tuvieron dificultad en calcular el promedio por mes y por día como se solicitaba (*e5*, *e9*, *e10*, *e16* y *e21*) aunque una sola fue más allá de los demás, al redondear sus respuestas a números enteros (*e5*). Y a pesar de que tres estudiantes interpretaron que debían hacer el cálculo del promedio por mes y por día para cada año, lo realizan de manera correcta a excepción del año 2013, pues por mecanizar la operación olvidaron que el dato del 2013 era solo hasta el mes de agosto. Estos son elementos a tener en cuenta para invitar a hacer una pausa y analizar la lógica de sus resultados que van obteniendo. Sin embargo, estos ocho estudiantes que son la mayoría, evidencian un manejo fluido del algoritmo. Cerca de la cuarta parte del grupo, presentaron dificultades al calcular el promedio por día, dividieron el total de nacimientos entre 2008 y 2012 entre en 365 días (lo de un año y no el total de días de los cinco años) y en el mes, el total de nacimientos entre 2008 y 2012 dividido entre 12000 que no es fácil de determinar de donde sale (*e14*, *e19*, *e23*, *e24* y *e27*). La estudiante *e8*, evidencia una dificultad en la interpretación de los datos al cambiar el número de nacimientos por año, por la estatura de un niño que nace en cada uno de los años.

El *literal c*, presentó mayor dificultad de lo esperado. Se pueden contemplar cuatro grupos, el primero que es la tercera parte de los y las estudiantes, que no tienen dificultades para responder correctamente (*e9*, *e10*, *e14*, *e16* y *e21*) o su dificultad es de digitación (*e5*), un segundo grupo que no hace uso de la matemática y se aventuran a dar un número aproximado a los demás (*e1* y *e17*) y un tercer grupo que se aventura a dar valores pero sin observar si tiene lógica dentro del grupo de datos (*e12*, *e18*, *e23*, *e25* y *e26*) y un último grupo, donde se ubican quienes presentan dificultades en la interpretación del enunciado (*e8*, *e19*, *e24* y *e27*). Llama la atención que hayan estudiantes que encontraran una misma respuesta cuando la actividad era individual. Con respecto de la variación y su argumentación, se analizó solo el primer grupo y cinco de los seis estudiantes, logran explicar con coherencia la razón de la variación (*e5*, *e9*, *e10*, *e14* y *e21*). Una estudiante no fue tan clara como los otros (*e16*).

En el *literal d*, cerca de la mitad acierta (*e1*, *e5*, *e9*, *e10*, *e14*, *e16*, *e17* y *e21*). Dos continúan adivinando sin hacer uso de la matemática (*e18* y *e23*). Los demás aún

presentan dificultades para: comprender esta propiedad (*e12* y *e25*) o para interpretar el enunciado (*e8*, *e19*, *e24*, *e26* y *e27*).

El *literal e*, que es del componente de derechos humanos, analizando las respuestas, dos estudiantes no establecen relación con algún derecho humano (*e12* y *e8*) y otra persiste con asociar el derecho a un valor (*e26*), las demás respuestas se pueden clasificar en tres grupos: quienes lo perciben desde la perspectiva de la madre adolescente (*e1*, *e16*, *e23*, *e25*), quienes lo perciben desde el niño (*e5*, *e9*, *e10*, *e14*, *e17*, *e18*, *e19*, *e21*) y quienes contemplan ambas miradas (*e24*, *e27*). En cuanto a los derechos relacionados, el derecho más mencionado fue el derecho a la vida (*e9*, *e10*, *e14*, *e17*, *e19*, *e21*, *e24*, *e27*). También aparece el derecho a decidir sobre su sexualidad (*e1*) aunque no son tan explícitos algunos (*e16*, *e23*, *e25*), el derecho a la educación también podría relacionarse con este aspecto (*e24* y *e27*). El derecho a la familia es mencionado tres veces (*e10*, *e17* y *e18*). Y finalmente, llama la atención la relación entre las respuestas y sus concepciones de mundo marcadas por la moralidad en las familias principalmente en tres casos (*e5*, *e16*, *e23*).

En la Figura 52, se destacan los avances frente al estado inicial, desde el componente de las medidas de tendencia central, tomando como referencia la Figura 43 del presente trabajo (p. 180). Se han colocado en un color más oscuro para identificar los aspectos que se modificaron en términos generales y los que están sin color indican que ya no se presenta dicha dificultad.



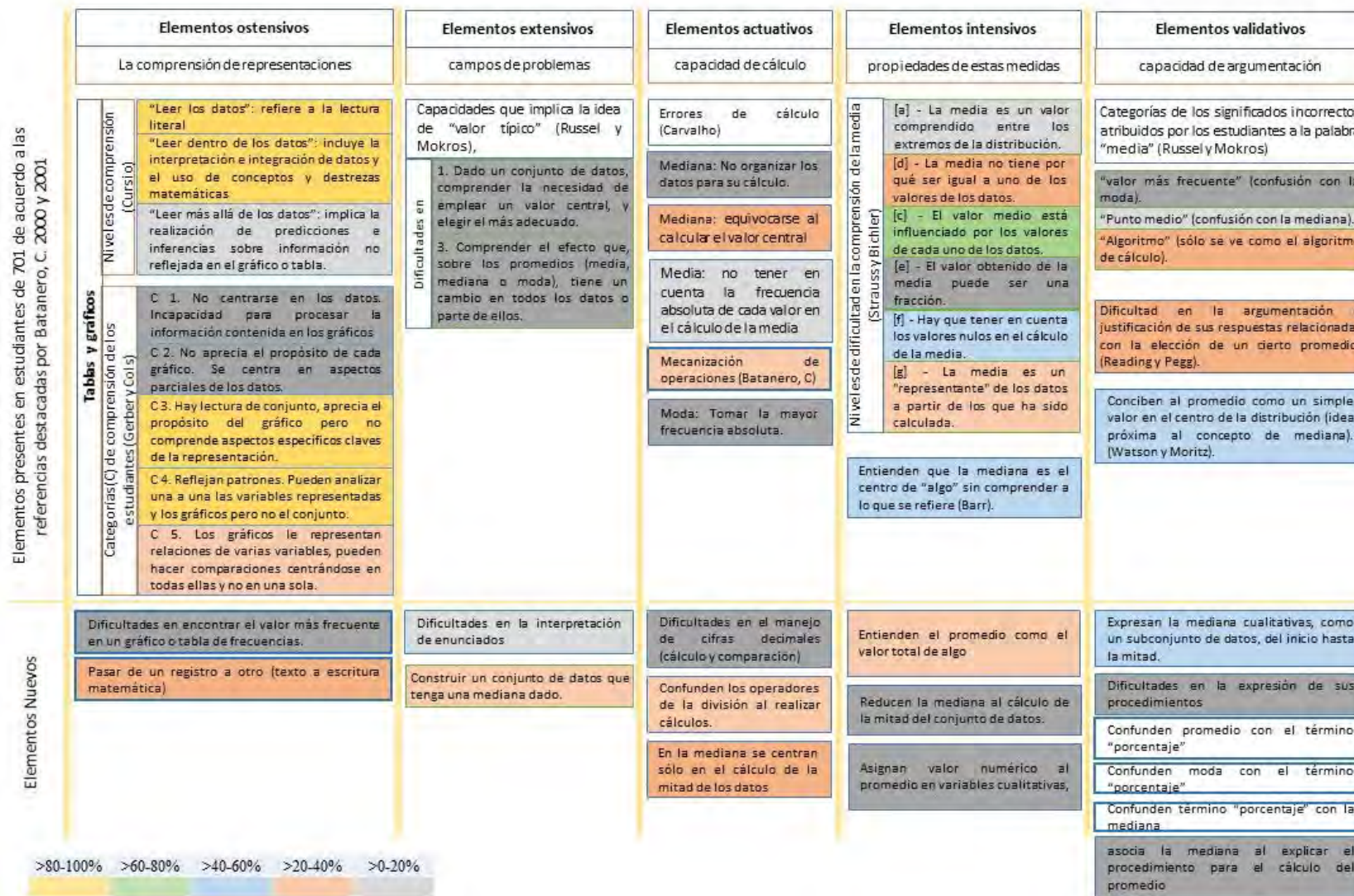


Figura 52. Niveles de lectura de gráficos y tablas y dificultades de los y las estudiantes luego de la secuencia, tomando como base la Figura 43.



Como puede observarse en la Figura 52, los cambios más significativos respecto de los elementos ostensivos, se dan en la lectura literal de datos y en la lectura “dentro de los datos”, pues son más los y las estudiantes que han escalado a estos niveles, incluso algunos que ni siquiera habían respondido o cuya lectura de tablas y gráficos no llegaba ni a lo literal.

Esto también se refleja en los cambios en las categorías propuestas por Gerber y Cols, puesto que más estudiantes van escalando a las mismas. Esto tiene correspondencia al lugar especial que se le ha dado a este tipo de representaciones en las actividades propuestas a los y las estudiantes. También son menos los y las que tienen dificultades para pasar de un registro a otro, principalmente de texto a escritura matemática.

Respecto de los elementos extensivos, el cambio significativo se da en quienes ahora pueden elegir un valor representativo de un conjunto de datos y argumentar, así sea de manera básica su respuesta. También son más los y las estudiantes que pueden comprender que la variación de un dato afecta el cálculo de estas medidas.

En cuanto a los elementos actitudinales, los avances más significativos se dan en quienes consideran la organización de los datos para la determinación de la mediana y presentan menos dificultad para calcular el valor central cuando trabaja sobre la mediana, así como son menos quienes se centran sólo en el cálculo de la mitad para determinarla. Aparece una nueva dificultad al tomar la mayor frecuencia como la moda, principalmente en variables cualitativas.

Sobre los elementos intensivos, son más quienes consideran que la media no tiene que coincidir exactamente con los datos, aspecto relacionado con considerar más adelante la misma como una fracción aunque se haya trabajado sólo con cifras decimales y se pueden ver avances en la comprensión de que cada uno de los datos debe tenerse en cuenta para el cálculo de la media. Son menos los y las estudiantes que reducen la mediana al cálculo de la mitad del conjunto de datos y en variables cualitativas, son menos los que le asignan un valor numérico.

Finalmente, observando los elementos validativos, el mayor avance es que ya no asignan el término “porcentaje” a alguna de estas medidas. Y otros avances significativos es que

mejoraron su capacidad de argumentación cuando eligen un valor promedio y en la expresión de los procedimientos que emplean, aunque aparece la dificultad en pocos estudiantes de asociar el concepto de mediana al describir el procedimiento para calcular el promedio.

Respecto del componente de derechos humanos, puede destacarse un avance ya que respecto de las actividades anteriores se puede plantear que la mayoría puede identificar algunos derechos con mayor propiedad, sin embargo esto es un proceso que debe continuarse abordando cada vez de manera más explícita y directa. De la misma manera, es necesario seguir trabajando desde la *perspectiva vivencial pragmática* y generar más espacios de *coflexión* acerca de cómo interpretan los y las estudiantes su propia realidad y el contexto nacional y global, como sujetos de derechos y ciudadanas y ciudadanos críticos en formación.

### **Resultados Punto 3.**

Este punto se propuso en un sentido de recibir algunas impresiones respecto a la secuencia de actividades realizadas. A pesar de solicitar entre 3 y 5 aspectos a destacar en los literales *a*, *b* y *c*, los y las estudiantes fueron muy elocuentes.

En el *literal a*, sobre a aspectos que gustaron se tiene: “lo de los falsos positivos” (*e1*), “la infografía” (*e5*), “me gusto las graficas sacar promedio sumar y despues dividir y mediana y moda” (*e8*), “las actividades que nos ponía la profesora. La calidad de las hojas. La explicacion que hacia la profesora” (*e9*), “la alegría. La explicación. Las actividades. El orden” (*e10*), “la verdad no me gusta mucho la estadística. Pero las clases estuvieron entretenidasde todo un poco” (*e11*), “Este periodo me gusto mucho porque aprendimos mucho sobre graficas, sobre el promedio, mediana y la moda. Todo me gusto mucho” (*e12*), “aprendí a como sacar el promedio mediana y moda. Y tambien porque aprendí a aser graficas y en algunas clase me comporte muy vien y me gusto porque fuimos y hicimos encuesta hizimos actividad” (*e14*), “comprender los graficos” (*e17*), “las clases de los graficos. Tener que hacer encuestas por el colegio” (*e18*), “me gusta todos los trabajos en computador, las encuestas y los trabajos en equipo” (*e19*), “1. hacer graficas, 2. calcular datos, 3. pasar y hacer graficas en el computador” (*e21*), “la libre exprecion. Los temas importantes que se manejan. El Aprendizaje” (*e23*), “que aprendí cosas. Que son bacanas las clases” (*e24*), “Que la profesora no solo utilizo numeros y eso,

si no que utiliza la tecnología y las encuestas, osea no solo hacerlo en el salon si no con mas personas y eso” (e25) y “las encuestas. Clases de computadores” (e27).

En el *literal b*, se indaga por aspecto que no les haya gustado. Las respuestas fueron: “la evaluacion” (e1), “la evaluación final” (e5), “El desorden. Lo de las encuestas. Nada” (e8), “las tareas son muy largas” (e9), “de todo un poco” (e10), “1. A veces no entendía. 2. A veces era un poco dificil. 3. que todo lo haciamos en hojas” (e12), “no me gusto algunos comportamientos en clase. No me gusto porque no asiamos clase todos los dias. No me gusto alguna clase” (e14), “El desorden. Lo de las encuestas. Nada” (e17), “las actividades de las hojas porque no eran faciles de comprender” (e18), “no tengo nada malo que decir de estadística. Todo fue genial” (e19), “el desorden en clase. La explicación.” (e21), “La matemática en exceso” (e23), “que casi no trabajamos computador. Que son dificiles y que la previa estaba dificil” (e24), “No le entendia muy bien. Algunas cosas eran muy dificiles” (e25), “nada” (e26) y “la primera clase. La evaluacion” (e27).

En el *literal c*, sobre sugerencias se tiene: “nada todo esta bien” (e1 y e8), “explicar mejor y que a veces uno no puede llegar aprendiendo” (e5), “diversión. Reglas. Tareas” (e9), “mejor explicacion la atencion de nosotros. Tareas mas al alcance de todos nosotros ya que no todos tienens computador ni internet” (e10), “Que los niños pongan mas atención a la clase. Que hagamos mas actividades como las encuestas. Que nos enseñen más del mundo” (e12), “aprender otro tema. Ser mas estudiosos. Tambien organizar actividades” (e14), “hacer mas clases en parejas” (e17), “tener mas clases de estadística. Hacer mas encuestas” (e18), “yo diria mas ejercicios y trabajos en computador. Hacer obras. Hacer mas trabajos de encuestas” (e19), “carácter. Entusiasmo. Darlo todo” (e21), “esta perfectamente desarrollado” (e23), “actividades diferentes. Hacer obras. Salir al patio” (e24), “Mas encuestas. Que nos insistiera o acordara cuando tenemos un trabajo. Mas informacion de colombia, pero a nivel internacional” (e25), “promedio, mediana y moda” (e26) y “nose. Mas disciplina, sin pararse los indisciplinados, guardando cuadernos del otro año para tener en cuenta. Respetando” (e27).

El *literal d*, indaga sobre como consideran que se pueden seguir trabajando los derechos humanos en clases de matemáticas, las respuestas fueron: “si” (e1), “no se” (e5), “haciendo actividades sobre los derechos de las personas” (e8), “videos. Charlas” (e9),

“con el manual de constituciones de colombia” (e10), “Conociendo mas de nuestro pais y de nuestros derechos” (e12), “considero que si porque es muy chebere aprender derechos y tambien aprender esos tema” (e14), “creo que con graficas para poder tener mas fortaleza en ese tipo de trabajo” (e17), “con mas graficas y noticias de lo que pasa en colombia” (e18), “en encuestas hacer trabajos de ellos hacer preguntas en computadores sobre ellos, etc” (e19), “calcular a cuantas personas no les cumplen los derechos. O en que regiones son violados los derechos” (e21), “con los cursos sacando nombres, genero” (e24), “Si me gusta” (e25), “mejor” (e26) y “no” (e27).

El *literal e*, indaga si la estadística le es útil para comprender la información que aparece en medios de comunicación. Sus respuestas fueron: “si por que facilita mucho más entenderlo” (e1), “sí, porque se entiende mejor con graficas y no con palabras” (e5), “sí, obvio. Porque podemos hacer graficas para cuando ya estemos en la universidad” (e8), “sí y mucho porque nos ayuda a encontrar mas cosas” (e9), “ a veces” (e10 y e12), “sí, porque es muy importante aprender esos temas porque podemos saber como estan las demás personas” (e14), “sí, porque no me mentirian podria saber bien y no creer en mentiras” (e17), “sí, porque seria más facil comprender la información” (e18), “sí, es necesario porque hay veces que te preguntan sobre problemas de estadísticas” (e19), “para saber más de los que se nos rodea” (e21), “porque nos enseña a sacar promedios” (e24), “bastante. Por la misma razón que dice la pregunta para comprender información” (e25), “asi es mejor. Es importante” (e26) y “no se” (e27).

Los *literales f y g*, indagaban sobre la calificación que se darían a sí mismos y a su compañero (quienes tuvieron), considerando su trabajo, interés y participación (en la escala que manejan en el colegio, de 1 a 10). Las respuestas fueron, respectivamente: “8 y 7,5” (e1), “5” (e5), “8,5” (e8), “9 y 9” (e9), “6,5 y 8” (e10), “7 y 8” (e12), “9,5 y 10” (e14), “8 y 8” (e17 y e18), “8” (e19), “7,5 y 8,9” (e21), “8” (e23), “7 y 7” (e24), “6,5 y 7,5” (e25), “6 y 6” (e26) y “7 y 8” (e27).

Las respuestas hablan por si solas, sin embargo, se puede destacar lo llamativo que resulta la variedad de actividades, la importancia de tener material de trabajo disponible y variar la tradicional clase de tablero. Las alusiones a la evaluación denotan una falta de incluir explícitamente, en las orientaciones al docente que no se mencione como tal, por ello tenía el título de “Actividad final”, para eliminar esa presión inconsciente que surge

cuando se plantea explícitamente. Frente a las “tareas” es curioso que se mencione, pues todas las actividades se hicieron durante la clase, posiblemente corresponda a una confusión con la otra asignatura (matemáticas) que compone el área y se computan al final de cada período).

Es importante que consideren, en su mayoría, que si se pueden seguir abordando los derechos humanos en la clase de matemáticas, es un avance enorme frente a la primera actividad donde les resultaba un tema extraño a tratar en estas clases. Y que crean que la estadística les permite comprender los hechos que observan a través de los medios de comunicación. Sobre la calificación, la mayoría valora su trabajo, sin embargo llama la atención la estudiante *e5*, pues es de las que más pudo entregar actividades completas pero aún ahí le cuesta reconocerlo para sí misma, otros valoran más el trabajo de su compañero que el de sí mismo y en otros casos solo se valoraron a sí mismos.

Es necesario tener en cuenta que, para muchos estudiantes, este era su acercamiento formal a la estadística, luego la secuencia tuvo una función introductoria que permite proyectar los elementos a trabajar en los siguientes grados de escolaridad secundaria.

### Encuesta final

Días después de finalizado el desarrollo de la secuencia, la docente de ética volvió a aplicar el cuestionario adaptado de Mato, M (2006), con el fin de detectar de manera más clara cambios en la actitud de los y las estudiantes hacia la estadística, principalmente de quienes participaron de la mayoría de actividades.

Se analizan las variaciones en cada ítem de 15 estudiantes de los 23 asistentes ese día, considerando sólo los que habían tenido al menos el 80% de la asistencia entre las actividades 1 y 10 y asistieron el día que se aplicó nuevamente el cuestionario. A continuación, se presentan los resultados resumidos en la Tabla 18.

**Tabla 18.** Comparación actitud frente a la estadística antes y después de la secuencia.

Ítem	Estado	Estudiante															Promedio	Desviación típica
		e1	e5	e8	e9	e10	e12	e14	e16	e17	e18	e19	e23	e24	e25	e27		
1 La Estadística será importante para mi Profesión	Inicial	3	3	2	2	2	2	3	1	3	3	3	2	3	2	3	2,467	0,640
	Final	4	2	3	4	2	2	3	1	3	3	4	3	1	1	2	2,533	1,060
2 El profesor me anima para que estudie más estadística	Inicial	2	2	2	2	1	3	4	2	2	1	3	1	3	2	1	2,067	0,884
	Final	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3,200	0,561
3	Inicial	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	4	1	4	3	3	2,733	0,799

	El profesor me aconseja y me enseña a estudiar	Final	3	4	2	4	2	3	3	2	4	2	3	3	4	4	4	3,133	0,834
4	La Estadística es útil para la vida cotidiana	Inicial	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2,467	0,516
		Final	4	3	4	3	2	4	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3,067	0,704
5	Me siento motivado en clase de Estadística	Inicial	2	2	3	1	2	2	4	2	2	2	2	2	1	1	2,000	0,756	
		Final	4	3	3	4	1	4	4	2	3	2	3	2	4	2	3	2,933	0,961
6	El profesor se divierte cuando nos enseña Estadística	Inicial	2	3	3	1	2	4	2	2		1	3	2	1	1	1	2,000	0,961
		Final	3	2	4	3	2	3	4	2	4	2	3	3	4	3	2	2,933	0,799
7	Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa	Inicial	3	2	1	1	1	4	2	3	3	3	3	1	3	2	1	2,200	1,014
		Final	3	3	4	4	2	4	2	3	3	4	2	2	3	2	2	2,867	0,834
8	El profesor de Estadística me hace sentir que puedo ser bueno en Estadística	Inicial	3	3	1	1	2	3	4	2	2	2	4	1	2	3	3	2,400	0,986
		Final	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3,200	0,561
9	El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos	Inicial	2	3	2	2	1	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2,667	0,816
		Final	3	3	4	4	2	4	4	2	3	3	4	3	3	3	2	3,133	0,743
10	En primaria me gustaban la Estadística	Inicial	4	3	1	4	1	3	2	2	2	4	1	3	2	2	1	2,333	1,113
		Final	2		1	1	1	2	4	1	2	4	2	2	3	1	1	1,929	1,072
11	Me gusta cómo enseña mi profesor de Estadística	Inicial	2	3	2	1	1	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2,533	0,834
		Final	3	3	4	4	3	4	4	3	3		3	3	3	4	2	3,286	0,611
12	Espero utilizar la Estadística cuando termine de estudiar	Inicial	3	2	1	1	3	4	2	1	4	3	3	2	2	2	3	2,400	0,986
		Final	4	3	2	4	2	3	4	1	3	3	3	2	3	1	2	2,667	0,976
13	Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas	Inicial	2	3	2	3	1	4	4	2	1	1	2	1	2	4	3	2,333	1,113
		Final	3		4	3	2	4	3	2	3	3	3	3	3	4	1	2,929	0,829
14	El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con la Estadística	Inicial	2	2	1	2	1	3	3	2	3	1	4	2	2	3	1	2,133	0,915
		Final	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3,000	0,655
15	Saber Estadística me ayudará a ganarme la vida	Inicial	3	2	2	4	3	2	3	2	3	4	3	2	2	2	1	2,533	0,834
		Final	3	3	3	4	2	2	3	1	3	3	3	2	3	2	3	2,667	0,724
16	Soy bueno en Estadística	Inicial	3	2	2	1	2	3	2	1	3	2	3	1	2	1	1	1,933	0,799
		Final	4	3	4	3	1	3	2	2		3	3	1	3	1	2	2,500	1,019
17	Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio	Inicial	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3,133	0,640
		Final	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3,200	0,561
18	Me gustan la Estadística	Inicial	3	2	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	1	2,200	0,676
		Final	4	4	4	3	1	4	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2,867	0,915
19	En general, las clases son participativas	Inicial	3	3	2	1	1	4	3	2	1	1	3	1	4	3	3	2,333	1,113
		Final	4	2	4	2	2	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	3,133	0,834
Puntaje inicial por estudiante			52	49	37	37	33	59	56	40	45	43	56	35	47	43	39		
Puntaje final por estudiante			63	50	64	66	38	62	63	37	56	54	58	52	59	51	44		
Variación puntaje por estudiante (%)			21	2	73	78	15	5	13	-8	24	26	4	49	26	19	13		

Promedio	Desviación típica		
----------	-------------------	--	--

				Variación promedio	Variación des. Tip	
<b>Factores</b>	<b>Actitud total</b>	Inicial	2,36	0,8969	23,06%	-4,92%
		Final	2,91	0,8527		
	<b>Actitud del profesor percibida por el alumno</b>	Inicial	2,31	0,9371	24,54%	-7,09%
		Final	2,88	0,8707		
	<b>Agrado y utilidad de la estadística en el futuro</b>	Inicial	2,43	0,8375	21,18%	-1,03%
		Final	2,95	0,8289		

Analizando cada ítem, en este subgrupo de estudiantes, se pueden identificar variaciones positivas en varios sentidos: claramente de la categoría “poco” a “bastante” los ítems 2, 5, 6 y 14; de estar en el medio de “poco” y “bastante” a estar claramente a “bastante” los ítems 4, 8, 9 y 11, y muy cerca a “bastante” los ítems 3, 13 y 19; de estar cerca a “poco” a estar cerca a “bastante” los ítems 7 y 18; se mantiene en “bastante” el ítem 17; siguen en el medio entre las categorías “poco” y “bastante” los ítems 1, 12 y 15; el ítem 16 pasa de estar más cerca a “poco” a estar entre la mitad de “poco” y “bastante” y el ítem 10 pasa de estar en medio de “poco” y “bastante” a estar en “poco”, éste último tiene un aspecto positivo y es que denota un referente más claro para los y las estudiantes de lo que es la estadística, luego les permite contestar con conocimiento de causa y no simplemente sobre lo que les parece.

Analizando el subgrupo en su conjunto, se pueden observar variaciones positivas, que en términos porcentuales son significativas, en cuanto a la actitud de los y las estudiantes hacia la estadística ya sea en términos generales como en cada uno de los factores analizados, siendo mayor la variación en la actitud del profesor percibida por el alumno, ya que no sólo aumentan los tres promedios acercándose con mayor claridad a la categoría “bastante”, sino que el avance es aún más significativo si se tiene en cuenta que el promedio del curso al inicio de la secuencia era de 2,50 para la actitud total, 2,55 para la actitud del profesor percibida por el alumno y 2,66 para el agrado y la utilidad de las matemáticas en el futuro; es decir, este subgrupo de estudiantes al inicio de la secuencia estaba por debajo del promedio en todos ellos.

Finalmente, si se tomara como referencia el puntaje total por estudiante, que no es un aspecto analizado por Mato, M (2006), sólo en la estudiante *e16* hay una variación negativa y es pequeña, mientras que en el resto de estudiantes hay una variación positiva,

algunos levemente (*e5, e12, e19*), otros con mayor aumento (*e27, e14, e10, e25, e1, e17, e24 y e18*) y siendo significativo el aumento en el y las estudiantes *e23, e8 y e9*.

Es de resaltar, más allá de cuál fue el avance en términos del proceso de aprendizaje matemático de cada uno de estos estudiantes, que la actitud hacia la asignatura es uno de los factores que mayor tienen influencia en la forma como los y las estudiantes abordan su aprendizaje, el otro es la ansiedad según Mato, M. (2006, pp 431-432), y que “las actitudes positivas son en sí mismas un resultado importante en la educación” tal y como lo señala Mato, M. (2006, p 437), luego avanzar en este campo es importante ya que les permitirá una mejor disposición hacia la estadística en el siguiente curso se secundaria que se reflejará en su proceso de aprendizaje.

### **Resumen del aparte con referencia a las medidas de tendencia central**

El módulo 1, permitió identificar algunas creencias, estrategias, dificultades y restricciones que ha tenido el grupo de estudiantes, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos a las medidas de tendencia central (porcentaje, frecuencias, diagramas, lectura de gráficos y tablas). Así mismo, se evidencia la dificultad en la mayoría de estudiantes: al momento de proponer cálculos, concebir la estadística como un campo específico e identificar su uso en la vida cotidiana. En la Tabla 19 se resumen las dificultades detectadas, distinguiendo el porcentaje de estudiantes que la evidencian en cada actividad.

**Tabla 19.** Dificultades evidenciadas en conceptos previos, por el grupo de estudiantes de 701

Dificultades		Actividad. Punto. literal								
		1.1.b	1.1.c	1.1.d	1.1.e	2.2.a	2.2.b	2.2.c	2.2.d	2.2.e
Pasar de un registro a otro	texto a gráfico		100%							
	tabla a gráfico						31,82%			
Elaborar una tabla de frecuencias						27,27%				
Elaborar gráficos	manejo de escalas en los ejes (Li y Shen)						27,27%			
	identificar los ejes						95,45%			
	identifica los tipos de gráficos estadísticos		90,91%					22,73%		
Dificultad al explicar el significado de un porcentaje		100%								
Dificultad para identificar el porcentaje en un texto					36,36%					
Elaborar preguntas a partir de un texto				77,27%						
Contemplar la posibilidad de un valor que represente el conjunto de datos								45,45%		



Determinar el año del menor número de asesinatos cuando es cero								0,00%	
Determinar el año en que se contabilizaron la mitad de los datos (mediana)									72,73 %

En el módulo 2 y en la actividad 5, se exploran los significados personales que le atribuyen los y las estudiantes a las medidas de tendencia central, y se presenta el significado institucional de las mismas, formalizando desde el lenguaje matemático (de modo esquemático), definiciones y propiedades trabajadas hasta el momento.

En el módulo 4, los y las estudiantes construyen su propio cuestionario partiendo de un tema de su interés, que logran relacionar con uno o varios derechos humanos, considerando diferentes contextos tanto en la selección del tema como al pensar las personas que responderían sus encuestas.

También se introduce de manera explícita lo que es una infografía, donde la mayoría de estudiantes la considera como un elemento que facilita la comprensión de la información. Algunos elementos de Cursio pueden aplicarse al momento de analizar también este tipo de registro.

En el módulo 5, se observan avances cualitativos en los procesos de algunos estudiantes. A pesar de no poder completar la actividad, lo desarrollado les permitió organizar, tabular y graficar la información de las tres variables del encabezado y de algunas de sus preguntas, con algunas dificultades por las opciones de respuesta que tenían las mismas. El manejo de herramientas informáticas les resultó novedoso y motivante, sin embargo, su familiarización lleva tiempo).

En el módulo 6, se desarrolla una evaluación de algunas de las definiciones y propiedades abordadas a lo largo de la secuencia, para evidenciar avances en el proceso de aprendizaje de los y las estudiantes en términos generales, se analizaron los resultados de quienes participaron en al menos el 80% de las actividades 1 a 10.

A continuación, en la Tabla 20, se resumen las dificultades que se fueron evidenciando a lo largo de la secuencia. Hay tres bloques, el primero los resultados de las actividades 3 a 5, el segundo con las actividades 8 y 9, y finalmente, los resultados de la actividad 11. Se tiene como referente en los dos primeros bloques, el promedio ponderado del curso

(% estudiantes que evidencian el ítem/ estudiantes que se analizaron en cada actividad) y el promedio ponderado del subgrupo (% estudiantes que evidencian el ítem/ estudiantes que se analizaron en la actividad 11).

**Tabla 20.** Resumen avances del grupo de estudiantes respecto de las dificultades referenciadas en las Figuras 21 y 22 (pp. 70-71).

	Referencias de autores	Actividad 3, 4 y 5		Actividad 8 y 9		11.1.a	11.1.b	11.1.c	11.1.d	11.2.a	11.2.b	11.2.c	11.2.d	Promedio A11	
		promedio inicial del curso	Promedio inicial del subgrupo	Prom. inicial del curso	Prom. inicial del subgrupo										
Elementos ostensivos	Niveles de comprensión (Curso)	“Leer los datos”: refiere a la lectura literal	47,7 9%	41,2 5%	42,8 6%	33,3 3%	88,2 4%							88,2 4%	
		“Leer dentro de los datos”: incluye la interpretación e integración de datos y el uso de conceptos y destrezas matemáticas	60,8 7%	64,8 4%	40,9 0%	41,1 8%			82,35 %						82,3 5%
		“Leer más allá de los datos”: implica la realización de predicciones e inferencias sobre información no reflejada en el gráfico o tabla.	8,70 %	8,70 %											
	Categorías (C) de comprensión (Gerber y Cols)	C 1. No centrarse en los datos. Incapacidad para procesar la información contenida en los gráficos	52,2 7%	42,5 1%	9,52 %	5,88 %			5,88%						5,88 %
		C 2. No aprecia el propósito de cada gráfico. Se centra en aspectos parciales de los datos.	49,2 8%	60,7 8%	23,8 1%	17,6 5%			5,8 8%						5,88 %
		C 3. Hay lectura de conjunto, aprecia el propósito del gráfico pero no comprende aspectos específicos claves de la representación.	45,6 5%	48,9 3%					82,35 %						82, 35%
		C 4. Reflejan patrones. Pueden analizar una a una las variables representadas y los gráficos pero no el conjunto.	34,7 8%	33,9 6%	23,8 1%	29,4 1%	88,2 4%								88, 24%
		C 5. Los gráficos le representan relaciones de varias variables, pueden hacer comparaciones centrándose en todas ellas y no en una sola.	33,3 3%	35,3 8%											
	Nuevos	Dificultades en encontrar el valor más frecuente en un gráfico o tabla de frecuencias.	45,7 0%	50,0 0%			11,7 6%		5,88%						8,82 %
		Pasar de un registro a otro (texto a escritura matemática)	38,8 9%	41,9 6%						35,2 9%					35,2 9%
Elementos extensivos	Capacidades (Russel y Mókros)	1. Dado un conjunto de datos, comprender la necesidad de emplear un valor central, y elegir el más adecuado.	29,0 0%	34,1 0%			5,88 %		5,88%					5,88 %	
		3. Comprender el efecto que, sobre los promedios (media, mediana o moda), tiene un cambio en todos los datos o parte de ellos.	50,0 %	43,0 1%									11,7 6%	11,7 6%	
	Nuevos	Dificultades en la interpretación de enunciados	18,3 8%	16,8 3%	19,0 5%	17,6 5%	0,06 %		0,058 8235		23,5 3%	5,88 %	23,5 3%	17,6 5%	12,7 5%
Construir un conjunto de datos a partir de la mediana		23,8 1%	17,6 0%												

Elementos actuativos	Errores de cálculo (Carvalho)	Mediana: No organizar los datos para su cálculo.	57,1 4%	47,1 0%																		
		Mediana: equivocarse al calcular el valor central	61,3 6%	44,5 2%			35,3 0%			11,76 %		5,88 %									17,6 5%	
		Media: no tener en cuenta la frecuencia absoluta de cada valor en el cálculo de la media	13,0 4%	17,6 5%										17,6 5%	29,4 1%						23,5 3%	
		Moda: Tomar la mayor frecuencia absoluta								5,88%	5,8 8%										5,88 %	
		Mecanizar operaciones	17,3 9%	21,5 7%																		
	Nuevos	Dificultades en el manejo de cifras decimales al calcular	77,3 6%	72,5 4%																	11,7 6%	
		Dificultades en el manejo de cifras decimales al comparar						23,5 3%														
		Confunden los operadores de la división al calcular la media.	23,8 1%	23,5 3%									29,4 1%								29,4 1%	
		En la mediana se centran sólo en el cálculo de la mitad de los datos	56,5 2%	52,9 4%			23,5 3%														23,5 3%	
		Dificultades en el uso de herramientas informáticas para calcular MTC			66,6 7%	64,7 1%																
Elementos intensivos	Niveles de dificultad (Strauss y Bichler)	[a] - La media es un valor comprendido entre los extremos de la distribución.	18,1 8%	5,88 %																		
		[d] - La media no tiene por qué ser igual a uno de los valores de los datos.	60,8 7%	65,6 9%				35,2 9%													35,2 9%	
		[c] - El valor medio está influenciado por los valores de cada uno de los datos.	52,7 9%	41,1 8%										64,7 1%							64,7 1%	
		[e] - El valor obtenido de la media puede ser una fracción.	30,4 3%	22,0 6%			17,6 5%														17,6 5%	
		[f] - Hay que tener en cuenta los valores nulos en el cálculo de la media.	52,1 7%	41,1 8%																		
		[g] - La media es un "representante" de los datos a partir de los que ha sido calculada.	29,0 7%	26,4 7%											29,4 1%	23,5 3%					27,0 9%	
	Nuevos	Entienden que la mediana es el centro de "algo" sin comprender a lo que se refiere (Barr).	43,4 8%	37,8 3%																		
		Entienden el promedio como el "valor total" de algo	20,0 %	10,3 9%			11,7 6%					11,7 6%									11,7 6%	
		Reducen la mediana al cálculo de la mitad del conjunto de datos y a un valor numérico únicamente	44,7 8%	44,3 4%			23,5 3%			5,88%											14,7 1%	
		Asignan valor numérico al promedio en variables cualitativas								17,65 %											17,6 5%	
Elementos validativos	Categorías (Russel y Mokros)	"valor más frecuente" (confusión con la moda).	39,1 3%	47,0 6%							17,65 %									17,6 5%		
		"Punto medio" (confusión con la mediana).	13,0 4%																			
		"Algoritmo" (sólo se ve como el algoritmo de cálculo).	56,8 2%	54,8 1%							17,65 %	58,8 2%									38,2 4%	
	Dificultad en la argumentación o justificación de sus respuestas relacionadas con la elección de un cierto promedio. (Reading y Pegg).	47,6 6%	43,3 2%			47,0 6%			35,29 %				29,4 1%							37,2 5%		
	Conciben al promedio como un simple valor en el centro de la distribución (idea	39,1 3%	47,0 6%																			

próxima al concepto de mediana). (Watson y Moritz).																		
Elementos Nuevos	Expresan la mediana, como un subconjunto de datos, del inicio hasta la mitad.	43,1 8%	45,9 9%															
	Dificultades en la expresión de sus procedimientos	23,9 1%	26,4 7%							17,6 5%							17,6 5%	
	Confunden promedio con el término "porcentaje"	13,6 4%	8,96 %															0%
	asocia el término de "porcentaje" con la mediana	9,52 %	11,7 6%															0%
	asocia la mediana al explicar el procedimiento para el cálculo del promedio									11,7 6%								11,7 6%
	Confunden moda con el término "porcentaje"	6,52 %	5,88 %															0%

En términos muy generales, los y las estudiantes tuvieron bastante dificultad con el trabajo autónomo que derivó en la no terminación de varias actividades, por lo que no se realizó el proceso de socialización como se esperaba, fundamental en los procesos de aprendizaje. Les resultó llamativa la variedad de actividades, la importancia de tener material de trabajo disponible y variar la tradicional clase de tablero, consideran que se puede seguir trabajando derechos humanos en clases de matemáticas y creen que la estadística les permite comprender los hechos que observan a través de los medios de comunicación.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que, para muchas y muchos estudiantes, este era su acercamiento formal a la estadística, luego la secuencia tuvo una función introductoria que permite proyectar los elementos a trabajar en los siguientes grados de escolaridad secundaria, más aún cuando el acoplamiento entre los significados personales e institucionales de las medidas de tendencia central, implican un proceso de largo aliento durante la vida escolar secundaria (Batanero, C. En Saldarriaga, 2012, p. 18), no es algo que pueda llevarse en un sentido lineal ni pretenderse con una sola actividad, sino que es más bien un proceso en forma de espiral donde se van abordando nuevas definiciones y propiedades y a la vez, retomando las ya vistas.

Por lo mismo, las dificultades van desapareciendo de manera paulatina y así mismo irán apareciendo nuevas, cada vez que se desarrollan nuevas actividades. A continuación, en

la Figura 53, se recogen aspectos como tipos de materiales, herramientas tecnológicas y fuentes de las actividades propuestas que se tuvieron en cuenta en el proyecto didáctico.

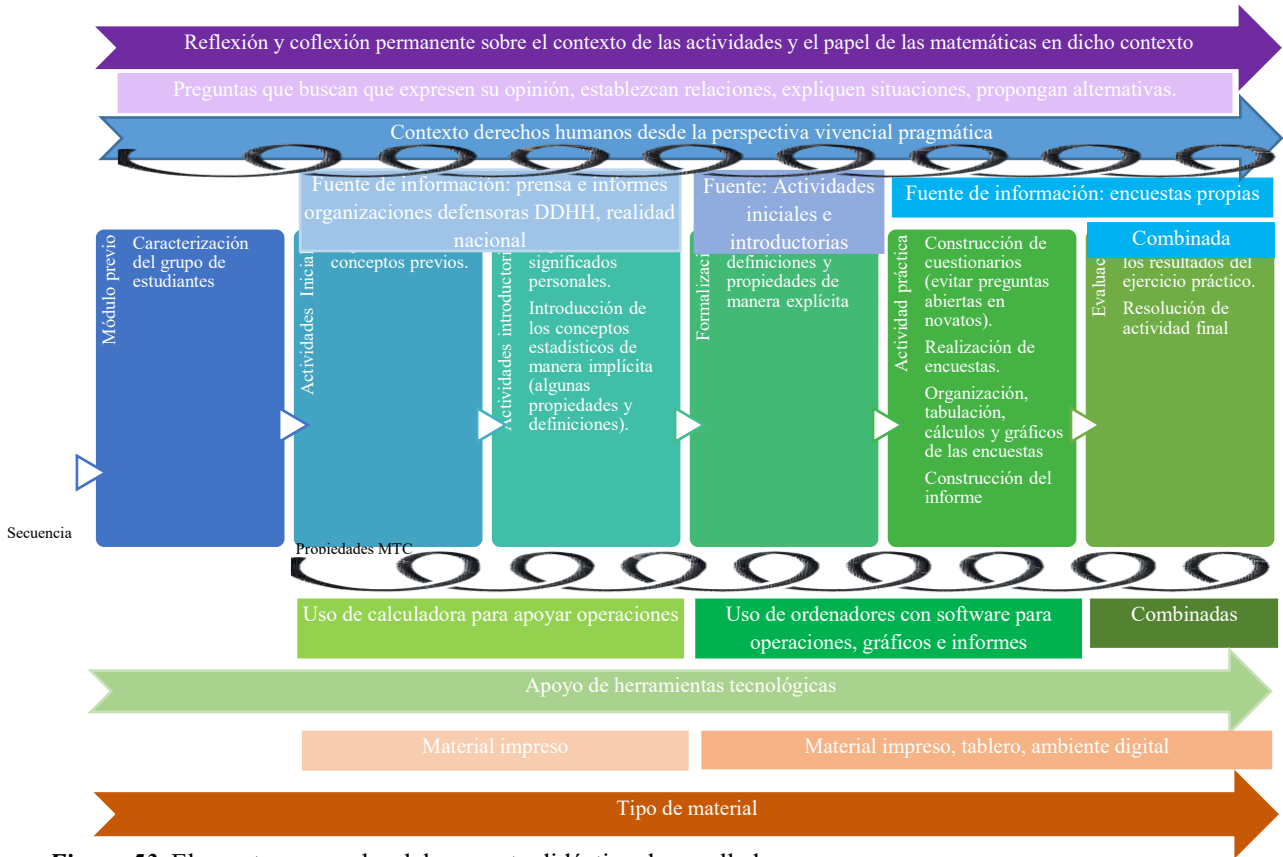


Figura 53. Elementos generales del proyecto didáctico desarrollado.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES

Cuando surgieron las ideas para este trabajo, Colombia estaba en medio de un proceso de paz con la insurgencia más antigua del continente (FARC-EP). Al interior y desde el mundo se vislumbraba con esperanza, la posibilidad de repensar una realidad distinta. Sin embargo, bastaron menos de cinco años después de firmado el acuerdo de paz, para que nos encontremos otra vez, en una nueva espiral de violencia o como lo plantea De Zubiría, S (2015, p. 49), en una nueva “experiencia pendular [...] pasando de la máxima esperanza en la paz al recrudecimiento exponencial de la barbarie”, donde el Estado Colombiano muestra una vez más su no capacidad para garantizar los derechos humanos de sus ciudadanos y ciudadanas y las condiciones mínimas para construir una sociedad democrática.

Este nuevo marco de guerra, hace a la sociedad colombiana un caso especial dentro de las sociedades en “vía de desarrollo” (Valero, 1999, p. 21), haciendo más necesario proponer cómo nos repensamos los y las docentes de matemáticas en la escuela primaria y secundaria, para aportar a la tan necesaria Pedagogía para la Paz, comprendiéndola como un eje transversal que vaya más allá de las áreas de ciencias humanas o ciencias sociales. Es aquí donde trabajar los derechos humanos desde una perspectiva vivencial pragmática (Uribe Arzate, E., 2011) cobra relevancia.

Esta investigación pudo confirmar que, desde nuestro lugar como maestros y maestras de matemáticas, en la enseñanza de la estadística, es posible aportar al desarrollo de la competencia democrática como parte fundamental del ciudadano crítico (Skovsmose, O., 1999), principalmente generando procesos reflexivos en la dimensión individual y colectiva (*conocer reflexivo*), acordes con la propuesta curricular orientada desde el Ministerio de Educación Nacional para secundaria.

Este proyecto se enmarcó en los escenarios críticos 1, 2 y 4 propuestos por Skovsmose y Valero (2012), logrando no solo la relación de las matemáticas con otras disciplinas que debería potencializarse, sino también una interacción constante entre pequeños grupos de estudiantes y en ocasiones entre todo el grupo, a partir del material entregado, que promovía un rol más activo. De esta manera se fue flexibilizando la forma de trabajo, que

les permitió juntarse por afinidades, facilitándoles los materiales para todos los y las estudiantes, en formato a color y espaciado. En ningún momento se promovió una estratificación a partir de evaluaciones, ni elementos que los clasificaran entre sí: se buscaba que se sintieran cómodos y se concentraran en el desarrollo de actividades. Aunque se percibieron dificultades en cuanto a su autonomía de trabajo, son aspectos que deben irse ajustando a lo largo de su proceso educativo e incentivando más desde los primeros niveles de escolaridad.

El desarrollo del proyecto didáctico, permitió establecer los siguientes criterios para actividades en clases de matemáticas que motiven procesos de reflexión y colexión con estudiantes de séptimo grado sobre la realidad nacional colombiana, dando alcance al primer objetivo específico planteado:

*Criterio 1. Emplear como contextos de las actividades notas de prensa e informes de Organizaciones Defensoras de los Derechos Humanos, sobre situaciones de vulneración de derechos humanos en el país.* Aunque no es desconocido el debate entre la fiabilidad de cifras oficiales en el caso de vulneración de los Derechos Humanos en Colombia, la realidad colombiana es tan dramática que inclusive a partir de las mismas, se pueden generar procesos de reflexión y colexión que permitan tomar una posición crítica al respecto. En la medida en que se va avanzando en los niveles de escolaridad se pueden empezar a incluir elementos que cuestionen la fiabilidad de la información de las distintas fuentes.

*Criterio 2. Combinar diferentes registros de datos: gráficos (circulares - diagrama de barras), tabla de datos, textos, infografías, videos.* Este aspecto además de hacer variada la presentación de las actividades, permite que el estudiante mejore su nivel de lectura y de comprensión de registros gráficos. No era el propósito central de este trabajo, pero el avance en este aspecto se evidenció claramente en la Tabla 20, donde aumentaron significativamente, los y las estudiantes que se ubicaban en un nivel de lectura literal al final, cuando al principio presentaban dificultades incluso para la misma. Así como el avance cualitativo en cuanto a dejar de centrarse en aspectos parciales y empezar a observarlos en conjunto.

*Criterio 3. Redistribuir y combinar enunciados de tal manera que potencien otras habilidades en el estudiante.* En otras palabras, repensar la proporcionalidad de las actividades que buscan la interpretación, argumentación, operación y proposición. No se trata de eliminar las actividades de orden operacional, sino de minimizar el abordaje algorítmico de los conceptos matemáticos en juego y la elaboración mecánica de gráficos y tablas, aspectos problémicos evidenciados por Saldarriaga, A. (2012, p. 9). A lo largo de las actividades se pueden ver avances cualitativos en este aspecto, al combinar preguntas sobre el tema de la actividad, sobre los conceptos matemáticos en juego, sus variaciones, la lectura en varios registros enmarcadas en información de la vida real y estimulando la reflexión y colexión en pequeña escala (parejas). Resulta valioso, el mantener la interacción de los conceptos estadísticos con el tema de las actividades, pues permite que no solo se reduzca la comprensión de los mismos al cálculo, definición y propiedades (Batanero, C. 2000, p.10), en un terreno abstracto, sino que se perciba su uso en la vida real. Los ítems propuestos por Cobo (2003) resultaron fundamentales para el abordaje de las Medidas de Tendencia Central y pueden ser empleados en los siguientes cursos de secundaria.

*Criterio 4. Emplear diferentes tamaños de números, incluyendo números con dígitos decimales.* Comprendiendo el proyecto como un todo, resulta conveniente combinar cifras de diferentes tamaños, con y sin dígitos decimales, que permitan ir avanzando en su comprensión no sólo como número sino en relación a las propiedades de los conceptos en juego. De la Tabla 20 se destaca, por ejemplo, la disminución significativa de la dificultad que tenían los y las estudiantes, al momento de tener en cuenta cifras decimales al calcular operaciones o al comparar valores.

*Criterio 5. Incluir preguntas no sólo de opinión sobre el tema, sino del cómo explicarlo o qué hacer.* En términos generales, resultó significativo incluir preguntas que invitan a la reflexión y colexión sobre el contexto de la realidad nacional, no sólo en el sentido de la opinión al respecto, sino en el sentido de cómo lo explicarían un tercero o qué harían al respecto, ello de manera indirecta mejora también la capacidad argumentativa en términos integrales.

En cuanto al segundo objetivo específico del trabajo, sobre diseñar proyectos para la enseñanza de las medidas de tendencia central que contribuyan a la formación de



ciudadanas y ciudadanos críticos y sujetos de derechos desde la competencia matemática del *conocer reflexivo*, se puede constatar su alcance, analizando cómo a partir del desarrollo de conceptos matemáticos a través de las actividades del proyecto, enmarcadas en situaciones propias de la realidad nacional y estimulando constantemente la reflexión al respecto, los y las estudiantes van expresando su opinión, mejorando su argumentación, involucrándose como sujetos activos frente a las situaciones planteadas, forjando y modificando sus posiciones al respecto.

La relación que lograron establecer con el contexto de las diferentes actividades contribuye a su formación como sujetos de derechos, pues demuestran que a pesar de su relativa corta edad para hablar al respecto y de que, aparentemente eran temas de la realidad nacional que no se abordan en la escuela en grados inferiores y menos aún en matemáticas, son sujetos pensantes que tienen algo que decir y opinar al respecto y que la escuela, en su conjunto, debe ser uno de esos escenarios donde se abran los espacios para que construyan una posición crítica hacia su realidad. En palabras de Callejo de la Vega, M. (2000), se contribuye en la formación de una conciencia crítica, que les permita más adelante, lograr el compromiso con proyectos alternativos a favor de las mayorías excluidas.

El desarrollo del proyecto didáctico también permitió identificar cambios en la actitud de los y las estudiantes hacia la estadística, dando alcance al tercer objetivo específico planteado en el presente trabajo, evidenciado no sólo en las respuestas del tercer punto de la actividad final, sino también a partir de la aplicación del cuestionario propuesto por Mato, M (2006) al inicio y al final del proyecto, cuyos resultados se reflejaron en la Tabla 18. Las variaciones que se pueden leer a partir de los ítems del cuestionario, que en términos generales resultaron positivas, permiten contribuir al fortalecimiento de la confianza estudiantes-maestro, aspecto central en la labor pedagógica en el contexto de vulnerabilidad de los y las estudiantes y cobra mayor relevancia cuando no se sujetó el proyecto realizado a una calificación que pudiera afectar la misma. Como plantea Mato, M (2006, p. 436) “a medida que los sujetos obtienen mayores calificaciones la actitud es más positiva en todos los casos”.

Todo lo anterior, aportó a la consecución del objetivo general planteado, sobre proponer criterios didácticos y metodológicos para la elaboración y desarrollo de proyectos de

enseñanza, enmarcados en la promoción de los derechos humanos que transiten del paradigma del ejercicio hacia un escenario de investigación a través del estudio de las medidas de tendencia central, en séptimo grado de la escuela secundaria urbana. Los siguientes son los criterios propuestos:

*Criterio 1. Abordar los contenidos curriculares del curso a través del diseño un proyecto para todo el grado y no actividades independientes a lo largo del período académico.* Reconociendo lo planteado por Batanero, C. (citado en Saldarriaga, 2012, p. 18) sobre que el acoplamiento entre los significados personales e institucionales que se pretenden de los conceptos estadísticos es progresivo y requieren de un período dilatado de enseñanza a lo largo de la educación primaria y secundaria, resulta importante considerar el abordaje de todos los conceptos estadísticos de un grado como un solo proyecto, ya que permitirá también consolidar un referente claro sobre la estadística para los y las estudiantes, más aún cuando la estadística en el currículo, está incluida dentro del área de matemáticas. Además, facilita al estudiante relacionar las diferentes actividades tanto en temas como en los conceptos en juego. Un aspecto muy palpable, por ejemplo, que denota este proceso de acoplamiento, es cómo luego del proyecto abandonan la asociación que hacían del porcentaje a las medidas de tendencia central.

*Criterio 2. Enmarcar el proyecto en los derechos humanos desde de la perspectiva vivencial pragmática.* La orientación temática enmarcada en un tema amplio como los derechos humanos, permite interrelacionar múltiples noticias e informes no solamente entre sí, sino entre los diferentes niveles de contexto que toman como referencia la vida real. Si se hace desde la perspectiva vivencial pragmática (Uribe Arzate, E., 2011), no exige un movimiento lineal, sino más bien tiende a ser en espiral, es decir, los derechos se pueden abordar en ordenes distintos, ya que no hay una jerarquía entre los mismos, provenientes de situaciones de distintos contextos cuyo abordaje parte de lo vivenciado por personas, inclusive cercanas a los y las estudiantes, pero relacionándolos entre sí. En este aspecto, también se hace necesario, generar reflexiones que permitan al estudiante ir transitando de un papel de simple espectador a uno más activo, donde empiece a considerarse a sí mismo como sujeto de derechos que inevitablemente aportará en la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos.

*Criterio 3. Combinar actividades que relacionen distintos espacios de su contexto inmediato.* Incluir actividades que introducen conceptos estadísticos a partir de información de la realidad nacional que no sólo involucre conceptos estadísticos y el contexto en sí de la actividad, con actividades de orden más propositivo como la elaboración de preguntas, realización de encuestas, organización, tabulación y análisis de las mismas, permite transitar del paradigma del ejercicio a un escenario de investigación apuntando a lo propuesto por Skovsmose (2012b). Si bien, por cuestiones de tiempo no se logra completar el escenario de investigación, si se pudo acercarse bastante a la experiencia, sacar la actividad más allá del aula y comprobar que este tipo de actividades entusiasma y logra una conexión distinta por parte de los y las estudiantes, al punto que varios lo referenciaron dentro de sus sugerencias y recomendaciones para futuras actividades.

También resultó interesante el uso del software y aunque se presentaron algunas limitaciones al realizar la familiarización de la herramienta, resultó motivante ya que permitía no sólo el ahorro del tiempo en el cálculo de los datos, sino la interacción con las diferentes maneras de representación gráfica que tiene dicho software. Además, se evidenciaron algunos problemas con el uso de la calculadora, que son entendibles en el marco de que apenas empiezan a utilizarlas en clase, pues en estos grados aún se enfatiza en el cálculo de operaciones manuales. Esta relación con la tecnología, tal y como plantean Batanero, C. y Díaz, C. (2005) y Batanero, C. (2001) es necesaria introducirla en clase de matemáticas, no sólo para permitir el análisis y tratamiento de los conceptos, sino también en aras de intentar evitar que la brecha entre educación pública estatal y educación privada se siga ampliando en estos niveles de escolaridad.

*Criterio 4. Centrar las clases en los y las estudiantes.* Este proyecto buscó que el papel de la o el docente, fuera más de acompañamiento y orientación frente a los desafíos que iban encontrando los y las estudiantes, en la medida en que iban abordando el material. Sólo en la formalización la docente jugó un papel central.

Por otro lado, es necesario repensar la organización de horarios tal como está vigente en el colegio donde se desarrolló la investigación, pues resulta poco favorable para el estudio de la estadística, más aún para estudiantes de grados inferiores. Está planteada para ser

estudiada cada 15 días y cuando se cruza con actividades institucionales, pasa un mes entre clase y clase, afectando el ritmo de las actividades.

También es necesario resaltar que el apoyo pedagógico para la adaptación del material didáctico, se hace indispensable en algunos casos de estudiantes con discapacidad y en otros casos, la necesidad primordial se da en el acompañamiento y orientación pertinente en el momento de la actividad. Sin embargo, aún ante esta ausencia, los y las mismas pudieron participar de las actividades, aunque no con los avances esperados.

El abordaje de la Estadística en la secundaria, desde una perspectiva crítica en el marco de los derechos humanos, debería contemplar un diseño de proyectos didácticos para cada grado que conserven una relación e interacción entre sí y permitan una continuidad en el trabajo de formación de ciudadanas y ciudadanos críticos y sujetos de derechos. Pensados desde un abordaje en espiral no sólo de los conceptos estadísticos sino de los derechos humanos. Así mismo, debería buscar la articulación con otras áreas en cada grado, inicialmente informática, ética, humanidades y ciencias sociales buscando economizar el tiempo de trabajo y potencializando las habilidades en juego de los y las estudiantes.

También se puede proyectar la articulación de este tipo de proyectos con programas de formación docente, con el fin de ampliar el impacto en múltiples escenarios escolares del desarrollo de la competencia matemática crítica.

Finalmente, es recomendable generar otros estudios en secundaria que busquen, desde una perspectiva crítica, la integración de las matemáticas con las diferentes disciplinas, que faciliten la comprensión holística del mundo y contrarresten la fragmentación del conocimiento que la ha colocado en un plano abstracto y aislado, que la enfoca preferencialmente desde una dimensión funcional, dejando de lado su dimensión crítica (Skovsmose, O., 2012 a).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo, L. y Jaramillo, D. (2015). Actividad de aprendizaje de estudiantes de sexto grado: las medidas de tendencia central desde las actividades orientadoras de enseñanza. XIV Conferencia Interamericana de educación matemática. 3-7 mayo. Chiapas, México.  
a) [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2017] Disponible en: [http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2103/1/JC0242\\_luzcristinaagu-delopalacio.pdf](http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2103/1/JC0242_luzcristinaagu-delopalacio.pdf)

Artigue, M. (1995). Ingeniería didáctica. En Gómez, P. (Ed) *Ingeniería didáctica en educación matemática* (pp. 33 -59). [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2016] Bogotá: una empresa docente. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/58657291/ingenieria-didactica>

Bakker, A. y Gravemeijer, K. (2006). An historical phenomenology of mean and median. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/226369756\\_An\\_Historical\\_Phenomenology\\_of\\_Mean\\_and\\_Median](https://www.researchgate.net/publication/226369756_An_Historical_Phenomenology_of_Mean_and_Median) (pp. 149-165).

Baptista Lucio, P., Hernández Sampieri, R. y Fernández Collado, C. (2014). El proceso de la Investigación Cualitativa. En *Metodología de la Investigación* (pp. 355-375). Bogotá: una empresa docente.

Barragán Ramos, J (12 de junio de 2019). Al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales en Colombia. Colombia. RCN radio. [Fecha de consulta: 13 de junio de 2019] Disponible en: <https://www.rcnradio.com/colombia/al-mes-en-promedio-son-asesinados-seis-lideres-sociales-en-colombia>

Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/isboa.pdf>

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. Universidad de Granada. [Fecha de consulta: 12 de

diciembre de 2015] Disponible en:  
<http://www.pucrs.br/famat/viali/graduacao/matematica/material/referencias/didacticaestadistica.pdf>

Batanero, C. y Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal VII Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións Guimarães 26, 27 e 28 de Outubro de 2005. [Fecha de consulta: 05 de diciembre de 2015] Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CEIO.pdf>

Batanero, C. y Godino, J (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 14, nº 3, pp. 325-355. [Fecha de consulta: 25 de febrero de 2019] Disponible en: [https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03\\_SignificadosIP\\_RDM94.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03_SignificadosIP_RDM94.pdf)

\_\_\_\_\_ (2001). Análisis de datos y su didáctica. Facultad de ciencias. Universidad de Granada. [Fecha de consulta: 19 de enero de 2019] Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Apuntes.pdf>

Berdugo, H y Mejía, B. (2018). Fortalecimiento del Concepto de Medidas de Tendencia Central a través del proceso de resolución de problemas en estudiantes de séptimo grado de básica secundaria. Trabajo para optar al título de Magister en Educación. Universidad del Norte, Barranquilla. [Fecha de consulta: 17 de enero de 2019] Disponible en: <http://manglar.uninorte.edu.co/jspui/bitstream/10584/7908/1/131340.pdf>

Borón, A. (2010). Sepa lo que es el capitalismo. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2019] Disponible en: <http://www.atilioboron.com.ar/2010/05/sepa-lo-que-es-el-capitalismo.html>

Callejo de la Vega, M. (2000). Educación matemática y ciudadanía: propuestas desde los derechos humanos. Santo Domingo. Centro Cultural Poveda (Ed). Serie Cuadernos de Sociedad y Educación no. 12. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2015] Disponible en: [http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica\\_Dominicana/ccp/20120801050823/edu\\_mat.pdf](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica_Dominicana/ccp/20120801050823/edu_mat.pdf)

Canal Andrés Flórez (19 de octubre de 2011). Mamitas Positivas-Andrea Echeverri. [Archivo de video]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=eyc26l\\_7YA8](https://www.youtube.com/watch?v=eyc26l_7YA8)

Canal Noticias Caracol (12 de mayo 2019). “Nos quieren callar por lo que hacemos”: los riesgos que enfrentan líderes sociales en Colombia. [Archivo de video]. <https://noticias.caracol.com/lidera-la-vida/nos-quieren-callar-por-lo-que-hacemos-los-riesgos-que-enfrentan-lideres-sociales-en-colombia-ie34052>.

Centro de Investigación y Educación Popular (2011 a). Deuda con la Humanidad 2, 23 años de Falsos Positivos 1988- 2011. Banco de datos Caso tipo, pp. 147-206. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2019] Disponible en: [https://www.nocheyniebla.org/wp-content/uploads/u1/casotipo/deuda2/DEUDA2\\_web.pdf](https://www.nocheyniebla.org/wp-content/uploads/u1/casotipo/deuda2/DEUDA2_web.pdf)

\_\_\_\_\_ (2011 b). Panorama Nacional de Derechos Humanos y Violencia Política en Colombia Julio – Diciembre de 2011. Revista Noche y Niebla (44), p. 20. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2019] Disponible en: <https://www.nocheyniebla.org/wp-content/uploads/u1/44/niebla44.pdf>

\_\_\_\_\_ (2008). Panorama Nacional de Derechos Humanos y Violencia Política en Colombia. Noche y niebla (38), pp. 19-38. [Fecha de consulta: 06 de abril de 2019] Disponible en: <https://www.nocheyniebla.org/wp-content/uploads/u1/38/Niebla38.pdf>

Cobo, B. (2003). Significados de las Medidas de Posición Central para los estudiantes de Secundaria. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2019] Disponible en: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/tesiscobo.pdf>

De Zúbiria, J. (2016, 06 de octubre). El triunfo del NO y el fracaso de la educación colombiana. *Semana*. Disponible en: <http://www.semana.com/educacion/articulo/implicaciones-del-no/497863>

De Zúbiria, S. (2015). Dimensiones políticas y culturales en el conflicto colombiano. En *Contribución al entendimiento del conflicto armado en Colombia. Comisión Histórica del Conflicto y sus Víctimas*. Febrero de 2015. [Fecha de consulta: 1 de marzo de 2018]

Disponible en:

[http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/mesadeconversaciones/PDF/Informe%20Comisi\\_n%20Hist\\_rica%20del%20Conflicto%20y%20sus%20V\\_ctimas.%20La%20Habana%2C%20Febrero%20de%202015.pdf](http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/mesadeconversaciones/PDF/Informe%20Comisi_n%20Hist_rica%20del%20Conflicto%20y%20sus%20V_ctimas.%20La%20Habana%2C%20Febrero%20de%202015.pdf)

El Tiempo (8 de marzo de 2017). Ya van 56 capturados por muertes de líderes sociales en el país [imagen]. [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2019] Disponible en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16838029>

Fals Borda, O. (2009). Epílogo a La subversión en Colombia. Bogotá: Siglo del hombre editores. Disponible en:

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20160308053510/16epi.pdf>

\_\_\_\_\_ (2002) Tensiones en la investigación y cambios de paradigmas: intercambio con matemáticos. Texto basado en la conferencia presentada en el marco del “Tercer Congreso Internacional de Matemáticas, Educación y Sociedad”. Helsingor, Dinamarca, 2-7 abril 2002. Traducción de Julia Salazar Holguín. En Revista Análisis político nº 46 may/ago 2002 CLACSO. pp. 191-197. [Fecha de Consulta: 21 de junio de 2015] Disponible en:

[biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/colombia/assets/own/analisis46.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/colombia/assets/own/analisis46.pdf)

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (18 de septiembre 2018). Un niño menor de 15 años muere cada cinco segundos en el mundo, según un informe de la ONU. [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2019] Disponible en: <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/un-ni%C3%B1o-menor-de-15-a%C3%B1os-muere-cada-cinco-segundos-en-el-mundo-seg%C3%BAAn-un-informe>

Fundación (24 de marzo de 2019). Julián de Zubiría Samper – Colombia [Nota de blog]. Fundación por una educación de calidad. Disponible en: <https://www.fundacion.porunaeducaciondecalidad.com.co/julian-de-zubiria-samper-colombia/>.



GERENTE (4 de octubre de 2018). ¿Cuál es la percepción de los ciudadanos sobre Derechos Humanos? [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2019] Disponible en: <https://gerente.com/co/percepcion-de-los-ciudadanos-sobre-derechos-humanos/>

Giroux, H. (2003). Pedagogía y política de la esperanza. Buenos Aires-Madrid: Amorrortu Editores. Disponible en: <http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/educacion-Giroux-H-Pedagogia-y-politica-de-la-esperanza.pdf>

Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz (s.f). Quienes somos. Disponible en: <http://www.indepaz.org.co/quienes-somos/>

\_\_\_\_\_ (2019). Informe Conjunto Especial de Derechos Humanos “Todos los nombres, todos los rostros, sobre la situación de lideresas y líderes sociales, de defensoras y defensores de derechos humanos y de excombatientes de las FARC-EP y sus familiares en los territorios”, separata de actualización, pp. 7, 18, 19, 29 y 41. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2019] Disponible en: <http://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2019/04/SEPARATA-DE-ACTUALIZACION-Informe-Todas-las-voces-todos-los-rostros.-30-Abril-de-2019.pdf>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (diciembre de 2013). Embarazo adolescente en Colombia (imagen). [Fecha de consulta: 06 de marzo de 2019] Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/infografia-embarazo-adolescente-colombia.pdf>

Instituto Nacional de Salud (2018). Factores de riesgo para desnutrición aguda, semana epidemiológica 17 (Tabla 2). [Fecha de consulta: 01 de junio de 2019] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%ADn%20epidemiol%B3gico%20semana%2018.pdf>

Mato, M. (2006). Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de educación secundaria obligatoria. Tesis Doctoral. Universidade Da Coruña. [Fecha de Consulta: 14 de junio de 2019] Disponible

en:

[https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12688/MatoVazquez\\_Dorinda\\_TD\\_2006.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12688/MatoVazquez_Dorinda_TD_2006.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

\_\_\_\_\_ (2008). Detener la guerra. CLACSO. Tomado del periódico El Heraldo 8/06/2008. [Fecha de Consulta: 12 de mayo de 2015] Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/osal/osal24/doc08.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2010). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Colombia. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

\_\_\_\_\_ (2009). Organización del sistema educativo: Conceptos generales de la educación preescolar, básica y media. Guía n°33. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2015]. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-205294\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-205294_archivo_pdf.pdf)

Moncayo, V. (2015) Hacia la verdad del conflicto: Insurgencia guerrillera y orden social vigente. En Contribución al entendimiento del conflicto armado en Colombia. Comisión Histórica del Conflicto y sus Víctimas. Febrero de 2015. [Fecha de consulta: 25 de febrero de 2018] Disponible en: [http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/mesadeconversaciones/PDF/Informe%20Comisi\\_n%20Hist\\_rica%20del%20Conflicto%20y%20sus%20V\\_ctimas.%20La%20Habana%2C%20Febrero%20de%202015.pdf](http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/mesadeconversaciones/PDF/Informe%20Comisi_n%20Hist_rica%20del%20Conflicto%20y%20sus%20V_ctimas.%20La%20Habana%2C%20Febrero%20de%202015.pdf)

Naciones Unidas. (2004 a). Principios básicos de la enseñanza de los derechos humanos. En: *La enseñanza de los Derechos Humanos. Actividades prácticas para escuelas primarias y secundarias*. Suiza. [Fecha de consulta: 03 de agosto de 2015] Disponible en: <http://www.un.org/es/documents/udhr/pedagogy.shtml>

Naciones Unidas. (2004 b). Temas de derechos humanos para la segunda etapa de la escuela primaria y las etapas primera y segunda de la escuela secundaria. En: *La enseñanza de los Derechos Humanos. Actividades prácticas para escuelas primarias y*

*secundarias*. Suiza. [Fecha de consulta: 03 de agosto de 2015] Disponible en: <http://www.un.org/es/documents/udhr/pedagogy.shtml>

Noticias RCN. (19 de diciembre de 2017). Este año han muerto 321 niños por desnutrición, según la Defensoría. [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2019]. Obtenido de noticias canal RCN: <https://noticias.canalrcn.com/nacional-pais/este-ano-han-muerto-321-ninos-desnutricion-segun-defensoria>

Novoa, Alejandro (2011). La marca indeleble de los falsos positivos. Cien días, 30-32. Centro de Investigación y Educación Popular - Programa por la Paz. (CINEP/PPP). [Fecha de consulta: 04 de marzo de 2019] Disponible en: [https://www.cinep.org.co/publicaciones/PDFS/20111201i.falsos\\_positivos74.pdf](https://www.cinep.org.co/publicaciones/PDFS/20111201i.falsos_positivos74.pdf)

Osset, M. (2001). Más allá de los Derechos Humanos. Barcelona, España: Actual Eterno.

Perdomo Ijaji, E. (2016). Medidas de tendencia central y su uso en contexto. Estudio de caso: IE Las Brisas - el patía (Cauca). Trabajo para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Colombia, Manizalez. [Fecha de consulta: 17 de diciembre de 2018] Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/56261/1/10293954.2016.pdf>

Programa Internacional de Estudios Comparativos sobre la Pobreza radicado en la Universidad de Bergen (2010). Población Mundial en datos [Imagen]. . [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2019] . Disponible en <http://www.atilioboron.com.ar/2010/05/sepa-lo-que-es-el-capitalismo.html>.

Rabbosi, E. (sin fecha). Las generaciones de los derechos humanos la teoría y el cliché. Universidad de Buenos Aires. pp. 41-52. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/lye/revistas/69-70-71/las-generaciones-de-derechos-humanos-la-teoria-y-el-cliche.pdf>

Redacción Pares (26 de febrero de 2020). “Defender derechos humanos en Colombia es de alto riesgo” ONU. Fundación paz y reconciliación. Disponible en:



\_\_\_\_\_ (2012 b). Escenarios de investigación. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: una empresa docente.

Skovsmose, Ole; Valero, Paola (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la educación matemática con la democracia. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 1-23). Bogotá: una empresa docente.

Unidos por los Derechos Humanos. (sin fecha). Una breve historia de los derechos humanos. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.unidosporlosderechoshumanos.mx/what-are-human-rights/brief-history/magna-carta.html>

Uribe Arzate, E. (2011). Una aproximación epistemológica a los derechos humanos desde la dimensión Vivencial-pragmática. En Boletín Mexicano de Derecho Comparado n° 132. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. pp. 1233-1257 [Fecha de Consulta: 28 de abril de 2018] Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmdc/v44n132/v44n132a7.pdf>

Valero, P. (1999). Deliberative Mathematics Education for Social Democratization in Latin America. ZDM. N° 1. [Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2015] Disponible en: <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm991a4.pdf>

\_\_\_\_\_ (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. Universidad de Aalborg, Dinamarca. Disponible en: [http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/otros/politica/Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20educaci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20para%20la%20democracia\\*Valero,%20Paola\\*Valero,%20P.%20Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20...2002.pdf](http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/otros/politica/Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20educaci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica%20para%20la%20democracia*Valero,%20Paola*Valero,%20P.%20Consideraciones%20sobre%20el%20contexto%20y%20la%20...2002.pdf)

\_\_\_\_\_ (2012). En medio de lo global y lo local: las políticas de la reforma de la educación matemática en una sociedad globalizada. En Valero, Paola; Skovsmose, Ole

(Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 83-105). Bogotá: una empresa docente.

## Anexo 1. Tipos de Pensamiento matemático según los estándares de competencias en matemáticas (MEN, 2010)

### Los cinco tipos de pensamiento matemático

Los aspectos referidos anteriormente con respecto a la expresión *ser matemáticamente competente* muestran la variedad y riqueza de este concepto para la organización de currículos centrados en el desarrollo de las competencias matemáticas de manera que éstas involucren los distintos procesos generales descritos en la sección anterior. Estos procesos están muy relacionados con las competencias en su sentido más amplio explicado arriba, y aun en el sentido restringido de “saber hacer en contexto”, pues *ser matemáticamente competente* requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia. Además de relacionarse con esos cinco procesos, *ser matemáticamente competente* se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

#### ■ El pensamiento lógico y el pensamiento matemático

A mediados del Siglo XX, Jean Piaget estudió la transición de la manera de razonar de los adolescentes de lo que él llamó “el pensamiento operatorio concreto” al “operatorio formal” y propuso un conjunto de operaciones lógico-matemáticas que podrían explicar ese paso<sup>9</sup>. En sus estudios previos sobre la lógica y la epistemología había propuesto que el pensamiento lógico actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones y que el pensamiento matemático se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio<sup>10</sup>, dando lugar a la aritmética y a la geometría. Tanto el pensamiento lógico como el matemático se distinguirían del pensamiento físico, que utiliza los dos anteriores pero tiene una relación diferente con la realidad y la experiencia.

En la primera sección se enunciaron algunos argumentos clásicos y actuales con respecto a la contribución de la educación matemática a la formación integral de los estudiantes: el desarrollo del pensamiento lógico, de la racionalidad y de la argumentación. Igualmente, en la sección siguiente, al analizar el proceso general de razonamiento, se mencionó el desarrollo de las competencias argumentativas que implican saber dar y pedir razones, probar y refutar, y ojalá avanzar hacia a demostración formal. No hay duda pues de que hay una estrecha relación entre el pensamiento lógico y el pensamiento matemático. Pero no puede pretenderse que las matemáticas son las únicas que desarrollan el pensamiento lógico en los estudiantes. En el aprendizaje del castellano y de las lenguas extranjeras, en la lectura de textos literarios extensos y profundos, en la filosofía, en las ciencias naturales y sociales, en fin, en cualquiera de las áreas curriculares o de los ejes transversales del trabajo escolar se puede y se debe desarrollar el pensamiento lógico. Tal vez en los deportes, cuando hay dificultades en la interpretación y la aplicación de los reglamentos de cada uno de ellos, es en donde muchos de los niños y las niñas empiezan a desarrollar competencias argumentativas y deductivas más complejas con el fin de defender a su equipo o a su jugador favorito contra las acusaciones de fuera de lugar, falta, mano voluntaria u otra violación del reglamento. Es pues necesario dejar claro que el pensamiento lógico no es parte del pensamiento matemático, sino que el pensamiento lógico apoya y perfecciona el pensamiento matemático, y con éste —en cualquiera de sus tipos— se puede y se debe desarrollar también el pensamiento lógico.

<sup>9</sup> Inhelder, B. y Piaget, J. (1963). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. París, Bazaffina. (Original francés publicado en 1953).

<sup>10</sup> Piaget, J. (1978). *Introducción a la epistemología genética. I. El pensamiento matemático* (2a. ed.). París, Dunod. (Original francés publicado en 1950).

Eso no quiere decir que las matemáticas no sean el lugar privilegiado para desarrollar algunos aspectos del pensamiento lógico, sobre todo en lo que concierne a las argumentaciones y deducciones informales que preparan la demostración rigurosa de teoremas matemáticos a partir de axiomas, definiciones y teoremas previos. La práctica de la definición cuidadosa de términos técnicos, la de la argumentación a partir de premisas de las que no se sabe si son verdaderas o no y la de la deducción formal basada en axiomas más o menos arbitrarios y aun contrarios a la intuición espacial o numérica se desarrollan más naturalmente con el aprendizaje de la geometría euclidiana y de las no euclidianas, del álgebra abstracta y de otras ramas ya axiomatizadas de las matemáticas. En especial, la geometría euclidiana es un campo muy fértil para el cultivo de la abstracción, la generalización, la definición, la axiomatización y, ante todo, de la deducción formal a partir de axiomas, por tener una articulación óptima entre lo intuitivo y lo formal, lo concreto y lo abstracto y lo cotidiano y lo académico.

#### ■ La subdivisión del pensamiento matemático

Para los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias podría haber bastado la división entre pensamiento lógico y pensamiento matemático, sin subdividir este último. Pero en toda la tradición griega y medieval ya se había distinguido entre la manera de hacer matemáticas con respecto al número: la aritmética, y la manera de hacerlas con respecto al espacio: la geometría. Para la aritmética se pensó durante siglos únicamente en los números de contar, con las operaciones de adición y sustracción, multiplicación y división. Para la geometría se pensó también durante siglos únicamente en la geometría euclidiana, sistematizada en el Siglo IV antes de nuestra era. Estas dos maneras de hacer matemáticas sugieren pues una primera subdivisión del pensamiento matemático al menos en dos tipos: el pensamiento numérico y el espacial.

Con el desarrollo de las matemáticas y luego de la física, se notó también que había aspectos espaciales más intuitivos y cualitativos que los de la geometría, de los que se desarrolló una ciencia abstracta del espacio (llamada “topología” por la palabra griega para el espacio o el lugar, “topos”), los cuales no necesitaban de las nociones métricas. Se notó también que las nociones métricas no se aplicaban sólo a lo espacial (como en el caso de longitud, área y volumen) sino también a lo temporal (duración y frecuencia) y a otras muchas disciplinas, especialmente la física y la química (fuerza, peso, masa, densidad, temperatura, presión, velocidad, aceleración, etc.). Era pues conveniente distinguir también el pensamiento métrico del pensamiento numérico y del espacial.

Al desarrollarse desde el Siglo XVII la teoría de la probabilidad y el cálculo diferencial e integral, se empezó a notar también que entre los estudiantes de matemáticas había algunos que sobresalían en los aspectos aritméticos y geométricos, pero que tenían dificultad en pensar en los conceptos de la probabilidad o en las variaciones continuas de los procesos físicos. Pareció pues conveniente distinguir también el pensamiento probabilístico o aleatorio y el pensamiento analítico o variacional como tipos de pensamiento matemático diferentes del numérico, el espacial y el métrico, aunque muy relacionados con ellos.

Miguel de Guzmán<sup>12</sup>, una de las figuras más influyentes en la educación matemática en España y en Latinoamérica, señala al respecto que, más allá de las ramas tradicionales

<sup>12</sup> Guzmán, M. de (1996). *“Desarrollar e innovar en educación matemática”*. Conferencia en el Seminario de Geometría Matemática. (Documento inédito almacenado en la ODS, ODS Bogotá).



de las matemáticas: la aritmética y la geometría, en su devenir histórico “el espíritu matemático habría de enfrentarse con:

- la complejidad del símbolo (álgebra)
- la complejidad del cambio y de la causalidad determinística (cálculo)
- la complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrollable (probabilidad, estadística)
- la complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática)”.

*Aquí se puede ver una clara relación con los cinco tipos de pensamiento matemático enunciados en los Lineamientos Curriculares: en la aritmética, el pensamiento numérico; en la geometría, el pensamiento espacial y el métrico; en el álgebra y el cálculo, el pensamiento métrico y el variacional, y en la probabilidad y estadística, el pensamiento aleatorio.*

Aquí se puede ver una clara relación con los cinco tipos de pensamiento matemático enunciados en los Lineamientos Curriculares: en la aritmética, el pensamiento numérico; en la geometría, el pensamiento espacial y el métrico; en el álgebra y el cálculo, el pensamiento métrico y el variacional, y en la probabilidad y estadística, el pensamiento aleatorio; finalmente, puede verse la alusión al pensamiento lógico, llamado también hipotético-deductivo o pensamiento formal.

Por todo ello, en los Lineamientos Curriculares se prefirió hablar de los cinco tipos de pensamiento matemático ya mencionados (el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional), sin incluir en ellos el lógico, pues —como se indicó arriba— en todos esos cinco tipos es necesario atender al uso y al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y, a su vez, el progreso en el pensamiento lógico potencia y refina los cinco tipos de pensamiento matemático. Se describen a continuación uno por uno estos cinco tipos de pensamiento, mencionando simultáneamente los sistemas conceptuales y simbólicos con cuyo dominio se ejercita y refina el tipo de pensamiento respectivo, a la vez que ellos se desarrollan y perfeccionan con los avances en dichos tipos de pensamiento.

#### • El pensamiento numérico y los sistemas numéricos

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico. Por ejemplo, para el estudio de los números naturales, se trabaja con el conteo de cantidades discretas y, para el de los números racionales y reales, de la medida de magnitudes y cantidades continuas.

En el caso de los números naturales, las experiencias con las distintas formas de conteo y con las operaciones usuales (adición, sustracción, multiplicación y división) generan una comprensión del concepto de número asociado a la acción de contar con unidades de conteo simples o complejas y con la reunión, la separación, la repetición y la repartición de cantidades discretas. En cierto sentido, la numerosidad o cardinalidad de estas cantidades se está midiendo con un conjunto unitario como unidad simple, o con la pareja, la decena o la docena como unidades complejas, y las operaciones usuales se asocian con ciertas combinaciones, separaciones, agrupaciones o reparticiones de estas cantidades, aunque de hecho se refieren más bien a los números que resultan de esas mediciones.

Históricamente, las operaciones usuales de la aritmética eran muy difíciles de ejecutar con los sistemas de numeración griegos o con el romano, y sólo en el Siglo XIII se empezó a adoptar en Europa el sistema de numeración indo-arábigo. Entre los Siglos XIV y XIX, la enseñanza de la aritmética escolar se redujo en la práctica al manejo de este sistema de numeración para los naturales y de su extensión para los racionales positivos (o “fraccionarios”). Pero durante el Siglo XX hubo una proliferación muy grande de otros contenidos matemáticos en la Educación Básica y Media; en particular, además de los naturales, se empezaron a estudiar los sistemas numéricos de los enteros, los racionales, los reales y los complejos, y otros sistemas de numeración antiguos y nuevos (como el binario, el octal, el hexadecimal, el vigesimal y el sexagesimal para los naturales y sus extensiones a los racionales), así como las notaciones algebraicas para los números irracionales, los reales y los complejos.

*Históricamente, las operaciones usuales de la aritmética eran muy difíciles de ejecutar con los sistemas de numeración griegos o con el romano, y sólo en el Siglo XIII se empezó a adoptar en Europa el sistema de numeración indo-arábigo.*

Estas extensiones sucesivas de los sistemas numéricos y de sus sistemas de numeración representan una fuerte carga cognitiva para estudiantes y docentes y una serie de dificultades didácticas para estos últimos. Es conveniente recordar, por ejemplo, que durante la Edad Antigua y Media ni siquiera las razones entre dos números de contar se consideraban como verdaderos números. Hoy día se aceptan como una nueva clase de números, llamados precisamente “racionales” (por la palabra latina “ratio”, que significa “razón”).

El paso del concepto de número natural al concepto de número racional necesita una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir, así como una extensión del concepto de número. El paso del número natural al número racional implica la comprensión de las medidas en situaciones en donde la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que es necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes. Las primeras situaciones llevan al número racional como medidor o como operador amplificador o reductor (algunos de estos últimos considerados a veces también como “partidores” o “fraccionadores” de la unidad en partes iguales), representado usualmente por una fracción como  $\frac{3}{4}$ , o por un decimal como “0,75”, o por un porcentaje como “el 75%”. Las otras situaciones llevan al número racional como razón, expresado a veces por frases como “3 de 4”, o “3 por cada 4”, o “la relación de 3 a 4”, o por la abreviatura “3:4”.



Algo parecido sucede con el paso del concepto de número natural al de número entero más general, que puede ser positivo, cero o negativo, y del concepto de número racional positivo (también llamado "número fraccionario") al de número racional más general, que también puede ser positivo, cero, o negativo. Aunque los chinos e hindúes empezaron a explorar números negativos hace más de mil años, en los países europeos éstos no se aceptaron como números hasta bien entrado el Siglo XVII. El concepto de número negativo es el resultado de la cuantificación de ciertos cambios en las medidas de una magnitud, o de la medida relativa de una magnitud con respecto a un punto de referencia, identificado con el cero. Este paso de los números naturales a los números enteros positivos y negativos (con el cero como entero) y a los números racionales positivos y negativos (con el cero como racional) no sólo amplía el concepto de número, sino que también obliga a cambios conceptuales en las operaciones y las relaciones entre ellos, configurando así sistemas numéricos diferentes.

El fracaso en la medición de ciertas longitudes cuando se tomaba otra como unidad llevó al concepto de número irracional, que complementó el de número racional y llevó a pensar en un sistema unificado de números racionales e irracionales llamados "reales", con sus operaciones y relaciones apropiadamente extendidas a los nuevos números. Las conceptualizaciones relativas a los números reales implican la aritmetización de procesos infinitos, y por ende, la construcción de las nociones de incommensurabilidad, irracionalidad, completitud y continuidad. Igualmente, este paso de los números racionales a los números reales requiere del uso y comprensión de diferentes tipos de representaciones numéricas, sobre todo, las relativas a los números irracionales, tanto por medio de decimales infinitos como de símbolos algebraicos.

El fracaso en la solución de ciertas ecuaciones algebraicas llevó a la conceptualización de un nuevo tipo de número, llamado "imaginario", que complementó el de número real y llevó a pensar en un sistema unificado de números llamados "complejos". Éstos, a su vez, requieren de diferentes tipos de representaciones y una extensión de las operaciones y las relaciones entre estos nuevos números complejos.

Se fueron configurando así sistemas numéricos llamados "naturales", "racionales positivos" (o "fraccionarios"), "enteros", "racionales", "reales" y "complejos", cada uno de ellos con operaciones y relaciones extendidas a los nuevos sistemas numéricos a partir de su significado en los naturales y con sus sistemas de numeración o sistemas notacionales cada vez más ingeniosos. El pensamiento aritmético opera mentalmente sobre sistemas numéricos en interacción con los sistemas de numeración, y sin estos últimos no se hubieran podido perfeccionar ni siquiera los sistemas numéricos naturales, mucho menos los demás.

Así pues, el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan. El complejo y lento desarrollo histórico de estos sistemas numéricos y simbólicos esbozado arriba sugiere que la construcción de cada uno de estos sistemas conceptuales y el manejo competente de uno o más de sus sistemas simbólicos no puede restringirse a grados específicos del ciclo escolar, sino que todos ellos se van construyendo y



utilizando paciente y progresivamente a lo largo de la Educación Básica y Media. Un acompañamiento pedagógico paciente y progresivo de los estudiantes puede lograr que la gran mayoría de ellos logre la proeza de recorrer doce milenios de historia del pensamiento numérico en sólo doce años de escolaridad.

#### • El pensamiento espacial y los sistemas geométricos

El pensamiento espacial, entendido como "... el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales"<sup>24</sup> contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales. Esto requiere del estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos.

Desde esta perspectiva se rescatan, de un lado, las relaciones topológicas, en tanto reflexión sistemática de las propiedades de los cuerpos en virtud de su posición y su relación con los demás y, de otro lado, el reconocimiento y ubicación del estudiante en el espacio que lo rodea, en lo que Grecia Gálvez ha llamado el meso-espacio y el macro-espacio, refiriéndose no sólo al tamaño de los espacios en los que se desarrolla la vida del individuo, sino también a su relación con esos espacios<sup>25</sup>. En este primer momento del pensamiento espacial no son importantes las mediciones ni los resultados numéricos de las medidas, sino las relaciones entre los objetos involucrados en el espacio, y la ubicación y relaciones del individuo con respecto a estos objetos y a este espacio.

Posteriormente, y a medida que se complejizan los sistemas de representación del espacio, en un segundo momento se hace necesaria la metrización, pues ya no es suficiente con decir que algo está cerca o lejos de algo, sino que es necesario determinar qué tan cerca o qué tan lejos está. Esto significa un salto de lo cualitativo a lo cuantitativo, lo cual hace aparecer nuevas propiedades y relaciones entre los objetos. De esta manera, la percepción geométrica se complejiza y ahora las propiedades de los objetos se deben no sólo a sus relaciones con los demás, sino también a sus medidas y a las relaciones entre ellas. El estudio de estas propiedades espaciales que involucran la métrica son las que, en un tercer momento, se convertirán en conocimientos formales de la geometría, en particular, en teoremas de la geometría euclidiana.

Lo anterior implica relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial.

<sup>24</sup> Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Enseñanza contextualizada*. MEN, Bogotá, pág. 56.

<sup>25</sup> Gálvez, Grecia (1988). "La geometría. La representación de los cuerpos espaciales y la estructura de la geometría en la escuela primaria". En Cecilia Parra e Irma Solé (compil.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Paidós Educativa, Buenos Aires.

Así pues, la apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos y huecos entre sí y con respecto a los mismos estudiantes; de cada cuerpo sólido o hueco con sus formas y con sus caras, bordes y vértices; de las superficies, regiones y figuras planas con sus fronteras, lados y vértices, en donde se destacan los procesos de localización en relación con sistemas de referencia, y del estudio de lo que cambia o se mantiene en las formas geométricas bajo distintas transformaciones. El trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual a su vez posibilita conexiones con los sistemas métricos o de medida y con las nociones de simetría, semejanza y congruencia, entre otras. Así, la geometría activa se presenta como una alternativa para refinar el pensamiento espacial, en tanto se constituye en herramienta privilegiada de exploración y de representación del espacio<sup>15</sup>. El trabajo con la geometría activa puede complementarse con distintos programas de computación que permiten representaciones y manipulaciones que eran imposibles con el dibujo tradicional.

*Como todos los sistemas, los geométricos tienen tres aspectos: los elementos de que constan, las operaciones y transformaciones con las que se combinan, y las relaciones o nexos entre ellos.*

Los puntos, líneas rectas y curvas, regiones planas o curvas limitadas o ilimitadas y los cuerpos sólidos o huecos limitados o ilimitados pueden considerarse como los elementos de complicados sistemas de figuras, transformaciones y relaciones espaciales: los sistemas geométricos. Como todos los sistemas, los geométricos tienen tres aspectos:

los elementos de que constan, las operaciones y transformaciones con las que se combinan, y las relaciones o nexos entre ellos. Estos sistemas se expresan por dibujos, gestos, letras y palabras que se utilizan como registros de representación diferentes que se articulan en sistemas notacionales o sistemas simbólicos para expresar y comunicar los sistemas geométricos y posibilitar su tratamiento, para razonar sobre ellos y con ellos y, a su vez, para producir nuevos refinamientos en los sistemas geométricos. El pensamiento espacial opera mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos y con los distintos registros de representación y sus sistemas notacionales o simbólicos. Sin estos últimos, tampoco se hubiera podido perfeccionar el trabajo con los sistemas geométricos y, en consecuencia, refinar el pensamiento espacial que los construye, maneja, transforma y utiliza.

Los sistemas geométricos pueden modelarse mentalmente o con trazos sobre el papel o el tablero y describirse cada vez más finamente por medio del lenguaje ordinario y los lenguajes técnicos y matemáticos, con los cuales se pueden precisar los distintos modelos del espacio y formular teorías más y más rigurosas. Estos modelos con sus teorías se suelen llamar "geometrías".

La geometría euclidiana fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica. Por ello, entre los propósitos principales de su estudio está definir, justificar, deducir y comprender algunas demostraciones. La geometría euclidiana puede considerarse como un punto de encuentro entre las matemáticas como una práctica social y como una teoría formal y entre el pensamiento espacial y el pensamiento mé-

<sup>15</sup> Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN, Bogotá, pág. 57.

trico. Por ello, como se dijo al tratar sobre el pensamiento lógico, el pensamiento espacial y el métrico encuentran en la geometría euclidiana un lugar privilegiado —aunque no exclusivo— para el desarrollo del pensamiento lógico y éste, a su vez, potencia y refina los dos primeros.

• **El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas**

Los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. En los Lineamientos Curriculares se especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento, como:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de la medida de cantidades de distintas magnitudes y los aspectos del proceso de "capturar lo continuo con lo discreto".
- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos y procesos de medición.
- La diferencia entre la unidad y los patrones de medición.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición<sup>16</sup>.

En relación con los anteriores conceptos y procedimientos, es importante destacar que la estimación de las medidas de las cantidades y la apreciación de los rangos entre los cuales puedan ubicarse esas medidas trascienden el tratamiento exclusivamente numérico de los sistemas de medidas y señalan la estimación como puente de relaciones entre las matemáticas, las demás ciencias y el mundo de la vida cotidiana, en contextos en los que no se requiere establecer una medida numérica exacta. Otros aspectos importantes en este pensamiento son la integración de la estimación con los procedimientos numéricos de truncamiento y redondeo, el tratamiento del error, la valoración de las cifras significativas y el uso de técnicas de encuadramiento, así como la expresión de medidas grandes y pequeñas por medio de la notación científica.

Históricamente, el pensamiento métrico se perfeccionó con el refinamiento de las unidades de medida de longitud, tomadas al comienzo de partes del cuerpo y por tanto muy diversas en cada región y cultura, que fueron luego estandarizadas para el comercio y la industria. Se configuraron en distintas regiones y países muchos sistemas de unidades y medidas o sistemas métricos, como el francés, el español, el ruso, el inglés y su variante norteamericana y, después de la Revolución Francesa, se empezó a diseñar un sistema decimal de pesos y medidas que tuvo varias etapas y configuraciones, como el sistema CGS (centímetro-gramo-segundo) y el MKS (metro-kilogramo-segundo) y, más recientemente, el SI (Sistema Internacional de unidades y medidas), que es el más extendido actualmente. Sin embargo, el inglés y el norteamericano siguen siendo muy utilizados en todo el mundo y muchos de los antiguos sistemas locales subsisten más o menos adaptados a las unidades internacionales. Así pues, el pensamiento mé-

<sup>16</sup> *Ibid.*, pág. 63.



trico no puede trabajar sin sistemas de medidas o métricos, ni éstos refinarse sin las notaciones, registros, tablas, abreviaturas y otros sistemas notacionales o simbólicos, en una interacción dialéctica constante y cambiante.

En lo que respecta al aprendizaje de sistemas de medida y, en particular del SI, es importante el reconocimiento del conjunto de unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes (la velocidad, la densidad, la temperatura, etc., y no sólo de las magnitudes más relacionadas con la geometría: la longitud, el área, el volumen y la amplitud angular). El estudio de esas primeras magnitudes muestra que el pensamiento métrico no se limita a las matemáticas, sino que se extiende también a las ciencias naturales y sociales. En cada conjunto de unidades del SI para cada magnitud hay una unidad que sirve de base a las otras, que son mayores (múltiplos) o menores (submúltiplos) de dicha unidad básica. Así se construyen herramientas conceptuales para el análisis y la ejercitación de la equivalencia entre medidas expresadas en distintas unidades y la explicitación de las relaciones pertinentes del SI con el sistema de numeración decimal en sus diversas formas escriturales: con coma, con punto y en notación científica. Esas relaciones entre el sistema de numeración decimal y cada sistema de unidades del SI para una determinada magnitud (por ejemplo la longitud) se indican por los prefijos que expresan los múltiplos (deca-, hecto-, kilo-, etc.) y submúltiplos (deci-, centi-, mili-, etc.) de la unidad básica (en este caso, del metro) y su correspondencia con las unidades superiores del sistema métrico decimal (decena, centena, unidad de mil, etc.) y con las unidades inferiores (décima, centésima, milésima, etc.). Igualmente, es necesario establecer diferencias conceptuales entre procedimientos e instrumentos de medición, entre unidades y patrones de medida, y entre la precisión y la exactitud de una medición.

De especial importancia son aquellas magnitudes que tienen estrecha relación con aspectos claves de la vida social, como por ejemplo, todo lo relacionado con los servicios públicos, sus procesos de medición y facturación y las unidades respectivas (litro, metro cúbico, voltio, amperio, vatio, kilovatio, kilovatio-hora), algunas de las cuales, como ya se indicó arriba, desbordan el campo de las matemáticas y requieren del desarrollo del pensamiento científico y del aprendizaje de algunos contenidos de la física. De esta manera, el pensamiento métrico está estrechamente relacionado con las disciplinas científicas naturales y sociales y con las competencias ciudadanas, en particular, con lo que al cuidado del medio ambiente se refiere, en tanto conviene tener elementos conceptuales claros para hacer un uso racional de los servicios públicos, identificar cuándo se está haciendo un gasto innecesario de ellos, explicar las razones por las cuales pudo haberse incrementado el gasto y proponer medidas eficaces para el ahorro del agua, el gas y la energía eléctrica.

#### • El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

Este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. 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 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.

El azar se relaciona con la ausencia de patrones o esquemas específicos en las repeticiones de eventos o sucesos, y otras veces con las situaciones en las que se ignora cuáles puedan ser esos patrones, si acaso existen, como es el caso de los estados del tiempo; de la ocurrencia de los terremotos, huracanes u otros fenómenos de la naturaleza; de los accidentes, fallas mecánicas, epidemias y enfermedades; de las elecciones por votación; de los resultados de dispositivos como los que se usan para extraer esferas numeradas para las loterías y de las técnicas para efectuar los lanzamientos de dados o monedas o para el reparto de cartas o fichas en los juegos que por esto mismo se llaman “de azar”.

*El azar se relaciona con la ausencia de patrones o esquemas específicos en las repeticiones de eventos o sucesos, y otras veces con las situaciones en las que se ignora cuáles puedan ser esos patrones, si acaso existen, como es el caso de los estados del tiempo.*

En las experiencias cotidianas que los estudiantes ya tienen sobre estos sucesos y estos juegos, empiezan a tomar conciencia de que su ocurrencia y sus resultados son impredecibles e intentan realizar estimaciones intuitivas acerca de la posibilidad de que ocurran unos u otros. Estas estimaciones conforman una intuición inicial del azar y permiten hacer algunas asignaciones numéricas para medir las probabilidades de los eventos o sucesos, así sean inicialmente un poco arbitrarias, que comienzan con asignar probabilidad 0 a la imposibilidad o a la máxima improbabilidad de ocurrencia; asignar  $\frac{1}{2}$  a cualquiera de dos alternativas que se consideran igualmente probables, y asignar 1 a la necesidad o a la máxima probabilidad de ocurrencia.

Las situaciones y procesos que permiten hacer un conteo sistemático del número de combinaciones posibles que se puedan asumir como igualmente probables, junto con el registro de diferentes resultados de un mismo juego, así como los intentos de interpretación y predicción de los mismos a partir de la exploración de sistemas de datos, desarrollan en los estudiantes la distinción entre situaciones deterministas y situaciones aleatorias o azarosas y permiten refinar las mediciones de la probabilidad con números entre 0 y 1. Más tarde, esas situaciones y procesos pueden modelarse por medio de sistemas matemáticos relacionados con la teoría de probabilidades y la estadística.

El empleo cada vez más generalizado de las tablas de datos y de las recopilaciones de información codificada llevó al desarrollo de la estadística descriptiva, y el estudio de los sistemas de datos por medio del pensamiento aleatorio llevó a la estadística inferencial y a la teoría de probabilidades. El manejo y análisis de los sistemas de datos se volvió inseparable del pensamiento aleatorio.

Los sistemas analíticos probabilísticos y los métodos estadísticos desarrollados durante los siglos XIX y XX se han refinado y potenciado en los últimos decenios con los avances de la computación electrónica y, por ello, hoy día ya no es tan importante para los estudiantes el recuerdo de las fórmulas y la habilidad para calcular sus valores, como sí lo es el desarrollo del pensamiento aleatorio, que les permitirá interpretar, analizar y utilizar los resultados que se publiquen en periódicos y revistas, que se presenten en la televisión o que aparezcan en pantalla o en hojas impresas como productos de los distintos programas de análisis de datos.

Por ello, no es ya necesario aprender las fórmulas y procedimientos matemáticos para calcular la media o la mediana, la varianza o la desviación estándar, sino avanzar gradualmente en el desarrollo de habilidades combinatorias para encontrar todas las situaciones posibles dentro de ciertas condiciones, estimar si son o no igualmente probables y asignarles probabilidades numéricas, así como en dominar los conceptos y procedimientos necesarios para recoger, estudiar, resumir y diagramar sistemas de datos estadísticos y tratar de extraer de ellos toda la información posible con la ayuda de calculadoras, hojas de cálculo y otros programas de análisis de datos, con el fin de intentar predecir dentro de ciertos rangos el curso de los acontecimientos respectivos y de tomar decisiones lo más razonables posibles ante la imposibilidad de saber con certeza lo que va a pasar.

▪ **El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos**

Como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Uno de los propósitos de cultivar el pensamiento variacional es construir desde la Educación Básica Primaria distintos caminos y acercamientos significativos para la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para el aprendizaje con sentido del cálculo numérico y algebraico y, en la Educación Media, del cálculo diferencial e integral. Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas.

El pensamiento variacional se desarrolla en estrecha relación con los otros tipos de pensamiento matemático (el numérico, el espacial, el de medida o métrico y el aleatorio o probabilístico) y con otros tipos de pensamiento más propios de otras ciencias, en especial a través del proceso de modelación de procesos y situaciones naturales y sociales por medio de modelos matemáticos. En particular la relación con otros pensamientos aparece con mucha frecuencia, porque la variación y el cambio, aunque se representan usualmente por medio de sistemas algebraicos y analíticos, requieren de conceptos y procedimientos relacionados con distintos sistemas numéricos (en particular, del sistema de los números reales, fundamentales en la construcción de las funciones de variable real), geométricos, de medidas y de datos y porque todos estos sistemas, a su vez, pueden presentarse en forma estática o en forma dinámica y variacional.

El desarrollo de este pensamiento se inicia con el estudio de regularidades y la detección de los criterios que rigen esas regularidades o las reglas de formación para identificar el patrón que se repite periódicamente. Las regularidades (entendidas como unidades de repetición) se encuentran en sucesiones o secuencias que presentan objetos, sucesos, formas o sonidos, uno detrás de otro en un orden fijado o de acuerdo a un patrón. De esta manera, la unidad que se repite con regularidad da lugar a un patrón. Al identificar en qué se parecen y en qué se diferencian los términos de estas sucesiones o secuencias, se desarrolla la capacidad para identificar en qué consiste la repetición de mismo patrón y la capacidad para reproducirlo por medio de un cierto procedimiento, algoritmo o fórmula.

Para desarrollar este pensamiento desde los primeros niveles de la Educación Básica Primaria son muy apropiadas, entre otras, las siguientes actividades: analizar de qué forma cambia, aumenta o disminuye la forma o el valor en una secuencia o sucesión de figuras, números o letras; hacer conjeturas sobre la forma o el valor del siguiente término de la secuencia; procurar expresar ese término, o mejor los dos o tres términos siguientes, oralmente o por escrito, o por medio de dibujos y otras representaciones, e intentar formular un procedimiento, algoritmo o fórmula que permita reproducir el mismo patrón, calcular los siguientes términos, confirmar o refutar las conjeturas iniciales e intentar generalizarlas.

*Las regularidades (entendidas como unidades de repetición) se encuentran en sucesiones o secuencias que presentan objetos, sucesos, formas o sonidos, uno detrás de otro en un orden fijado o de acuerdo a un patrón.*

Las actividades de generalización de patrones numéricos, geométricos y de leyes y reglas de tipo natural o social que rigen los números y las figuras involucran la visualización, exploración y manipulación de los números y las figuras en los cuales se basa el proceso de generalización<sup>17</sup>. Esta es una forma muy apropiada de preparar el aprendizaje significativo y comprensivo de los sistemas algebraicos y su manejo simbólico mucho antes de llegar al séptimo y octavo grado. Estas actividades preparan a los estudiantes para la construcción de la expresión algebraica a través de la formulación verbal de una regla recursiva que muestre cómo construir los términos siguientes a partir de los precedentes y el hallazgo de un patrón que los guíe más o menos directamente a la expresión algebraica.

El estudio del cambio también se puede iniciar en la Educación Básica Primaria a través del análisis de fenómenos de variación (por ejemplo, el crecimiento de una planta durante un mes o el cambio de la temperatura durante el día o el flujo de vehículos frente a la institución durante una mañana) representados en gráficas y tablas. Esta manera de acercarse al pensamiento variacional está muy relacionada con el manejo de los sistemas de datos y sus representaciones. Por el análisis cuidadoso de esas representaciones se puede identificar la variación que ocurre y, en algunos casos, llegar a precisar la magnitud de los cambios y aun la tasa de cambio en relación con el tiempo.

En la Educación Básica Secundaria, el sistema de representación más directamente ligado con las variaciones es el sistema algebraico, pero éstas también se expresan por medio de otros tipos de representaciones como las gestuales, las del lenguaje ordinario o técnico, las numéricas (tablas), las gráficas (diagramas) y las icónicas, que actúan como intermediarias en la construcción general de los procedimientos, algoritmos o fórmulas que definen el patrón y las respectivas reglas que permiten reproducirlo.

El estudio de los patrones está relacionado con nociones y conceptos propios del pensamiento variacional, como *constante, variable, función, razón o tasa de cambio, dependencia e independencia* de una variable con respecto a otra, y con los distintos tipos de modelos funcionales asociados a ciertas familias de funciones, como las lineales y las afines (o de gráfica lineal), las polinómicas y las exponenciales, así como con las relaciones de desigualdad y el manejo de ecuaciones e inecuaciones. El estudio de las relaciones funcionales que pueden detectarse en la vida cotidiana, como las relaciones entre edad y altura de un niño (o entre edad y masa o peso corporal), entre la temperatura a lo largo de un día y la hora que marca un reloj, etc., permite coordinar cambios de una magnitud Y con cambios de una magnitud X. Esta primera aproximación a la noción la función es la de dependencia funcional entre magnitudes variables.

<sup>17</sup> Miquel, L.; Barrio, L. y Sastre, M. (1992). *Anuar matemàtic de l'Institut de Ciències Matemàtiques de l'IBR*. Barcelona.





Es importante distinguir las funciones lineales de las no lineales y conectar el estudio de la proporcionalidad directa con las funciones lineales. Es importante también tener en cuenta que las funciones permiten analizar y modelar distintos fenómenos y procesos no sólo en problemas y situaciones del mundo de la vida cotidiana, sino también de las ciencias naturales y sociales y de las matemáticas mismas.

El desarrollo del pensamiento variacional, dadas sus características, es lento y complejo, pero indispensable para caracterizar aspectos de la variación tales como lo que cambia y lo que permanece constante, las variables que intervienen, el campo de variación de cada variable y las posibles relaciones entre esas variables. Además, en las situaciones de aprendizaje que fomentan el desarrollo de este tipo de pensamiento, también se dan múltiples oportunidades para la formulación de conjeturas, la puesta a prueba de las mismas, su generalización y la argumentación para sustentar o refutar una conjetura o una propuesta de generalización, todo lo cual se relaciona con el pensamiento lógico y el pensamiento científico. Esto se logra a través de la elaboración e interpretación de ciertas representaciones matemáticas—gráficas, tablas, ecuaciones, inecuaciones o desigualdades, etc.— que permiten tratar con situaciones de variación y dependencia en la resolución de problemas. Los objetos algebraicos, como por ejemplo los términos algebraicos, se reconstruyen como representaciones de funciones y las ecuaciones e inecuaciones se reinterpretan como igualdades o desigualdades entre funciones. De aquí que las múltiples relaciones entre la producción de patrones de variación y el proceso de modelación—y particularmente el estudio de las nociones de variable y de función— sean las perspectivas más adecuadas para relacionar el pensamiento variacional con el cálculo algebraico en la Educación Básica Secundaria y con la geometría analítica y el cálculo diferencial e integral en la Educación Media.

El desarrollo del álgebra en los Siglos XVI y XVII y el del cálculo diferencial e integral en los Siglos XVII y XVIII mostraron también que el pensamiento variacional no se podía refinar sin los sistemas algebraicos y analíticos ni éstos sin aquél. La relación del pensamiento variacional con el manejo de los sistemas algebraicos muestra que el álgebra es un sistema potente de representación y de descripción de fenómenos de variación y cambio y no solamente un juego formal de símbolos no interpretados, por útiles, ingeniosos e interesantes que sean dichos juegos.

Un aspecto importante en el aprendizaje del álgebra corresponde a la utilización con sentido y al estudio formal de los objetos algebraicos (variables, constantes, parámetros, términos, fórmulas y otras expresiones algebraicas como las ecuaciones e inecuaciones, los sistemas de ecuaciones o de inecuaciones, por ejemplo), para lo cual es necesario ampliar la notación del lenguaje aritmético y utilizar las propiedades características de los sistemas numéricos (como la conmutativa y la asociativa de la adición y la multiplicación y la distributiva de la multiplicación respecto de la adición, o el carácter simétrico y transitivo de la igualdad y el carácter antisimétrico y transitivo de la desigualdad). De esta manera, el cálculo algebraico surge como generalización del trabajo aritmético con modelos numéricos en situaciones de variación de los valores de las mediciones de cantidades relacionadas funcionalmente.

Es necesario señalar que el desarrollo de este pensamiento debe también atender al estudio de las actividades matemáticas propias de los procesos infinitos, pues son éstos los que caracterizan el campo conceptual del análisis matemático, en el cual se sitúa el

cálculo diferencial e integral que se suele introducir en el grado 11. Por tal razón es necesario incorporar tempranamente a los estudiantes en el estudio de los conceptos fundamentales de ese campo y de las técnicas y métodos de estimación y de aproximación, lo cual se logra articulando la búsqueda de soluciones no exactas, de intervalos de valores aceptables, de problemas de estimación de posibles valores en el contexto de medidas de longitudes, áreas y volúmenes y de modelos matemáticos de procesos biológicos, químicos y físicos que utilicen expresiones algebraicas. Se refuerza así a la estimación como núcleo conceptual importante en el desarrollo del pensamiento numérico.

Ya desde el comienzo de la Básica Secundaria cobra especial importancia el estudio de los números decimales como sistemas de representación de valores aproximados y como expresiones infinitas para números racionales e irracionales, así como el cálculo del área del círculo, de los volúmenes de cilindros, conos y esferas y de las áreas exteriores de los mismos, todo lo cual prepara a los estudiantes para conceptualizar el límite, la continuidad, la derivada como tasa de cambio instantánea y la integral definida como límite de una suma.

#### ■ Relaciones entre los cinco tipos de pensamiento matemático

Los cinco tipos de pensamiento descritos anteriormente tienen elementos conceptuales comunes que permiten el diseño de situaciones de aprendizaje—y en particular de situaciones problema— que integren los diferentes pensamientos y que, a la vez, posibilitan que los procesos de aprendizaje de las matemáticas se den a partir de la construcción de formas generales y articuladas de esos mismos tipos de pensamiento matemático. Entre los elementos integradores de mayor relevancia se pueden destacar:

- El estudio de la variación como una base fundamental para acceder a los procesos de generalización propios de cada uno de los pensamientos. En este sentido, el estudio de las propiedades de los números y sus operaciones y de la manera como varían sus resultados con el cambio de los argumentos u operandos, o de los objetos de la geometría y sus características y de la manera como cambian las medidas de las cantidades asociadas con las transformaciones de esos objetos, se proponen como procesos de abstracción y generalización a partir del análisis de lo que es invariante en medio de los aspectos variables de un conjunto de situaciones. Muchos de los conceptos de la aritmética y la geometría se suelen presentar en forma estática, pero ganarían mucho en flexibilidad y generalidad y atraerían más el interés de los estudiantes si se presentan en forma dinámica y variacional.
- El tratamiento de las magnitudes y sus procesos de medición se constituyen en la base conceptual sobre la cual se organizan los procesos conceptuales de cada pensamiento. El estudio de la variación hace necesaria una referencia a la identificación de variables, y por tanto, al reconocimiento de las magnitudes y de las medidas de las cantidades asociadas. Así, por ejemplo, ya se señaló a propósito del pensamiento numérico cómo el tratamiento de las magnitudes cobra fuerza en el aprendizaje del concepto de número (medir y contar como base para su aprendizaje), de las operaciones entre números (al operar no solo se opera sobre números, sino también, sobre las cantidades y magnitudes que ellos representan en el contexto del problema que se pretende resolver) y de las relaciones entre ellos (al comparar números es conveniente comparar longitudes de segmentos y trazos o marcas en una recta numérica).

**Anexo 2. Transcripción diálogo inicial con la docente titular de estadística para 701.  
30/07/2019**

**Investigadora:** ¿cuánto llevas en este colegio, en el República Bolivariana de Venezuela?

**Docente:** ya voy a cumplir un año y medio. No un año, disculpa, un año, ya cumplí un año. Y ha sido un trabajo de que se trabaja chicos con necesidades especiales, nunca había trabajado y es una experiencia que hasta ahora voy avanzando y espero pues poder dar lo mejor de mis capacidades y habilidades, así como para ellos encontrarles y poder dar lo mejor que pueda.

**I:** dentro de la matemática normalmente en el colegio se trabajan matemáticas, geometría y estadística. En el campo de la estadística que es el proyecto que vamos a trabajar, ¿cómo sueles trabajar las actividades? ¿en qué se enmarcan? ¿qué temáticas aboras?

**D:** bueno, la temática por lo general empezamos con el concepto básico que es el concepto de población, muestra

**I:** ¿en todos los grados o depende el grado?

**D:** No, por lo general en todos los grados le doy lo que es la historia, una introducción a lo que es el concepto de estadística y de acuerdo a cada curso, pues en cada curso hay un currículo, hay un programa y con ese programa se trabaja.

**I:** y las actividades que se desarrollan son sobre qué temas, por ejemplo, los ejemplos.

**D:** los ejemplos, por ejemplo, la edad, el peso o entre ellos un hobby, que digan su hobby entre ellos, o que se averigüe cada uno su hobby que tiene, pues eso por lo general ejemplos cotidianos que ellos puedan como entender lo que es la estadística.

**I:** ¿Alguna vez has trabajado actividades relacionadas con noticias?

**D:** con noticias igualmente como estadística se puede trabajar con entrevistas y noticias, sí. Pues relativamente yo lo hago es con la cotidianidad, pero como siempre nosotros empezamos con la entrevista, que vaya y haga una entrevista, que vaya y haga una encuesta pues igualmente también se trabaja así.

**I:** con encuestas y entrevistas hechas por los chicos.

**D:** por los chicos entre ellos ahí mismo en el salón.

**I:** ¿tú qué sabes de los derechos humanos?

**D:** a ver, de los derechos humanos sé que son fundamentales y son la base de uno como persona para defenderse y que no le vayan a vulnerar sus derechos, ni que vayan a ser maltratados independiente del estrato, independiente de lo social, independiente de lo

económico, independiente del género, independiente de todas las necesidades del ser humano.

**I:** ¿has abordado alguna vez la temática de derechos humanos dentro de tus clases de matemáticas o no?

**D:** dentro de las clases no. Más bien no, pero uno si recalca que entre ellos debe haber el respeto, que deben aceptarse tal y como son, entonces el respeto, que no deben coger las cosas, como los valores.

**I:** directamente no.

**D:** no.

**I:** Nosotras vamos a desarrollar el proyecto con el curso 701. ¿Cuál sería tu descripción del curso?

**D:** 701 es un curso que trabaja. Ellos trabajan, pero igualmente, así como trabajan ellos el objetivo de ellos pues es buscar sus necesidades de poderlas solventar, para que se sientan de que, si están bien, en la materia tal y que la entiendan, que se puedan sentir satisfechos.

**I:** Pero por ejemplo el nivel de los chicos como lo ves. Van de acuerdo a lo esperado o son muy diversos...

**D:** en este si es diverso, hay de todo hay medio, bajo y alto. Es un conocimiento básico se podría decir.

**I:** en matemática.

**D:** en matemática, es un conocimiento básico se podría decir.

**I:** ¿Hay varios niños con necesidades educativas especiales?

**D:** si, hay varios.

**I:** ¿y ellos como han trabajado contigo hasta ahora?

**D:** en estadística pues hasta ahora no hemos iniciado, vamos a iniciar.

**I:** pero en tus clases el otro semestre estabas trabajando geometría, ¿qué dificultades veías?

**D:** el año pasado cuando trabajé, en este tiempo tenía 601.

**I:** ah, ¿pero ya trabajaste con ellos el año pasado?

**D:** si, pero yo trabajé solamente matemática. Entonces con matemática trabajé igualmente lo que son los números naturales, lo que son fracciones y hacía talleres. Esos talleres consistían en que ellos pudieran identificar gráficamente, geoméricamente y en la recta identificaran esos tres conceptos para que ellos pudieran entender el concepto en este caso de fracciones, de decimales, más que todo les trabajé eso y por ahí una que otra

actividad de pintar, pintar cuadros por ejemplo que resolvían operaciones y aparte que pintaran una gráfica, un dibujo cualquiera, en este caso puede ser un dibujo de las características de un avión, entonces ellos pintarían cada una de las partes de ese avión.

**I:** bueno, cualitativamente ¿cómo más describes el grupo? es decir, son chicos que trabajan... ¿qué otras características tiene el grupo en términos generales?

**D:** cualitativamente, con sus cualidades son un poco... ¿cómo es? Ganar su confianza, ellos son como muy individualistas

**I:** ¿reservados? O...

**D:** ¿sí, son un poquito como entre ellos sí? Y son sí, reservados. Y muy poco cuando uno los quiere como hablar con ellos, como preguntarles algo entonces son un poquito como reacios, como que no les gusta que les diga uno “ay, mire esto que lo otro”, como guiarlos, no se dejan. No se dejan guiar. Entonces solamente ellos pues allá con sus grupos y eso ni grupos porque los grupos no son como así compactos de que son amigos amigos, de que existe el respeto y que no existe de que vayan por allá a un lado diciendo con un chisme. Pero si es un grupo que cada uno independiente, cada uno respeta su lugar.

**I:** ¿cómo en su mundo?

**D:** sí

**I:** ¿y cuántos niños con necesidades especiales tienes allí?

**D:** tengo ahoritica ocho alumnos.

**I:** ¿en ese curso?

**D:** sí

**I:** ¿y trabajas solo tú o tienes algún apoyo?

**D:** si hay apoyo, hay una maestra de apoyo. O sino también hay algunos que tienen acompañamiento con las terapeutas.

**I:** y los diagnósticos son qué: déficit leve...

**D:** están déficit cognitivo, autismo, más que todo está el cognitivo.

**I:** pero estos chicos que tienen estos diagnósticos, ¿están muy desfasados de la edad o van más o menos acorde a las mismas temáticas del resto?

**D:** no. Siempre van a edad.

**I:** ósea, no tienes el que está hasta ahora aprendiendo números, por ejemplo.

**D:** no

**I:** ¿más o menos parejito?

**D:** exactamente si y vea que, si me ha tocado estudiantes que si uno va con el tema de matemáticas, ellos lo pueden abordar.



**I:** con las adaptaciones y ya

**D:** sí. Y he tenido buenos estudiantes. No he tenido ninguna dificultad, tal vez con los que son como más graves con ellos sí, pero igualmente ellos cada uno tiene su terapeuta, pero como tal los leves esos trabajan muy bien. Vea que en la parte de matemática ellos son como muy ágiles, tienen como esa habilidad, esa capacidad porque la entienden.

**I:** Bueno, entonces te voy a comentar en términos generales. La secuencia consiste en seis módulos, cada módulo es un bloque de clase, porque acá está organizado por bloques. Pero dentro de cada módulo hay dos actividades, porque tú sabes que en otros colegios no está por bloques sino está una horita cada ocho días entonces la idea es como poder acomodar para que se pueda aplicar de una manera o de la otra. Entonces se les presenta una serie de actividades, por ejemplo, en el caso de mañana arrancaríamos con dos actividades. La idea es que por tiempo se esperaría que cada una la pudieran desarrollar en 50 minutos, 45-50. Entonces, la idea es que arranca la primera actividad, a las 8:10 y más o menos a las 9:00 hasta donde hayan llegado no importa, suspendamos y arranquemos la segunda también hasta donde lleguen. Así vienen más o menos tres clases y en la cuarta si vendría una intervención fuerte tuya que es de formalización y conceptualización. Y ya la quinta y sexta viene un trabajo de aplicación de ellos. Es una secuencia que está enmarcada en lo que son los derechos humanos, es decir, cómo articular los derechos humanos con la matemática en un país como el nuestro que es tan violento y que hace falta muchísimo el tema de pedagogía de paz.

Entonces te voy a mostrar las actividades de mañana que son las primeras para que las mires y me des algunas opiniones y ahí vamos articulando. Necesitamos el computador, yo hablo con el otro profesor para que nos preste el cable.

**D:** y tú con qué tema vas a trabajar con séptimo. ¿Frecuencias?

**I:** No. En séptimo se supone que por currículo

**D:** que son tablas de frecuencia

**I:** no, son medidas de tendencia central. Un poquito más adelante que las tablas de frecuencias.

**D:** si, la de moda, la media

**I:** sí. promedio, mediana y moda. Bueno, hay una guía que es para el docente y una guía que es para el y la estudiante. A ellos se les va a entregar la actividad y trae una hoja cuadrículada para que puedan resolverla ahí. La idea es que trabajen en parejas, entonces no sé si tú las quieras armas o les permitas a ellos armas las parejas.

**D:** no, dejemos que ellos trabajen con su pareja.

**I:** Entonces, el primer módulo es una introducción y tiene el propósito de sensibilizar que respecto de que detrás de cada dato, como la estadística es como la que más está relacionada con las ciencias humanas y sociales, entonces el propósito es sensibilizar a que detrás de cada dato existe un ser humano y tiene dos objetivos, ese módulo son dos actividades. Establecer las nociones sobre los derechos humanos que ellos puedan tener, que hayan trabajado de pronto en ética o en sociales, no sé. Y el otro, es permitir establecer algunas creencias, estrategias, dificultades y restricciones que tiene ese grupo en particular, respecto del aprendizaje de conceptos estadísticos previos.

La actividad uno entonces es enmarcada en qué conocen de los derechos humanos, es una noticia. Entonces la idea es organizar, yo te dejo esto, parejas de estudiantes, se entrega el cuadernillo de solo la actividad 1, que por favor coloquen los nombres completos de la pareja y se indica el inicio. Para esa primera parte, esta es una sola noticia que se entrega en fragmentos, a cada pareja darle un fragmento, hay siete fragmentos (toca sacarle una copia, ya te la traigo). Ellos que deben responder, deben leer el fragmento y contestar qué entienden del fragmento, es un fragmento que si tú te das cuenta son básicamente porcentajes, una noticia de solo porcentajes. Cada parejita que escriba primero qué entienden, luego porqué el texto está en matemáticas, es una noticia cualquiera, deben elegir una cifra de cualquiera de las que aparezca en el párrafo y explicar qué significa. Por ejemplo, acá hay uno que tiene muchas cifras, por ejemplo, el 60% de los colombianos dice tener conocimientos sobre tema, por ejemplo, agarrar ese y explicar qué significa. Y deben proponer una pregunta que creen que hizo, como esto es una encuesta que hicieron y están presentando resultados, entonces deben proponer cuál fue la pregunta que habrá hecho la encuestadora para que la gente haya respondido así y qué conceptos matemáticos identifican. Me imagino que dirán porcentaje, sería como lo mínimo, pero por ejemplo hay otros que identifican otras cosas entonces pues no importa que esté correcto o no, pero a ver qué más se les ocurre. Entonces digamos que ahí no habría como tal una intervención tuya, sería más un acompañamiento.

Y luego deben responder qué son los derechos humanos. Una vez terminen el análisis del fragmento, la idea es que escriban que entienden por derechos humanos, que hagan un listado con los derechos humanos que conocen, que los expliquen y cuáles creen ellos que son los más importantes. Una vez terminan, yo creo que te tocaría calcular como 40 minutos para cerrar en 10, como 40 hasta donde lleguen no importa que no terminen y entonces la idea sería proyectar el artículo completo para poderlo leer ahí si ya entre todos

completo, ya sea que cada uno lea su párrafo o todos leyendo del proyector y socializar algunas de las respuestas. Bueno, qué contesto frente a esto...

**D:** pero ahí tú que les vas a sacar a ellos, ¿que cada uno responda? ¿En estadística qué les vas a sacar a ellos con respecto de las preguntas que les vas a hacer de los derechos humanos?

**I:** no, en esa es solamente el primer aspecto es saber qué conocen ellos de eso. No importa que conozcan uno o dos, que hay unos que existen, pero no son derechos humanos o pueda que sí. Solamente esta actividad es para establecer tanto en derechos humanos como están y tanto en estadística si estamos de acuerdo a lo que hicieron el año pasado. Hay que mirar qué saben.

Esa sería la primera actividad. Si no alcanzamos, si el tiempo nos corre, sería más bien hacer la lectura rápida (fragmento 1, 2, 3, 4...) o uno leer igual yo te lo puedo imprimir completo, para leerlo completo, para socializar algunas respuestas. Y se recogen todas las hojas.

Y ahí se entraría ya entonces a la siguiente actividad.

**D:** ¿y ellos que empiezan a hacer en el segundo módulo? Ya a determinar los conceptos de moda o...

**I:** empezamos a trabajar

**D:** es decir qué vas a trabajar tú con ellos para empezar

**I:** no. Toda la secuencia trabaja los estándares de séptimo de estadística, lo único que no trabajaría probablemente es probabilidad, pero para eso te quedarían dos o tres clases del semestre después de eso.

**D:** podría ser el cuarto período.

**I:** No, porque acá nos iríamos dos clases del cuarto período porque como ya se perdieron dos de éste, se corren dos. Y quedaría ya como el último mes, creo que dos o tres clases de ese período.

**D:** dos creo. Porque puede ser un ejemplo, no importa, bueno ahí miramos. Ahí ya tu mirarías porque es 701 no más.

**I:** bueno, ahí ya quedaría a tu criterio si la quieres duplicar en 702 o arrancas tal cual lo has hecho siempre. Ahí si ya es libertad tuya. Esa sería la primera cuestión. Te hago una pregunta antes de pasar a la siguiente actividad, hasta ahora, ¿qué opinas de empezar a mezclar el tema de derechos humanos con la estadística?

**D:** no, excelente, es un tema que uno no va al número, pero que va dando a que ellos puedan conocer y es algo que varía. Y que más que los derechos, que ellos sepan cuáles son sus derechos.

**I:** bueno, la idea es que los vamos a trabajar en términos generales.

**D:** exactamente

**I:** por lo menos los derechos humanos

**D:** exactamente

**I:** que se supone que son universales

**D:** Y en la estadística que sepan cómo ellos y a qué tienen valores y cómo va cada derecho

**I:** dentro de esos derechos humanos que tú sabes que son 30, que arranca por el derecho a la vida, el derecho a la libre expresión... de todos esos cuál crees que, porque la idea es trabajar en contexto primero global y luego nacional, ¿nosotros como docentes en cuál deberíamos hacer énfasis o por dónde empezar en una secuencia de estas por dónde se empezaría en un país como el nuestro?

**D:** derecho a la igualdad.

**I:** ¿a la igualdad?

**D:** sí.

**I:** de oportunidades o...

**D:** si, de oportunidades, la igualdad en general. Porque yo creo que eso es importante porque ahí ellos no se van a sentir que uno es más que el otro ni que es menos. Y no que genere entre ellos discordia.

**I:** una cosa que buscamos con la secuencia es que los chicos se cuestionen también cosas que pasan en el país que a veces uno cree que como son pequeños eso a ellos no les interesa, pero no se les pregunta tampoco. Y es importante que ellos se cuestionen porque en últimas ellos son el presente inmediato de esto.

Bueno, la segunda actividad. En la primera establecimos más o menos qué manejan de estadística y qué de derechos humanos. Para la segunda, la idea es (y ahí necesitamos un parlante chiquito) que se organicen en parejas, se les da la actividad, pero que no arranquen de una. Les vamos a proyectar una canción de Andrea Echeverry que se llama “mamitas positivas”, ¿tú la has escuchado?

**D:** no, sinceramente no.

**I:** bueno, esa segunda actividad se va a enmarcar en los “falsos positivos”.

**D:** sí.

**I:** esta es una canción que hace Andrea Echeverry a las madres de los “falsos positivos” de Soacha. Entonces vamos a arrancar con una canción. En la canción, van a contestar primero de qué les habla la canción si logran entender el contexto y qué han escuchado ellos de los “falsos positivos”. Una cuestión que lamentablemente ahorita se están volviendo a escuchar, entonces había como pasado un momento en que había quedado como “quieto” y ahorita otra vez, entonces solamente que escriban. Necesitamos es que los chicos escriban, que escriban todo, no importa el orden ni nada.

**D:** que piensan que es.

**I:** si, qué han escuchado, qué creen que es eso. Y ahí es donde te digo que a veces uno no habla con ellos y ellos a veces leen más el país que uno o uno los subestima porque son pequeñitos. Entonces la idea es que arrancamos esa segunda parte con la canción. Yo llegaría antes y te dejaría todo conectado como para que no vayamos a perder tiempo en eso. Yo no voy a estar contigo allá, yo esperaría acá para no generarte, yo sé que uno no está acostumbrado a que los colegas estén ahí y por respeto también a como tú lo desarrolles. Yo llegaría antes por si aún tienes alguna duda. Y en adelante sería que yo te envío previamente cuál sería el módulo, igual yo ahora te muestro en términos generales todo, y llego más temprano por si hay que aclarar algo.

Bueno, arrancamos entonces con la canción, preguntándoles ellos qué entienden, qué saben de los “falsos positivos” porque la actividad se enmarca en los “falsos positivos” y se reparte y se les dice que ya pueden iniciar. Hay que hacer mucho énfasis en que incluyan todo, que escriban todos los cálculos, pueden usar calculadora, pero pues que escriban qué fue lo que sumaron, qué fue lo que restaron y así, porque la idea es no quedarnos solamente con el algoritmo, sino que ir más allá, al análisis.

En esa actividad entonces, hay un artículo, es un informe que hace el CINEP, que es una ONG acá de Bogotá que han llevado el registro de “falsos positivos” desde 1984), entonces ellos van a recibir una parte del informe, pero solamente se van a dedicar a leer esto, reciben las dos hojas pero la idea es que lean solamente el pedacito que da una definición de “falsos positivos” de acuerdo a Naciones Unidas y van a recibir también el cuadro este, ampliado.

**D:** y ese cuadro ahí ¿ellos qué hacen?

**I:** ¿acá?

**D:** de ese cuadro ellos...

**I:** entonces acá deben construir la tabla de frecuencias, hasta donde puedan. La idea entonces es que toca el acompañamiento “ah, se acuerdan que...” pero que no les des la

respuesta, si no saben pues no. Deben elaborar un gráfico para representar dicha información, explicar qué tipo de gráfico y porqué lo eligieron. Leer en qué año se presentó la mayor cantidad de falsos positivos, es decir, identificar alguna información, en qué año se presentó la menor cantidad de falsos positivos. ¿Se podría calcular un solo valor que dé una idea de la situación?, este es para mirar las nociones que puedan tener ellos básicas sobre promedio, ¿cómo lo harían?, ¿cuál es el año donde se contabilizan la mitad de los asesinatos?, ¿cómo lo pueden obtener? ¿los “falsos positivos” solo ocurren en el campo? ¿porqué? esa es una pregunta de opinión. Esa es como la parte gruesa, esto ya es también de opinión.

**D:** ¿esa también se hace?

**I:** sí.

**D:** ¿si se alcanza?

**I:** si, si se alcanza. Hasta donde se alcance. Porque acá es más que todo, qué derechos se vulneran en el caso, quiénes vulneran sus derechos, como de opinión, pero pues el centro acá es la tabla, la idea es que ellos puedan identificar eso. Yo le coloqué una hojita de bloc cuadriculada a cada cuadernillo, pero pues yo te traigo un bloc por si alguno necesita más hojas para que la anexen ahí. Pero pues la idea es que con el cuadro hagan una tabla de frecuencias. Acá hay un tema y es que hay un año que se salta, 90,84,85, ya 86 y 87 no existen, tocaría decirles a ellos bueno miren a ver si no existen entonces háganlo, cuando hacen la tabla y coloque que hay cero, ojo que mire que ¿si están todos los años consecutivos? ¿si no hay es porque fueron...? Cero.

Eso sería la actividad de mañana. Solamente eso y recoger todo. Yo voy haciendo el análisis y en la siguiente llegaría temprano para compartirte en qué va y pues si tienes preguntas de las otras actividades. Este es como solamente de introducción.

**D:** bueno esa es para mañana. ¿la siguiente tú vienes después?

**I:** sí.

**D:** ah bueno, listo

**I:** En el tercer punto, entonces lo que vamos a hacer es, como ya trabajamos el cuadro de los “falsos positivos”, el propósito es mirar que la estadística refleja que también detrás de cada dato hay una persona, acá hay algunos casos, entonces es darle un caso a cada pareja cuando ya vayan en esa parte, faltando cinco minutos creería yo, que le echen una revisadita para que puedan socializar. Estos son casos de “falsos positivos”, son un montón, más de... no me acuerdo cuántos son. Entonces por ejemplo acá están, el chico grafitero, ¿te acuerdas la noticia del chico?

**D:** si

**I:** entonces acá está. Ellos, el CINEP, tiene una base de datos donde están absolutamente todos estos datos, tienen, nombre, apellido, que hacían... es brutal, es muy impactante. Y acá hay de otros, el campesino, etc. Entonces ese es el tercer punto, una vez analizan el cuadro, se les da un caso y que respondan las preguntas. Si alcanzan. Si no alcanzan no hay problema, la idea es que igual lo que voy a hacer es al final cuando ya salgan, agarrar a dos o tres estudiantes y si no alcanzaron hacerles las preguntas verbales. Eso sería lo de mañana.

**D:** en qué momento nosotros... bueno igual como ellos ya saben lo de medidas de tendencia, se supone ¿cierto?

**I:** ¿en qué momento?, en el cuarto módulo.

**D:** ¿ahí le introducimos todos los conceptos?

**I:** ahí ya se formaliza. Ahorita solamente con la intuición.

**D:** ah bueno, listo

**I:** entonces, por ejemplo, acá en la segunda actividad la de en cuál año se presentó la mayor cantidad, es para ir introduciendo moda. El tema del año en que se contabiliza la mitad, es para la mediana. Un valor representativo es para la media.

**D:** ah ya.

**I:** acá en esta, los estudiantes, en muchas ocasiones de acuerdo a la teoría, han logrado establecer que se suman todos y se divide en el total. De pronto algunos lo sepan, la idea es poder socializar eso. Porque a partir de esa fórmula que ellos construyan para el segundo módulo...

**D:** y tú haces este proyecto para...

**I:** Ésta ya es la tercera fase de la tesis de maestría.

**D:** ah, ya.

**I:** Bueno. Ese es el módulo uno que nos interesa. Te muestro a gran vuelo los otros para tener una idea general. Entonces, la idea es a partir de muchas noticias y todo relacionado principalmente inicialmente con el derecho a la vida, sin embargo, pues como todos los derechos se relacionan pues está ahí. En el módulo dos, vamos a hablar de líderes sociales y defensores de derechos sociales, a propósito, coincidió exactamente ahorita con la coyuntura. Entonces acá hay una noticia que está en video, entonces la idea es pasarles el video, entregarles igual la noticia y acá se establecen promedios, entonces la idea es como intentar que ellos ubiquen algunas definiciones sin decir todavía que son promedios, por ejemplo, acá dice al mes en promedio son asesinados seis líderes sociales, se les pregunta

eso que significa, cómo habrán obtenido eso. Esa es otra gráfica de otro informe de asesinatos de líderes sociales en tres años y sobre esa, entonces ahí si se trabaja matemáticamente el tema. Como acá hay una cuestión y es que, en la segunda actividad, en el cuadro, ¿recuerda que establecimos el valor representativo?

**D:** si

**I:** si no alcanzamos a socializar nada más, no importa, socialicemos esa respuesta porque ahí es que establecemos la fórmula de promedio. (busca la actividad) Acá, se puede calcular un valor que dé una idea de la situación, en esta la idea es mirar ellos que proponen, qué han propuesto, de seguro mínimo sale uno que tiene la fórmula aproximada de es que sumo todos y lo divido entre el total, si no, hay que buscarlo llevar hacia allá, porque con esa fórmula, sin decirles todavía que es la fórmula es que vamos a trabajar la siguiente actividad. Entonces acá lo que se haría es como “ah, recuerdan cómo fue que establecimos...”. Para la segunda parte, ellos van a establecer promedios con la información que tienen acá. Esa es la segunda.

El módulo tres, viene también más formal, reforzar un poco el tema de promedio, el significado, sacar algunos datos de algunos defensores, una noticia también de la ONU a nivel internacional de niños y acá hay uno de salud.

**D:** Ese módulo tres sería...

**I:** La tercera clase.

En este módulo, estas tres primeras actividades que son cortas son para complementar y esa segunda mitad es donde se entra a formalizar, ahora sí a trabajar esto, definamos qué es promedio, qué es mediana, qué es moda. Formalizar propiedades, significados en ese módulo.

El módulo cuatro ya vamos a plantearles una especie de investigación a ellos, respecto de un tema que ellos quieran indagar en el colegio, que esté relacionado con los derechos humanos, con algunos de los derechos humanos, la idea es que ellos propongan por lo menos cinco preguntas para hacer la encuesta, yo se las fotocopio para que ellos las puedan realizar y ellos mismos digitalicen todo el tema, luego en esa actividad construyen el cuestionario y a la vez vamos a empezar a trabajar sobre qué es una infografía, qué características tiene, las vamos a trabajar inicialmente en Word y con Excel que es lo que nos funciona acá sin internet, porque hay muchas aplicaciones muy chéveres pero pues yo sé que acá el internet grave, entonces nos quedamos varados y no puede ser. Entonces la idea es que se analicen algunas infografías, porque la idea es pedirles a ellos que hagan



el ejercicio de ingresar, para eso yo hablo con el otro profesor para que deje los computadores cargados, ellos organicen sus datos en Excel

**D:** podemos trabajarlo en informática

**I:** ¿con ellos también? ¿con 701?

**D:** ah no, es con 601 y 602. Entonces si te toca hablar con el profe para los computadores.

**I:** Si. Y la idea es que, en el siguiente módulo, ellos socializan y se les hace una evaluación. Eso es en términos generales. Pero entonces donde tú más intervienes es en el módulo tres. Igual, yo tengo una bibliografía que es muy chévere en el sentido de que resume de manera muy interesante los conceptos, propiedades, definiciones y usos, entonces te la hago llegar.

**D:** entonces 701...

**I:** yo estoy acá cualquier cosa que necesites. Igual como te dije, yo llego antes para poder garantizar la parte de la canción, entonces que esté el sonido y que esté todo antes para que no haya inconvenientes, porque eso me asusta un poco.

**D:** entonces esta es tu tesis. Yo creí que ibas a estar ahí pendiente de eso, ósea, que tú la ibas a desarrollar con ellos.

**I:** No. A desarrollar directamente no, porque la metodología está planteada en que yo no sea participante. Si no me cambia todo el marco teórico y la metodología. Entonces la idea es poner en marcha y mirar qué ajustes habría que hacer después para que un tercero lo pueda desarrollar. Igual, por eso te digo, yo te dejo esto por si necesitas echar una mirada, yo llego temprano, por ahí a las 7 por si quieres que ajustemos algo o que no te quedó clara alguna cuestión. Te lo dejo de una vez, esto es lo de mañana.

**D:** entonces primero, damos la actividad, organizar en parejas, dar el cuadernillo, ¿el cuadernillo es?

**I:** este es el de ellos.

**D:** listo.

**I:** esto es lo que se les da a ellos, el cuadernillo es esto con una hoja cuadriculada para que ellos la marquen. El primero es eso y tú les entregas un fragmento, mañana te traigo otra copia.

**D:** le entregamos eso y ellos tienen que hacer

**I:** estas actividades

**D:** y los fragmentos

**I:** si, tú a cada pareja le entregas un fragmento de estos.

**D:** listo

**I:** hay siete, entonces me toca imprimir otro

**D:** toca dividirlo y entre parejas tu dijiste cada caso

**I:** cada pareja un fragmento. Hay unos que se van a repetir, porque son más parejas. Creo que da para 15, entonces me falta es imprimir. Yo te traigo la otra hoja impresa de esos.

**D:** ah bueno. ¿Elegir una con respecto de esto?

**I:** si, entonces cada pareja debe elegir una cifra. Eso es lo que ellos reciben. Reciben esta hoja, un pedacito con el fragmento.

**D:** entonces me tocaría recortarlos.

**I:** son más de escritura. Son más de opinión.

**D:** sí. Listo. Entonces ya mañana. Esta la actividad 2.

**I:** esta es tu guía y esto lo que ellos van a recibir así, con sus hojas cuadriculadas.

**D:** que son mañana

**I:** estas dos cosas son mañana. Entonces lo dejo para que le eches una mirada.

**D:** entonces como cada una serían 40 minutos lo que tu dijiste.

**I:** 45 más o menos.

**D:** 45, termino esto y sigo después con el otro.

**I:** inmediatamente. Si, a las 9 como sea arrancas con esta porque si no, no vamos a alcanzar.

**D:** esta es la actividad a organizar y esta son las preguntas.

**I:** si, es de ellos. Esto, con respecto del video, después les entregas. Tienen acá el artículo. Y para el tercero, les entregas un caso a cada una.

**D:** esta segunda actividad tiene

**I:** este caso es para el tercer punto. La primera es la canción, el segundo punto a ellos se les entregó así viene cocido. Y para el tercer punto, no sé si quieras también se recorta y lo cocemos mañana antes para que no perdamos tiempo en desplazamiento.

**D:** en esta segunda actividad hay 20, como es que se llaman

**I:** 20 casos

**D:** 20 casos, los mismos grupos.

**I:** en parejas, todo va a ser en parejas. Toda la secuencia.

**D:** que en esta segunda actividad...

**I:** por eso te digo, si quieres mañana recortamos para decirles, mire el primer punto es la canción, el segundo punto es este artículo que tienen acá y el tercer punto es la lectura de ese caso. ¿sí?

**D:** listo. ¿tú traes la canción?

**I:** si, yo la ubico, en el celular o como sea eso suena.

**D:** bueno, primera. Esta es la segunda actividad. Tu mañana traes esto, ellos tienen su hoja y esta es la tercera actividad. Listo.

---

**I:** del grupo como tal, tú qué conoces del contexto de los chicos

**D:** ¿cómo?

**I:** del contexto de los chicos, de ese grupo, de 701. ¿qué conoces de las familias? O más bien poco...

**D:** por ejemplo, que conozco de ellos...están en estos centros de...

**I:** ¿en fundaciones?

**D:** en fundaciones casi la mayoría, pues no mucho, hay unos que están en fundación, otros que los cuidan los papis, los abuelos, otros que están con el papá solamente, otros que han sido internados, pues eso es lo que se tiene por ser esta una zona ¿cómo es?

**I:** ¿tolerancia?

**D:** si exacto, una zona muy sensible. Entonces por eso hay de esos casos. Pues si es muy difícil uno ver que estén con su mamita y su papá también muy pocos. Pero el resto tiene sus dificultades que tienen Los Mártires.

**I:** ¿qué opinas de la segunda actividad? En cuanto a tratar el tema del contexto de “falsos positivos” como material de las actividades de estadística.

**D:** pues en la estadística está bien porque igualmente ellos tienen que saber cómo está la situación del país, un poco de historia de que qué son “falsos positivos” porque ...

**I:** si quieres busca la canción en YouTube, de Andrea Echeverry y la escuchas

**D:** si

**I:** esa hace parte de una banda sonora de un documental que hicieron de las madres de Soacha.

**D:** si, ah bueno.

**I:** Ese documental es durísimo, porque es la historia de cada uno de estos chicos.

**D:** y yo creo que se relacionan por lo menos. Y también sensibilizarlos, ¿cierto profe?, porque son madres que no han podido reconocer que han perdido sus hijos, que no saben en dónde están, solamente por defender unas ideas políticas.

**I:** tú sabes que esos chicos ni siquiera estaban organizados ni nada, eran niños de barrios populares, a muchos de ellos les ofrecían era un trabajo y...

**D:** y los engañaban, decían que iban al ejército o cualquier trabajo y ellos iban ahí y cuando menos pensaban terminaban era (no se entiende) ...

Voy a leer cuando llegue.

**I:** esa es la canción, pero la canción hace parte de un documental que hicieron sobre la historia de las madres de Soacha.

**D:** ¿y tú lo tienes?

**I:** está en YouTube. Madres de Soacha, tú la buscas y ahí debe aparecer. Espera, si quieres la escuchamos acá.

**D:** ¿la puedo rayar?

**I:** sí, eso es tuyo. Recuerda que hay del docente, este es el tuyo, y este es el del estudiante. Se escucha la canción “mamitas positivas”.

Esa es la canción. Es super fuerte y la música que lo mueve ahí.

**D:** en la parte espiritual, en la parte de sentimientos...

**I:** mira “retratos de familia” ese es el documental de la historia, lo que pasa es que es muy largo, pero te lo voy a compartir para que lo mires por tu cuenta porque es tenaz. Por ejemplo, hay uno de esos chicos de los hijos de las madres de Soacha, que el chico es especial, el chico tiene déficit y es grandote. Aparece muerto en Ocaña y era el que vivía en el barrio y todos en el barrio lo cuidaban, pero pues le dijeron que trabajo y él se fue. Era zurdo y aparece uniformado con el arma a la derecha y además supuestamente era comandante cuando es un chico que ni siquiera... imagínate, es que definitivamente estamos jodidos.

**D:** exactamente y uno por querer superar y mejorar pues lo engañan a uno, uno va con la ilusión de ayudar a su familia...

**I:** eso es lo más perverso

**D:** exactamente.

### Anexo 3. Instrumento para completar caracterización del grupo

Nombre:

Fecha de nacimiento:

Género:

1. Completa el siguiente cuadro, teniendo en cuenta el curso realizado en el año señalado, el colegio donde lo realizó y la localidad de dicho colegio:

<b>Año</b>	<b>Curso</b>	<b>Colegio</b>	<b>Localidad (o ciudad)</b>
<b>2018</b>			
<b>2017</b>			
<b>2016</b>			
<b>2015</b>			
<b>2014</b>			
<b>2013</b>			
<b>2012</b>			

2. ¿qué es lo que más te gusta del colegio?
3. ¿qué es lo que menos te gusta del colegio?
4. Las materias donde me siento más fuerte son:
5. Las materias donde tengo los mejores resultados son:
- 6.Cuál es tu materia favorita:
7. Las materias donde tengo más dificultades son:
8. En qué materias tienes los resultados más bajos:
- 9.Cuál es la materia que menos te gusta:
10. Qué actividades realizas después de tu jornada escolar:
11. En qué lugares pasas la jornada tarde:
12. Con qué personas pasas el tiempo cuando no estás en el colegio:
13. Qué piensas hacer cuándo te gradúes:
14. Con quién vives
15. Qué nivel educativo tienen la figura masculina y femenina predominantes con las que vives

## **Anexo 4. Transcripción de diálogos con estudiantes posterior a las actividades 1 a 4**

### **Módulo 1**

**Investigadora:** ¿cómo le pareció la actividad?

**Estudiantes:** chévere.

**Investigadora:** ¿por qué chévere?

**Estudiante:** pues nunca habíamos hecho un taller así de los falsos positivos, solo como talleres de drogas y de educación sexual.

**Investigadora:** ¿cómo les pareció trabajar esos temas en matemáticas?

**Estudiante:** pues la verdad, yo quería saltarme un poquito matemáticas

**Investigadora:** ¿querías qué?

**Estudiante:** Saltarme estas clases de matemáticas, ya no.

**Investigadora:** ¿alguna sugerencia?

**Estudiante:** la verdad no. Todo está bien

### **Módulo 2**

**Investigadora:** ¿cómo le pareció la actividad?

**Estudiante:** a mí me pareció muy chévere porque aprendemos sobre algo, digamos aquellas personas que son engañadas por el gobierno, personas que mueren por salvar a su pueblo, líderes sociales como que... es decir, no tengo palabras.

**Investigadora:** ¿le pareció fácil, difícil...?

**Estudiante:** no, pues al principio yo estaba como aburrida, no quería hacer clase y que eso era muy difícil. Pero cuando ya la fui agarrando, pues ya me empezó a gustar y pues aprendí mucho.

**Investigadora:** sientes que aprendiste mucho ¿sí?

**Estudiante:** si

**Investigadora:** ¿qué sugerencias harías para otras actividades?

**Estudiante:** pues que sigamos aprendiendo más sobre eso y como que hacer obras, mostrar videos para que mis compañeros también entiendan porque hubieron unos que no entendieron casi.

**Investigadora:** cómo te pareció eso de combinar la noticia con... [interrumpe]

**Estudiante:** pues me pareció muy chévere como combinar las noticias con la política y todo eso.

## **Anexo 5. Apuntes diálogo con docente titular sobre las actividades**

### **Actividad 1.**

Debió retomar algunos elementos como normas de clase, verificación de estudiantes del grupo, entre otros, debido a que habían pasado dos clases sin docente. Los y las estudiantes estaban muy distraídos. Otra situación fue que no todos los y las estudiantes se ubicaron en parejas, algunos prefirieron trabajar individualmente. Permitted eso, porque así se sentían más cómodos, también porque hasta ahora estaban trabajando eso con el grupo, a algunos estudiantes se les dificulta trabajar con el resto.

Los y las estudiantes no están acostumbrados a desarrollar actividades de esa manera (todas las actividades listadas y luego ir las resolviendo en hojas adicionales), algunos volvieron a escribir los enunciados y eso les hace perder tiempo.

Solo desarrolló la actividad 1 por tiempo, pero realizará la actividad 2 en parte de la siguiente clase ya que hay programada una actividad institucional y, por lo tanto, solo se tendrá la mitad del bloque.

Sugiere que se reimprima la actividad 2 y de ahí en adelante, incluyendo un espacio inmediatamente posterior a cada pregunta.

No asistió la docente de apoyo para los y las estudiantes con necesidades educativas especiales. Solo había una terapeuta particular que apoya solo a dos de esos estudiantes.

### **Actividad 2.**

Cuatro estudiantes trabajaron de forma individual: dos porque no asistieron al colegio sus respectivas parejas, una estudiante que hasta hoy asistió a clase y un estudiante que en la actividad 1 quiso trabajar solo.

Observó que no todos terminaron la actividad. Algunos se distraían mucho. La tabla era muy extensa, eso les tomó mucho tiempo de la clase y por eso no se alcanzó a terminar toda la actividad. Sugiere en una próxima ocasión una tabla más corta.

Algunos estudiantes le consultaban si estaban diligenciando bien o no la tabla, ella les iba respondiendo. No realizó socialización de la actividad porque no alcanzó.

No asistió la docente de apoyo para los y las estudiantes con necesidades educativas especiales. Solo había una terapeuta particular que apoya solo a dos de esos estudiantes.

### **Actividad 3.**

Plantea dificultad en el tiempo para desarrollar la actividad, no realizó puesta en común sino sólo del punto 2 literal c.

Insiste en la distracción permanente de los y las estudiantes, así como notó el cambio de parejas de trabajo, sin embargo, no precisó quienes porque no anotó quienes trabajaron con quienes. Tres estudiantes trabajaron solos. Dos estudiantes llegaron después de unos 20 minutos de iniciada la clase, por lo que no desarrollaron esta actividad.

El arreglo de la calle del frente del colegio, genera mucho ruido de la maquinaria, por lo que hay dificultades de sonido, más aún cuando solo contó con un pequeño parlante para el punto 1. Tampoco asistió la docente de apoyo a estudiantes del programa de inclusión.

### **Actividad 4**

Mientras recogió y entregó algunos cuadernillos, permitió algunos cambios de parejas pues, los mismos estudiantes manifestaron no estar cómodos con su compañero de trabajo. También mencionó que una estudiante se juntó a una pareja, trabajando las tres, pero que al final entregaron dos cuadernillos.

Una pareja, fue citada por otro docente cuando estaban empezando la actividad por ello no la desarrollaron.

Dificultad en la comprensión de enunciados los y las estudiantes muchos estudiantes preguntaban que había que hacer.

### **Actividad 5**

Varios estudiantes presentaron dificultades en la organización de datos y tardaron más tiempo del esperado. Varios no terminaron la actividad, pues era necesario lograr hacer la formalización.

### **Actividad 6**

Les solicitó a los y las estudiantes tomar apuntes, aunque están muy acostumbrados al dictado o copiar del tablero, varios omitían los ejemplos. Tomó como ejemplos, puntos de las actividades 4 y 5. Percibió que aún había confusiones con el promedio y la mediana. Considera que se requería de más tiempo para poder incluir varios ejemplos de actividades anteriores.

Dialogó con la persona que venía apoyando a los y las estudiantes con autismo para que en las actividades que quedaban les permitiera hacer lo que pudieran sin intervenir en las



respuestas como había hecho hasta ahora, es decir, que sólo interviniera explicando lo que debían hacer más no lo que debían contestar.

### **Actividad 7**

No pudo realizarse en la fecha programada por la comisión de evaluación de fin de período, eso hizo que pasaran cuatro semanas entre la clase anterior y esta.

Invitó a los y las estudiantes que estaban solos a juntarse con una pareja, solo accedieron dos estudiantes.

En la actividad estuvieron un poco dispersos en la elaboración de preguntas, generando mucho ruido. El saber que ese día iba a trabajar una parte de la clase con computador les generaba inquietud y querían terminar rápido.

Cuando empezaron el punto 4, algunos estudiantes escribían cualquier pregunta, por lo que les dio la sugerencia de hacerse las preguntas uno al otro y viceversa antes de escribirlas para que quedaran más claras. En cuanto a las opciones de respuesta, explicó a los y las estudiantes que había al menos dos opciones de respuesta: abierta, más difícil de organizar después, y respuestas con opciones como si/no; siempre, casi siempre, algunas veces y nunca; u otras opciones que quisiera plantear y que serían más fáciles de clasificar después. Pero muchos no lo tuvieron en cuenta.

### **Actividad 8**

Los y las estudiantes no habían usado Excel antes y no le fue posible ubicar un espacio previo para la familiarización de la herramienta, luego esta se dio a la par con la actividad. Eso alargó la actividad y solo llegaron a la construcción de gráficos más no de la infografía.

El tener acceso a internet dispersó a algunos estudiantes pues aprovechaban para revisar sus redes sociales.

Faltando unos 10 minutos para terminar la clase hubo un accidente con uno de los ordenadores portátiles, pues al estudiante guardarlo en el mueble, no quedó asegurado generando su caída, lo que dispersó al resto de los y las estudiantes e implicó suspender la clase en ese momento y solicitar a los y las estudiantes entregar el archivo hasta donde fueran para poder atender la situación.

## **Actividades 9 y 10**

Amplió tiempo para actividad 9 reduciendo el tiempo para la socialización, pues les estaba costando trabajo clasificar las respuestas a las preguntas que habían hecho.

Los y las estudiantes *e6* y *e15*, aunque contaron con el apoyo de su terapeuta, tuvieron problemas con el archivo y al momento de copiarlo para entregar, la USB tenía virus y derivó en el daño del archivo por lo que no quedó registro.

Iniciando la semana anterior, se les entregó a los y las estudiantes 40 copias de sus encuestas para que las llevaran diligenciadas el día de la clase. Algunos perdieron unas pocas encuestas, pero trabajaron con lo que llevaron.

Algunos estudiantes plantearon elaborar una presentación power point en vez de una infografía en Word, a lo que se accedió.

Una pareja tuvo inconvenientes porque no asistió uno de los y las estudiantes, pero el otro decidió continuar solo. Y en el caso de otro estudiante que había trabajado solo y había faltado algunas clases, fue recibido por una pareja, elaborando el trabajo entre los tres.

Los y las estudiantes se veían motivados organizando sus encuestas y contabilizando respuestas, pero solicitaban apoyo y orientaciones en algunas preguntas pues las respuestas eran muy variadas. Alguno se distribuyeron el trabajo, pero casi todos se concentraron en el Excel la mayor parte del tiempo olvidando que debían hacer la presentación. Entonces terminando el tiempo destinado a la actividad 9, hubo que hacer un llamado general para las presentaciones, pero solo unos grupos alcanzaron porque se les dio un tiempo más.

Para la socialización, se les solicitó presentar lo que tuvieran. Algunos pasaron solo con su archivo Excel. Se les solicitó comentar el tema y los resultados que tuvieran. Se aprovechó para diferenciar el cálculo de las medidas de tendencia central cuando son variables cualitativas de cuando son cuantitativas. También se explicó el uso de intervalos a propósito del trabajo de una estudiante, que clasificó la edad en intervalos y no el conteo que hicieron los demás. Cuando aparecían errores en el cálculo de la mediana o moda, se hizo uso del tablero para aclarar por qué era un error o se acudía a indagar al salón por qué podría ser un error. Sin embargo, el tiempo fue muy ajustado y solo ocurrió en una o dos ocasiones, pues la idea era que todos alcanzaran a pasar así fuera un par de minutos.

Sugiere mayor tiempo para la sistematización de la actividad. Lamenta que hayan faltado varios estudiantes y no hayan podido participar de la actividad.

### **Actividad 11**

Los y las estudiantes estaban inquietos por la finalización de año, asistió la mayoría del grupo. Para no dejarlos sin hacer nada, les colocó la actividad a todos. Ese día tenían otra evaluación después, por lo que tenían premura en “terminar rápido”. Algunos estudiantes se mostraron un poco confundidos (los que habían faltado varias clases). Algunos se prestaron la calculadora.

## Anexo 6. Consolidado análisis de las dificultades iniciales presentadas por los y las estudiantes de 701 respecto de las MTC

Se establece la escala de acuerdo al porcentaje de estudiantes que presentan dicha dificultad en cada uno de los literales. Si se ha presentado en más de uno, se pondera al final para su síntesis. Los ítems sobre niveles y categorías de comprensión de gráficos y tablas, no se asumen como dificultad.

>80-100%	>60-80%	>40-60%	>20-40%	>0-20%

**Tabla 21.** Consolidado análisis de resultados actividades 3 a 5 respecto de las Figuras 21 y 22

		Actividad. Punto. Literal	3.2.a	3.2.b	3.2.c	3.3.a	3.3.b	3.3.c	3.3.d	3.3.e	3.3.f	3.3.h	4.1.a	4.1.b	4.1.c.	4.1.d	4.1.e	4.1.f	4.1.g	5.1.a	5.1.b	5.2.a	5.2.b	5.2.c	5.2.d	5.2.e	5.3.a	5.3.b	
		Referencias de autores	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Rta./analizados	Promedio a1-a4
Elementos ostensivos	Niveles de comprensión (Curso)	“Leer los datos”: refiere a la lectura literal		26,09%		43,48%					60,87%		78,26%	34,78%	69,57%												23,81%	47,79%	
		“Leer dentro de los datos”: incluye la interpretación e integración de datos y el uso de conceptos y destrezas matemáticas				56,52%									65,22%														60,87%
		“Leer más allá de los datos”: implica la realización de predicciones e inferencias sobre información no reflejada en el gráfico o tabla.													8,70%														8,70%
	Categorías (C) de comprensión de los estudiantes (Gerber y Cols)	C 1. No centrarse en los datos. Incapacidad para procesar la información contenida en los gráficos					8,70%									34,78%	69,57%											33,33%	52,27%
		C 2. No aprecia el propósito de cada gráfico. Se centra en aspectos parciales de los datos.												78,26%		8,70%													49,28%
		C 3. Hay lectura de conjunto, aprecia el propósito del gráfico pero no comprende aspectos específicos claves de la representación.				26,09%									65,22%		8,70%												45,65%





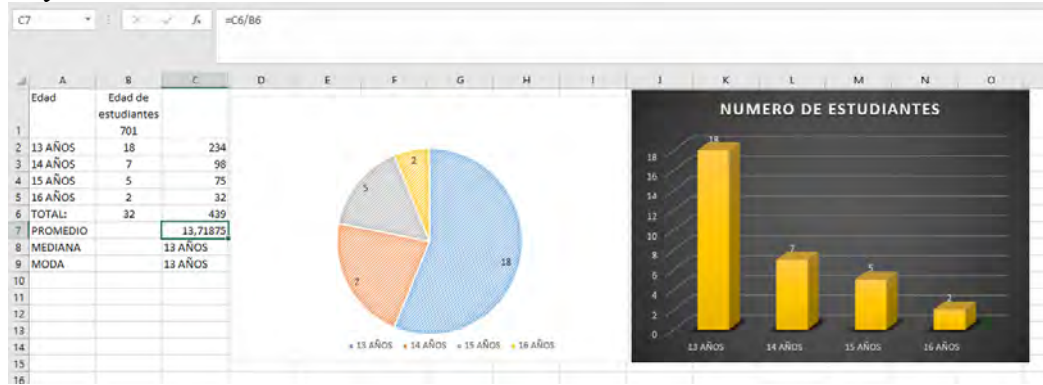


## Anexo 7. Resultados estudiantes 701. Actividad 8. Punto 3.

e2 y e13



e9 y e14



e1 y e23





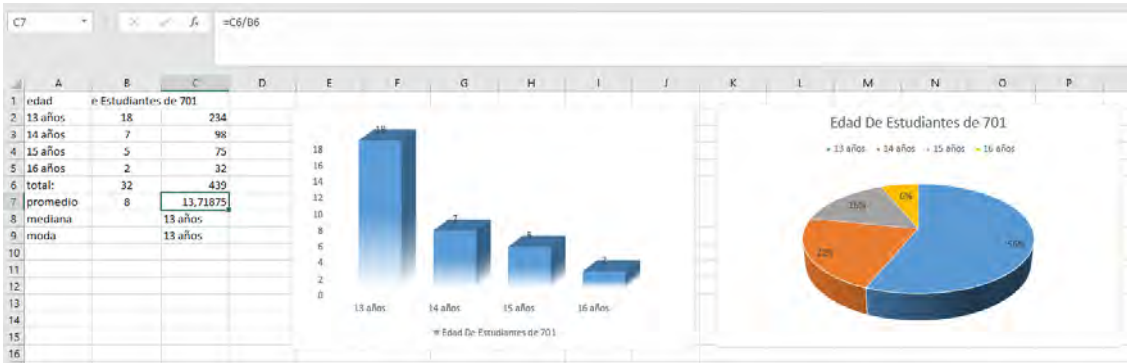
**e7 y e8**



**e10 y e21**



**e16**



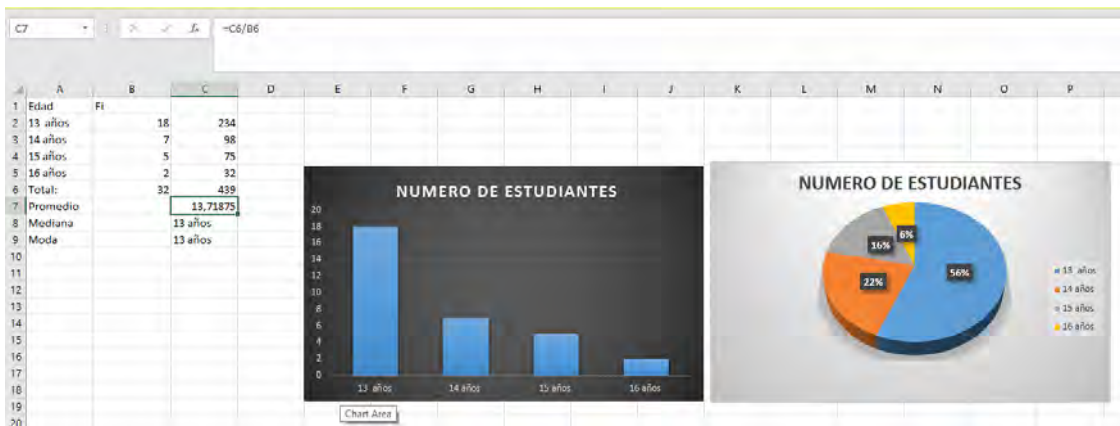
**e24, e19 y e27**



e28, e17 y e18

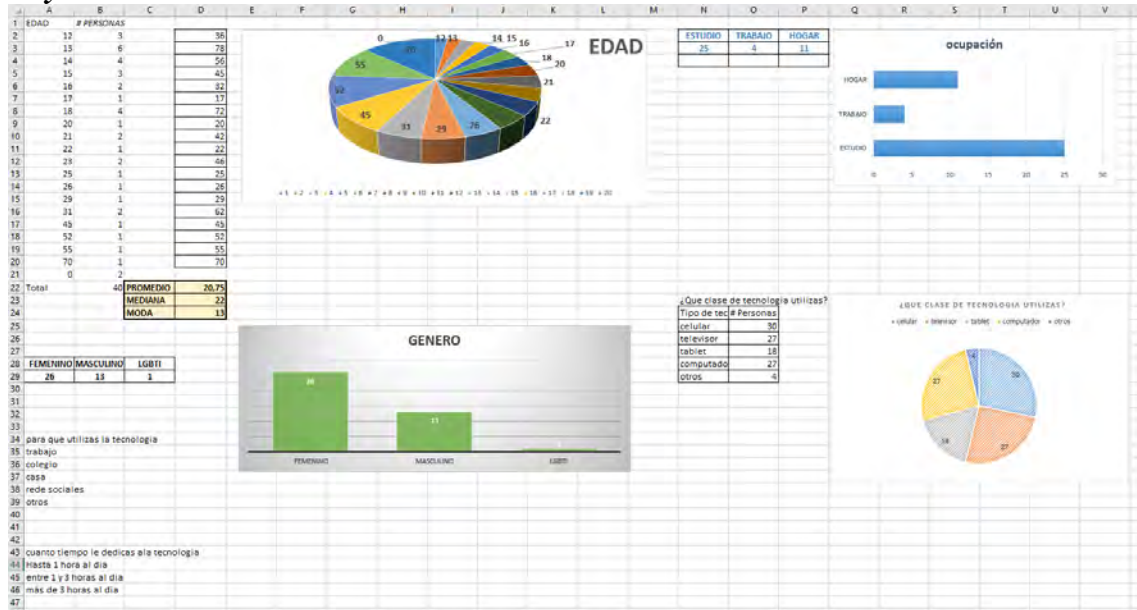


e6 y e15

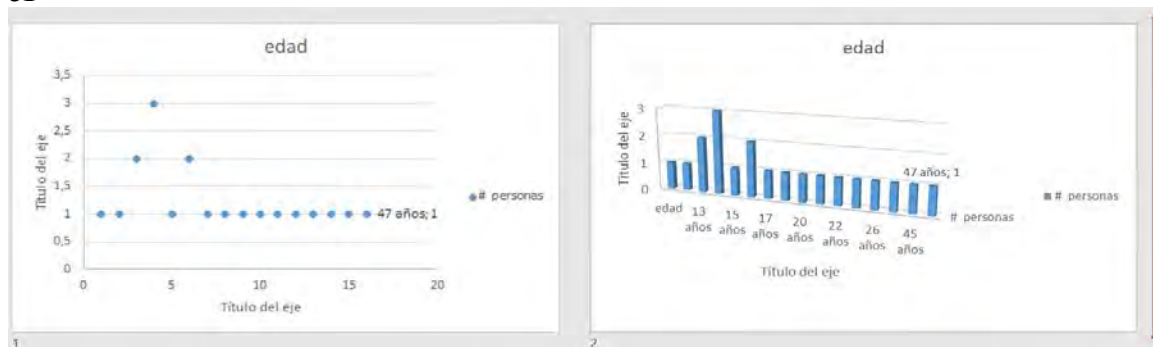


## Anexo 8. Resultados estudiantes de 701. Actividad 9.

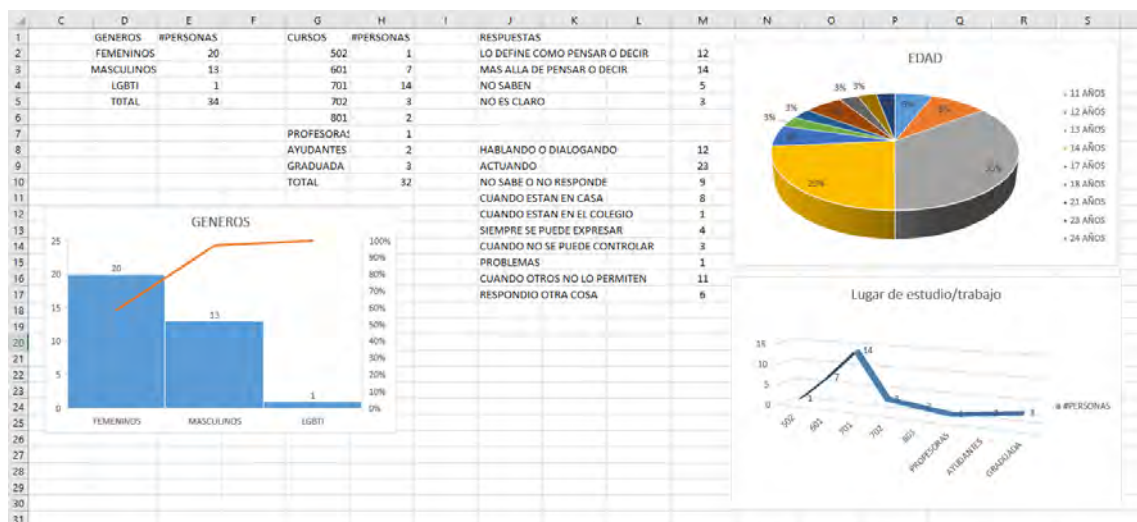
e9 y e14



e1



e7 y e8





## e10 y e21

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Edad	#Personas		Promedio	20,61111111	Preguntas									
2	9 años	1		9											
3	12 años	3		36											
4	13 años	2		26											
5	14 años	3		42											
6	15 años	1		15											
7	19 años	1		19											
8	20 años	1		20											
9	21 años	1		21											
10	24 años	1		24											
11	26 años	1		26											
12	30 años	1		30											
13	50 años	1		50											
14	53 años	1		53											
15	Total	18		371											
16															
17	Genero	#Personas		Moda	Mediana										
18	maculino	3		femenino	femenino										
19	femenino	14													
20	LGTBI	1													
21	Total	18													
22															
23	Lugar	#Personas		Moda	Mediana										
24	Trabajo	2		estudio	estudiar										
25	No especifico	6													
26	Estudio	10													
27	Total	18													
28															
29															

**COLOMBIA Y VENEZUELA**  
Afecta o ayuda la llegada de nuestros hermanos venezolanos?  
Ana carvajal y Camila hernandez

Edad #Personas  
9 años 1  
12 años 3  
13 años 2  
14 años 3  
15 años 1  
19 años 1  
20 años 1  
24 años 1  
26 años 1  
30 años 1  
50 años 1  
53 años 1  
Total 18

Aquí vemos la edad de las personas que respondieron las encuestas

Genero #Personas  
maculino 3  
femenino 14  
LGTBI 1  
Total 18

Aquí encontramos el genero de las personas

Moda Mediana  
femenino femenino

Esta es la MODA y mediana de el genero

Promedio = 20

9	31
36	24
26	28
42	30
19	36
19	53

$\bar{x}$

= 20,61111111

Lugar #Personas  
Trabajo 2  
No especifico 6  
Estudio 10  
Total 18

Moda Mediana  
estudio estudiar

Lugar en el cual se hicieron las encuestas



e4, e12 y e25

**Encuestas – Música**

PRESENTACIÓN HECHA POR:  
 ANDREA GALINDO  
 SARA GONZALES  
 JOSE PARADA

¿Que tema, y por que?

Al parecer podíamos elegir cualquier tema, entonces nosotros elegimos música, pero... ¿por qué música y no lo que hemos estudiado (En clase)? Bueno Como sabemos la música ha estado con los humanos desde sus principios, desarrollando creatividad, inteligencia, etc... Pero nosotros queríamos saber los gustos de las personas, los géneros, ritmos etc...

¿Que preguntas hicimos, y por que?

1. ¿Que genero de musica escuchas? Elegimos esta pregunta por lo mismo que dijimos antes, saber de los gustos de otros.  
 2. ¿Has escuchado las letras de las canciones? En esta queria que explicaran que tipo de letra escuchan ya sean sexistas, cristianas y asi.

3. Si fuera grosero, ¿cambiarías de genero de musica?

Esta se refiere a que si las letras de esas canciones sexualizan, discriminan, o algo por el estilo ya sea a una mujer o un hombre, ellos deberían de escuchar esas canciones por unas mas sanas?

4. ¿De que hablan estas canciones?

En esta es facil responder ya que se puede responder por ejemplo: De amor, romance etc...

5. ¿Te gustan las canciones que maltratan a las mujeres?

Esta es muy clara de entender

6. ¿Te gustan las canciones por su letra, o por su ritmo?

En esta la gente responde desde su punto de vista sus gustos, la mayoría responde "por su ritmo"

**Edades**

Edad	Frecuencia
11 años	1
12 años	2
13 años	11
14 años	3
15 años	2
16 años	1
17 años	1
18 años	1
19 años	1
20 años	1

**GENEROS**

Genero	Porcentaje
Femenino	~55%
Masculino	~35%
LGBT	~10%

GRACIAS POR VER :D

e24, e19 y e27

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U																		
1	john paez y kevin barreto																																						
2	edad																																						
3	12 años	8	moda:		13																																		
4	13 años	9	mediana:		13 años																																		
5	14 años	3	promedio:		13,28																																		
6	15 años	3																																					
7	16 años	2																																					
8																																							
9	lugar de nacimiento																																						
10	bogota	11	moda:		11																																		
11	santander	1	mediana:		5																																		
12	boyaca	1	promedio:		no existe																																		
13	venezuela	5																																					
14	maria la b	3																																					
15	magdalen	1																																					
16	caldas	1																																					
17	tolima	1																																					
18	sucre	1																																					
19																																							
20	genero																																						
21	femenino	14	moda:		14																																		
22	masculino	11	mediana:		11																																		
23	LGBT	0	promedio:																																				
24																																							
25																																							
26																																							
27																																							



### Falsos positivos

• La moda es de 12 a 18 años.

• La gran mayoría de los encuestados son femenino

### Falsos Positivos

• Por lo menos la mitad de los encuestados son del colegio.

• La mayoría de los encuestados han escuchado sobre los falsos positivos

## Falsos positivos

¿Que sabes sobre los falsos positivos?



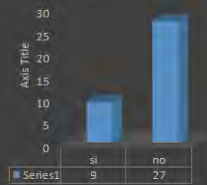
- Personas de menor o mayor edad que saben, que han visto probablemente, Etc.

### Café amargo



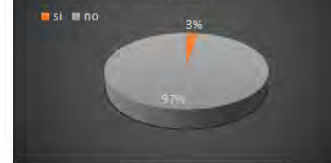
- Aunque la mayoría no conoce casos hay algunos que si, tal vez algún familiar ha sido victima.

¿CONOCES ALGUN CASO?



## Falsos positivos

¿Alguien de tu familia ha sido un falso positivo?



- Hay una pequeña parte de encuestados que tienen familiares que han sido víctimas de esos asesinatos

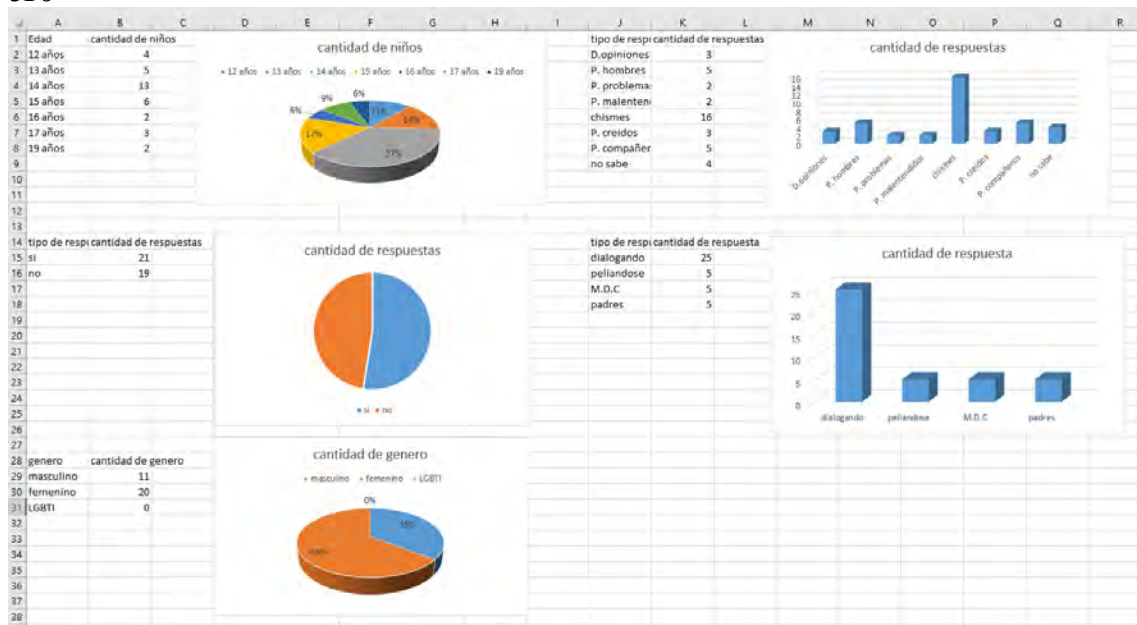


De los encuestados, si un familiar suyo fuera un falso positivo harian ideas no tan buenas (venganza, cárcel, matar, otros)

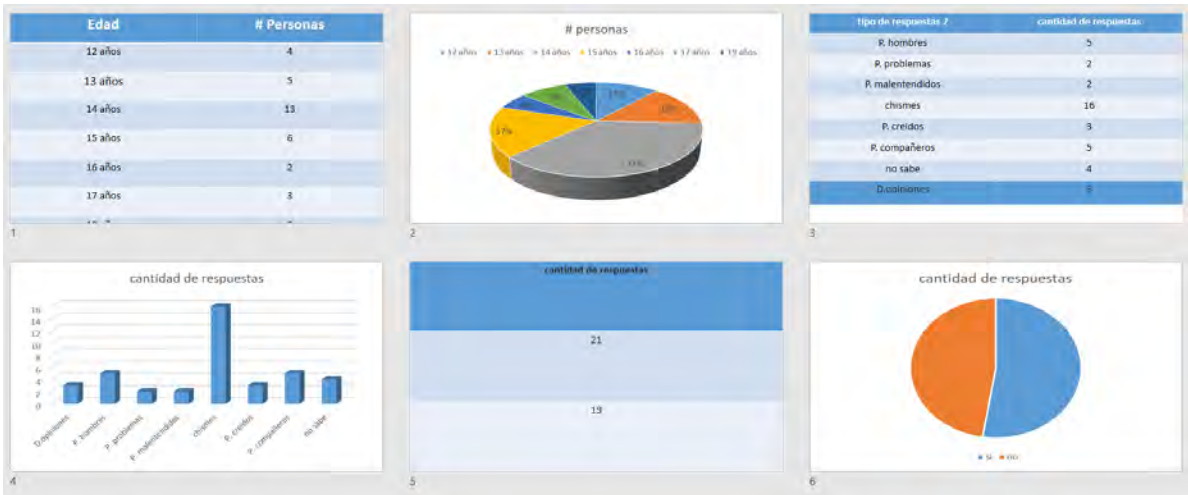
¿Que hay que hacer para que no se repita?



e16







e28, e17 y e18

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	EDAD	# DE PERSONAS				GENERO			CURSOS	# DE PERSONAS				
2	8	1		8		MASCULINO	6		401	6				
3	9	2		18		FEMENINO	24		501	3				
4	10	4		40		LGBTBIQ	0		502	1				
5	11	3		108		TOTAL	30		601	2				
6	12	9		108		MEDIA	24		602	1				
7	13	4		52		MODA	FEMENINO		701	14				
8	14	4		56					702	1				
9	15	2		30					901	1				
10	16	1		16					902	1				
11	TOTAL	30		436					TOTAL	30				
12	PROMEDIO	0,068807339							MODA	14				
13	MEDIA	12							MEDIANA					
14	MODA	12												
15	<b>EDAD</b>			<b>GENERO</b>				<b>CURSOS</b>						
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28	¿HACE CUANTO ESTA EN EL COLEGIO?			¿SE PIENSA GRADUAR?										
29	MENOS DE UN AÑO			SI				27						
30	MENOS DE DOS AÑOS			NO				1						
31	TRES AÑOS			TAL VEZ				2						
32	CUATRO AÑOS			TOTAL				30						
33	SEIS AÑOS													
34	SIETE AÑOS													
35	OCHO AÑOS													
36	TOTAL													
37														