

**Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia: Una
caracterización de los valores democráticos evidenciados en las discusiones del
aula de matemáticas en relación con la educación matemática y ciudadanía.**

Luis Leonardo Dussán Castillo
Luis Fernando Moreno Pinzón

Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de ciencias y matemáticas
Departamento de matemáticas
Maestría en Docencia de la Matemática
Bogotá, D.C
Marzo del 2021

**Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia: Una
caracterización de los valores democráticos evidenciados en las discusiones del
aula de matemáticas en relación con la educación matemática y ciudadanía.**

Luis Leonardo Dussán Castillo
Código: 2019185006
CC: 80.819.510

Luis Fernando Moreno Pinzón
Código: 2019185017
CC: 1.022.371.905

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
Magister en Docencia de la Matemática**

Asesora: Mg. María Nubia Soler Álvarez

Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de ciencias y matemáticas
Departamento de matemáticas
Maestría en Docencia de la Matemática
Bogotá, D.C
Marzo del 2021

Para todos los efectos, declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra total autoría, en aquellos casos en los cuales hemos requerido de trabajo de otros autores o investigadores, hemos dado los respectivos créditos. Esto es de obligatorio cumplimiento de acuerdo con el Artículo 42 del SIFA.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadores

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**ACTA DE VALORACIÓN
DE TRABAJO DE GRADO**

Escuchada la sustentación del Trabajo de Grado titulado *Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia: Una caracterización de los valores democráticos evidenciados en las discusiones del aula de matemáticas en relación con la educación matemática y ciudadanía*, presentado por los estudiantes:

Luis Leonardo Dussan Castillo, Cód. 2019185006, CC. 80819510
Luis Fernando Moreno Pinzón, Cód. 2019185017, CC. 1022371905

como requisito parcial para optar al título de **Magíster en Docencia de la Matemática** y analizado el proceso seguido por los estudiantes en la elaboración del trabajo y evaluada la calidad del escrito final, se le asigna la calificación de **Aprobada**, con cuarenta y seis (46) puntos.

Observaciones:

En constancia se firma a los 10 días del mes de mayo de 2021.

JURADOS

Director del Trabajo: Profesora:

Mg. MARÍA NUBIA SOLER

(Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de Matemáticas)

Jurados:

Profesor:

FRANCISCO CAMELO

Dr. FRANCISCO JAVIER CAMELO

(Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de Matemáticas)

Profesor:

Dr. ALFONSO TORRES CARRILLO

(Universidad Pedagógica Nacional - Departamento de Ciencias Sociales)

Dedicatoria

*A mi esposa por su apoyo incondicional en este arduo camino,
por impulsarme a seguir adelante en mis extenuantes días laborales y académicos
y por darme la fuerza que se requiere para no marcharse y desistir.
Mis horas de trabajo, que bien sabes cuántas fueron,
son dedicadas a ti...*

*A mi hijo por ser quien me inspira a trabajar duro
y a mejorar diariamente como persona
para jamás defraudarlo, darle lo mejor y
poder ser uno de sus ejemplos de vida.*

*A mis padres porque toda la vida han sido mi motor de vida,
porque muchos de mis logros se los debo a ustedes.
Gracias por haberme forjado como la persona que soy.*

Luis Leonardo Dussán Castillo

*A mi madre y mi abuela por acompañarme durante esta travesía,
por ser pilares importantes en mi formación humana y profesional,
porque a pesar de las dificultades,
su apoyo siempre será incondicional.*

*A mi compañera de vida Johana por sus consejos,
por ser una guía durante todo este arduo camino
y compartir conmigo tanto alegrías como fracasos,
lograremos cosas grandes.*

Luis Fernando Moreno Pinzón

Agradecimientos

A Dios todo poderoso.

Por permitirnos gozar de salud, sabiduría y estabilidad emocional.

Por ser la luz en el camino oscuro.

Por darnos tantas oportunidades para seguir adelante con nuestros proyectos.

A nuestra directora, la profesora María Nubia Soler Álvarez

Por su increíble entrega y compromiso.

Por mantenernos unidos y fuertes ante las adversidades.

Por su inagotable paciencia, la cual admiramos demasiado.

Por mostrarnos el camino en los momentos donde no había rumbo.

A nuestros estudiantes de grado decimo del Colegio San Mateo.

Por su disciplina, paciencia, entrega e interés en cada una de las propuestas de aula.

A nuestros compañeros y docentes de la cohorte 2019-I Maestría en Docencia de la Matemática.

Por sus experiencias e ideas que contribuyeron a la construcción de este trabajo de grado.

Porque juntos logramos lo que en algún momento pensamos inalcanzable.

Gracias totales a todos los que participaron implícita o explícitamente en la construcción de este proyecto. También agradecemos a nuestros futuros lectores, esperamos que esta idea contribuya al mejoramiento de la educación junto con el desarrollo de la docencia en Colombia.

Tabla de Contenidos

vii

Introducción	1
Justificación	4
Planteamiento el Problema	11
Revisión Documental.....	16
Resultados de la Investigación.....	18
Objetivos.....	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos.....	23
Objetivos Asociados a la Investigación Teórica y Bibliográfica.....	23
Objetivos Asociados al Quehacer Docente.....	23
Marco de Referencia	25
Acerca de los Valores Democráticos	25
Relación Educación Matemática y Ciudadanía, Democracia y Valores Democráticos	32
Comprendiendo la Corrupción.....	38
Diseño Metodológico.....	44
Diseño del Seminario.....	45
Recolección de los Datos	50
Organización de los Datos	52
Análisis de Los Datos	54
Construcción de la Matriz de Análisis	55
Definición de las Categorías de Análisis	57
Consideraciones Éticas	62
Manejo de la Virtualidad Generada por la Pandemia de la COVID-19	63
Análisis de Resultados	65
Análisis Transcripciones Primer Seminario.....	65
Análisis Transcripciones Segundo Seminario	86
Conclusiones y reflexiones	117
Bibliografía	128
Anexos	130

Lista de tablas

viii

Tabla 1. Asociación de competencias institucionales en el desarrollo del seminario	47
Tabla 2. Codificación de la información recolectada	54
Tabla 3. Clasificación de la información recolectada a través de categorías.....	61

Lista de figuras

ix

Figura 1. Imagen de una sección matriz de información material bibliográfico	17
Figura 2. Imagen de una sección matriz transcripciones	55
Figura 3. Imagen de una sección matriz transcripciones	56
Figura 4. Columna datos matriz de transcripciones en Word.....	58
Figura 5. Expresiones faciales reflexivas de los estudiantes cuando se habla en relación a su futuro profesional.....	67
Figura 6. Diapositiva presentación caso SITP	78
Figura 7. Diapositiva presentación REFICAR.....	80
Figura 8. Diapositiva Carrusel de la Contratación en cifras	82
Figura 9. Diapositiva II presentación Carrusel de la Contratación.....	82
Figura 10. Diapositiva presentación Carrusel de la Contratación II.....	85
Figura 11. Cifras caso Navelena	95
Figura 12. Eventos de probabilidad para explicar Ley de Benford.	101
Figura 13. Porcentaje de personas fallecidas por rango de edad	105
Figura 14. Comparativo de los precios de los mercados entregados vs los precios reales	108
Figura 15. Incrementos en precios y ventas tras la pandemia.....	111

Introducción

Una parte de las sociedades que comprenden el siglo XXI propenden por una formación que posibilite la construcción de valores democráticos, pues al vivir en un mundo marcado por la globalización económica, social, cultural y ambiental que condiciona nuestra forma de vivir y convivir con los demás, se hace indispensable que los ciudadanos desarrollen habilidades que permitan adaptarse a las estructuras sociales que define la ciudadanía actual.

A través de diferentes medios de comunicación, la humanidad es consciente que debido a la pandemia de la COVID-19, el planeta Tierra, sus habitantes y la sociedad en general han experimentado fracturas importantes en relación al aumento de la pobreza e inequidad social, junto con crisis políticas y económicas, así como problemas en relación al manejo eficiente de recursos, generando fracturas sociales que evidencian un deterioro en los valores colectivos y crecimiento del individualismo en el país.

Es así que, creemos firmemente que desde los seminarios, componentes y experiencia que conforma la Maestría en Docencia de la Matemática que imparte la Universidad Pedagógica Nacional, se hace necesario generar propuestas que permitan encaminar a los ciudadanos del futuro al desarrollo de procesos de reflexión y transformación, que permitan el desarrollo de una ciudadanía crítica y participativa en el ejercicio democrático.

Debido a que el marco vivencial al que los futuros ciudadanos están inmersos es muy amplio y depende de diversas variables sociales, económicas, ambientales, entre otras, hemos decidido como investigadores enfocar nuestra atención en el reconocimiento

de los valores democráticos a través de la educación matemática y ciudadanía, al rededor del persistente interés que han tenido los diferentes cursos de estudiantes de grado decimo del Colegio San Mateo Apóstol a través de actividades como los juegos de roles y el modelo de Naciones Unidas, en estudiar y comprender el fenómeno de la corrupción en Colombia.

Es así que se abordará inicialmente la perspectiva desde la cual se pretende analizar el caso de estudio, apoyada en referentes legales y conceptuales como justificación para generar importancia al desarrollo y evolución de las diferentes formas de pensamiento ligadas a estudiantes de grado decimo del colegio, pertenecientes al seminario electivo “Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia”, teniendo en cuenta sus antecedentes, por qué se ha escogido esta investigación y qué se pretende llegar a saber o mejorar como resultado de nuestra propuesta enfocada a la Educación Matemática Crítica.

Inicialmente se abordará el ¿Por qué? del proyecto de investigación, generando una pregunta problema que se desarrollará durante el trabajo escrito, pasando por una revisión documental del material bibliográfico que cumple con los criterios de búsqueda planteados por los investigadores. Posteriormente se establecerá el objetivo base del documento, junto con los objetivos específicos que pueden ir asociados a la investigación teórica y bibliográfica o asociados al quehacer docente.

Durante el desarrollo de la investigación se expondrán los diferentes referentes teóricos que enmarcan la investigación en tres aspectos base para la continuidad de la investigación: Los valores democráticos, la relación existente entre Educación

Matemática y Ciudadanía, Democracia y Valores Democráticos, finalizando con diferentes postulaciones desde la economía, la política y las matemáticas referentes a la comprensión del fenómeno de la corrupción.

En cuanto al diseño metodológico se detalla el ¿Cómo? en relación al inicio y desarrollo del ambiente de aprendizaje tipo seminario. Empezando desde el diseño y características del mismo, hasta la recolección, organización y análisis de los datos recolectados en el material audiovisual del seminario. Generando transcripciones que permitieron la construcción de una robusta matriz de análisis para la transformación a información relevante.

En la parte final de documento se presentan los análisis de las diferentes formas de pensamiento y actuar de los estudiantes objeto de estudio en relación a los propósitos que enmarcan el trabajo de grado, generando importantes conclusiones y reflexiones en relación al planteamiento del problema y objetivos planteados inicialmente.

Justificación

La normatividad actual vigente en Colombia exige a los maestros y en particular a los maestros de matemáticas aportar a la formación ciudadana de los estudiantes de instituciones públicas y privadas en el país (Ejemplo de ello están la Ley general de educación, los lineamientos curriculares y los Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas y Matemáticas). El reconocimiento de los valores democráticos, esencial en la formación ciudadana, está fundamentado desde los planteamientos de la Constitución Política de Colombia, que proclama en el Artículo 67 que la educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

De igual manera, en la Ley General de Educación Artículo 14 literal d, se afirma que una de las enseñanzas obligatorias que debe ser impartida en todas las instituciones educativas es la educación para la justicia, la paz, la democracia, la solidaridad, la confraternidad, el cooperativismo y, en general, la formación en los valores humanos (Ministerio de Educación Nacional, 1994). Además, en el artículo 20 literal d, se plantea como uno de los objetivos generales para la educación básica. En la misma ley se afirma que se debe propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores propios de la nacionalidad colombiana tales como la solidaridad, la tolerancia, la democracia, la justicia, la convivencia social, la cooperación y la ayuda mutua (Ministerio de Educación Nacional, 1994).

Consecuentemente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en los Lineamientos curriculares de matemáticas, menciona que se deben posibilitar debates en grupos, donde se asuman distintos puntos de vista, cambios de roles argumentativos, ayudando a la formación del espíritu crítico, a la descentración del propio punto de vista y al desarrollo de la tolerancia mutua (MEN, 1998).

Como vemos, tanto en la Constitución Política de Colombia, la Ley General de Educación y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se asume una postura en donde la formación ciudadana se construye a través del reconocimiento de los valores democráticos. Atribuir tal postura en los lineamientos de matemáticas en nuestro país, invita a buscar que desde la educación matemática se reflexione sobre aspectos relacionados con la formación de ciudadanos autónomos y comprometidos con su papel en la sociedad.

En esta búsqueda, la educación matemática debe brindar las herramientas de análisis que ayuden a generar un pensamiento crítico en los estudiantes para que puedan tomar decisiones y actuar en comunidad sobre las situaciones sociales que nos afectan; la corrupción, el irrespeto por el medio ambiente y la vida, son solo algunas de estas.

En la actualidad, nuestra sociedad se enfrenta a nuevos retos y dificultades que en ocasiones parecen afectar los valores rectores que caracterizan la democracia del país. Valores como la justicia, la igualdad, la solidaridad y el respeto a la diferencia son sustituidos en muchos casos por los antivalores que se centran únicamente en el éxito personal, el culto a la fortuna económica o el consumismo, y que promueven un

individualismo exacerbado sin valorar los esfuerzos colectivos y solidarios (Defensor del pueblo, 2011).

La ausencia en valores hace que la actual crisis mundial (Carrero, 2013) nos obligue a repensar en la función y estrategia de la educación en los centros educativos como motor de cambio en la conducta, comportamiento y pensar ciudadano. Debido a esto, la educación matemática debe empoderarse de tal planteamiento. Para ello se debe reconocer la pregunta ¿y para qué las matemáticas?, lo que conlleva a considerar este trabajo de grado una posibilidad para intentar responderla.

Entender y problematizar el porqué de la ausencia de valores en las situaciones sociales actuales implica el dominio de estructuras de pensamiento y habilidades que no siempre están a la orden de todas las personas ni a la orden de todas las ciencias, dichas estructuras y habilidades pueden potencializarse desde las posibilidades que nos ofrece la educación matemática y en especial la educación matemática crítica.

García, Navarrete y Samboní (2018) plantean que desde el siglo pasado, con el reconocimiento al poder formativo de las matemáticas, a las que operan en una variedad de prácticas culturales y sociopolíticas, la educación matemática ha comenzado a ser parte de la bandera de los derechos culturales, pues parece invocar un potencial de emancipación relativo a las condiciones de igualdad en el ejercicio de la ciudadanía e incorporarse a los nuevos patrones productivos y comunicativos de la sociedad del conocimiento, una nueva afirmación de la búsqueda de los valores democráticos a través de la inclusión de la educación matemática.

El marco expuesto anteriormente busca reafirmar la relación entre los valores democráticos y la educación matemática como base de la formación ciudadana, pues estos llevan a establecer que muchos de los problemas sociales en nuestro país pueden ser abordados desde las corrientes conceptuales que nos ofrece la educación matemática crítica.

Afectaciones de hace varias décadas como el narcotráfico, la violencia y la corrupción han tenido una revisión particular en la educación básica y media desde las ciencias sociales, ahora es necesario incluir una nueva mirada desde la educación matemática que brinde herramientas de análisis, que otorgue a las nuevas generaciones estructuras mentales que permitan reconocer y aportar al restablecimiento de la verdad a partir de cifras, gráficos, del entendimiento de modelos económicos que afectan la nación y a proponer ideas que equilibren la balanza de la desigualdad, la injusticia, la intolerancia y la opresión del pueblo colombiano.

Debido al interés y constante participación que ha tenido la comunidad educativa del colegio San Mateo Apóstol con relación al modelo ONU, específicamente en relación a las actividades que delimitan la “Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción” y como educadores en matemáticas, se consideró pertinente posibilitar el estudio particular de uno de los problemas que más ha afectado a la sociedad colombiana como lo es el fenómeno de la corrupción. Asimismo, las características que enmarcan a los estudiantes posibilitan que, a largo plazo tengan mayores probabilidades de ejercer cargos de poder y manejo de recursos tanto públicos como privados, reforzando la atención por tratar este tipo de situaciones coyunturales para Colombia.

Como medio para permitir el desarrollo de los valores democráticos a través del estudio de la corrupción en Colombia, inicialmente se proyectó la realización de un seminario diseñado y dirigido por el grupo investigador, puntualizado en la intención de entender dicho fenómeno a través de herramientas matemáticas. Fue con el pasar de las primeras clases y la lectura variada de referentes conceptuales en relación a la educación matemática (ver Marco de Referencia), que se decidió explorar en el aula de clase los valores, antivalores, actuaciones y formas de pensamiento de los alumnos dentro del ambiente de aprendizaje.

Este estudio particular hace de la educación matemática una herramienta para razonar sobre los problemas de contexto que realmente limitan el ejercicio de la ciudadanía en nuestro país. Se propone, a través del seminario y sus contenidos, un espacio de debate y reflexión interdisciplinar fundamentado en la propuesta crítica de la educación matemática. Generar este tipo de espacios desde la formación matemática involucra todos aquellos aspectos que como educadores de matemáticas no se profundizan necesariamente en las clases.

Además, como educadores de matemáticas se debe promover que nuestros estudiantes sientan la matemática de carne y hueso como lo expresa Valero (2006), este es tal vez uno, si no, el mayor desafío al que nos enfrentamos los docentes de matemáticas en Colombia, otro desafío no menos importante es que por experiencia conocemos que al parecer para algunos docentes de matemáticas repensar en los contenidos y reflexionar acerca de las motivaciones que se imparten para compartir una

clase en la actualidad se ha convertido tal vez en salir de la zona de confort de la clase de matemática tradicional en la que se encuentran enfrascados desde hace ya varias décadas.

Ahora bien, todo lo anterior indica que la educación matemática parece estar en un estado de tradición cultural aun cuando hemos visto cambios en el papel normativo en nuestro país. Uno de estos es haber saltado de una educación planteada a partir de logros y haber pasado a una formación por competencias que, en teoría, debió abrir también una nueva mirada a qué tipo de competencias son necesarias y acordes para la formación de ciudadanos reflexivos, críticos y con poder de toma de decisiones. Esto generando desarrollo en la sociedad sustentados en los valores democráticos para el fortalecimiento de la democracia, pero que al parecer no ha sido bien adoptada por el mismo profesorado en el país.

Aunque como se dijo, en el papel se han planteado varios cambios que apuntan a la construcción de ciudadanía como los estándares básicos de matemáticas, en la práctica no se refleja y aún se imparten las mismas clases que hace 50 años.

La visión de las competencias matemáticas está en facilitar un aprendizaje que se conecte claramente con una capacidad de actuación en diversas situaciones con base en un conocimiento adquirido. El aprendizaje deja de ser una actividad cuyo fin es poseer o almacenar conocimiento, y pasa a ser una actividad que permite actuar en el mundo (Valero, 2006).

Finalmente, tanto la educación matemática como los educadores matemáticos están llamados a la renovación y a la interdisciplinariedad de las ciencias en contextos sociales, intentando aportar a los problemas actuales, problemas trazados hacia la

disrupción de los sistemas sociales y a la pérdida de valores democráticos que los fundamentan.

Planteamiento el Problema

Desde nuestro ejercicio académico hemos aportado en la construcción de ciudadanos críticos y comprometidos con la democracia, a través de una propuesta de trabajo de grado en el Colegio Bilingüe Internacional San Mateo Apóstol en la ciudad de Bogotá. Esta institución mixta calendario B ubicada al norte de la capital, cuenta con poblaciones que habitan en barrios cuyo estrato está entre 5 y 6, con núcleos familiares compuestos en su mayoría por propietarios de empresas, gerentes y militares de alto rango.

La organización y gestión institucional es modelada por la red internacional de educación INSPIRED, y la medición escolar se hace a través de pruebas nacionales como el ICFES e internacionales como CAMBRIDGE.

Nuestro interés particular en esta población y en la escogencia de la muestra de nuestro estudio surge de la vinculación de actividades institucionales como proyectos transversales, participación en seminarios con otros colegios de la unión de colegios bilingües —a la que pertenece la institución— y en la participación del modelo ONU (Organización de las Naciones Unidas) hecho por el colegio en el mes de marzo de 2019 en las instalaciones de la Universidad Santo Tomás. En este modelo se presentaron situaciones que afectaron sensiblemente la comunidad estudiantil; una de estas, enmarca, en resumen, cómo los procesos de fraude y corrupción han hecho que Colombia no tenga un manejo eficiente en sus recursos, desencadenando situaciones de pobreza, inseguridad, inadecuada infraestructura, bajo nivel en la educación, y agresiones contra el ambiente, la salud entre otras.

Luego de participar del modelo de naciones unidas, los estudiantes de profundización en matemáticas de grado 10 trajeron al aula de matemáticas reflexiones del modelo, conclusiones dadas por algunos que se constituían como verdades, pero que para el entendimiento de otros, se necesitaba de una ejercicio más profundo de búsqueda de información, de análisis, de razonamiento lógico y de vislumbrar a partir de cifras y gráficos la realidad que se percibía del fenómeno de la corrupción en Colombia. Fue este el primer acercamiento que llevó a decidir encausar el entendimiento de una problemática social a partir de la educación matemática.

Cuando mencionamos los estudiantes de profundización en matemáticas, nos referimos a que, de acuerdo a la organización curricular de la institución, a partir de grado décimo, se tiene como estrategia institucional brindar a los estudiantes la posibilidad de profundizar en diferentes énfasis de acuerdo a su posible elección profesional y a pruebas estandarizadas de competencias realizadas por el departamento de psicología de la institución.

Se han definido así tres énfasis en grado décimo, el primero de matemáticas e ingeniería, el segundo de ciencias de la salud y el tercero, de ciencias humanas.

Particularmente, los recuentos históricos de la institución, basados en las estadísticas mostradas por coordinación académica y el Departamento de psicología (información no compartida) muestran que los estudiantes de grado décimo que escogen o se inclinan por el énfasis de las matemáticas e ingeniería sienten cierto desagrado por el énfasis de ciencias humanas y viceversa. Los estudiantes de grado décimo del énfasis de

matemática e ingeniería consideran que las ciencias humanas son aisladas y lejanas del pensamiento algorítmico y lógico de las matemáticas e ingeniería.

Referente a los énfasis de profundización y con gran sorpresa, fue el énfasis de matemáticas e ingeniería quien se propuso indagar el asunto de la corrupción en el aula misma de matemáticas. La decisión del énfasis, tal vez radicó en la propuesta del modelo inicialmente, de la motivación del docente titular de la asignatura de matemáticas, quien constantemente hablaba de la importancia del reconocimiento de los problemas sociales del país y del aporte consciente y positivo que debían hacer los estudiantes, como futuros profesionales, frente a las problemáticas del mismo. Además, del arraigo al enfoque institucional que tiene como premisa la formación en valores.

El trabajo es un reto, se apuesta a que este grupo en particular obtenga nuevas perspectivas del trabajo matemático en su relación con la ciudadanía y en los problemas sociales, que reconozcan la interdisciplinariedad de las matemáticas con las ciencias sociales y puedan dimensionar el poder de las disciplinas actuando unidas.

Es una inmersión y nueva lectura para los estudiantes que consideran que lo social no es tan importante, se pretende que la lectura interdisciplinar basada en la problemática social del fenómeno de la corrupción, sea entendida además desde las matemáticas, que encuentren en las herramientas de análisis, de pensamiento lógico y de formas de representar la información, estrategias para consolidar sus argumentos y proponer soluciones a los problemas sociales que aquejan y destruyen el ejercicio ciudadano.

Como se mencionó y para responder a las cuestiones de los estudiantes de profundización en matemáticas y como docentes de matemáticas e investigadores nos

sensibilizamos frente al problema de la corrupción, se estudiaron con detalle muchos de los casos más sonados en el país. Allí se observó que las matemáticas podían dar elementos de interpretación, por medio del análisis de gráficas presentadas por la prensa, o en la comprensión de las magnitudes cuando se habla de unidades de medida por citar algunos ejemplos. Es aquí donde nos preguntamos si como docentes de matemáticas podríamos aportar en la comprensión del problema de la corrupción en Colombia.

Con estos antecedentes y pensando en el desarrollo de la propuesta de grado, propusimos diseñar un espacio tipo seminario a los estudiantes de profundización de matemáticas del colegio San Mateo denominado *Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia*.

Estudiamos la corrupción desde la formación ciudadana con múltiples enfoques, recurrimos a la interdisciplinariedad con las ciencias sociales, mostramos a nuestros estudiantes videos en donde se evidenciaban las consecuencias de la corrupción en el país, realizamos lecturas de artículos históricos donde se muestra el marcado deterioro de una sociedad a causa de la corrupción, se realizaron experimentos con datos por parte de los estudiantes donde evidenciaban la corrupción en su entorno, se mostraron y analizaron estadísticas históricas de la corrupción en Colombia, se estudiaron ONG dedicadas a tratar el tema de la corrupción en nuestro país como lo es transparencia internacional por Colombia, se recurrió a la lectura crítica, al análisis de los datos y a debatir, como se mostrará más adelante, cada una de las propuestas que los estudiantes llevaban al aula de clase; estos debates e interacciones confluían en resaltar los valores humanos que se han perdido en una sociedad y los valores que se construyen en

comunidad y que no están presentes cuando se habla de corrupción, estos últimos son los valores democráticos.

Este señalamiento hacia los valores democráticos a través del debate y el análisis matemático surge de diferentes formas, explícitas o implícitas, recurrentes o esporádicas, siempre presentes en las dinámicas de las clases, en los argumentos de los estudiantes, del docente, pero sin una estructura definida que posibilite su identificación desde la clase de matemáticas, sin profundizar realmente en el aporte que este señalamiento de los valores hace hacia la construcción de ciudadanos críticos y comprometidos con la democracia.

Entendiendo además la necesidad de un cambio en la cultura de la clase de matemáticas y en el aporte de la educación matemática en la formación de ciudadanos críticos, queremos reconocer qué es eso que subyace de la clase de matemáticas y que aporta hacia un nuevo raciocinio y aplicabilidad de la matemática en la puesta a la consolidación de valores democráticos para construir ciudadanos comprometidos con la democracia, planteamos así nuestra pregunta de investigación de la siguiente manera: *¿Qué caracterizan los valores democráticos evidenciados en las discusiones de aula en relación con la educación matemática y ciudadanía a través del reconocimiento del fenómeno de la corrupción en Colombia?*

Revisión Documental

Para saber qué se ha investigado en relación con la exploración de los valores democráticos en ambientes de aprendizaje junto con el papel de la educación matemática para la formación ciudadana crítica que pueda contribuir al desenvolvimiento del seminario electivo de corrupción, se realizó una variada revisión documental de publicaciones realizadas dentro de los últimos 20 años.

Inicialmente en consenso con el equipo de investigadores se realizó una estrategia piloto, donde se indagó por material bibliográfico con máximo 10 años de antigüedad, esto con el objetivo de utilizar información vigente, acotando y llevando un registro de la cantidad de material bibliográfico conseguido. Como resultado, se llegó a la conclusión que el material encontrado no era lo suficientemente robusto para el desarrollo de la investigación, por lo que se optó por ampliar la ventana de tiempo a 10 años más, extendiendo la búsqueda no solo a trabajos posgraduales, sino también a artículos de revistas científicas especializadas en educación.

Inicialmente se consultaron diversas bases de datos de acceso público, entre estas se encuentran: Eric, Scopus, Scielo, Google Académico, Web of Science, Redalyc, Dialnet, EBSCO HOST, así como trabajos doctorales en XARXA, DOAJ. También en repositorios académicos privados como el de la Universidad Internacional de la Rioja y de la Universidad Católica de Colombia ya que uno de los investigadores tenía en su momento acceso a estos repositorios.

Utilizando palabras clave de búsqueda como valores democráticos, principios democráticos, valores en la democracia, educación en valores democráticos, educación

matemática crítica (EMC), educación matemática y su relación con valores democráticos, valores en la educación matemática, democracia. Considerando que la combinación del conjunto de las palabras clave anteriores arrojó resultados similares, la investigación devolvió preliminarmente 40 investigaciones de un amplio enfoque interdisciplinar (enmarcadas en las ciencias humanas por un lado y en las ciencias matemáticas por el otro) que contribuyeron a conocer la amplitud de las investigaciones en relación con los valores democráticos y su coherencia con la EMC.

Una vez se fueron recolectando los artículos, que inicialmente podrían contener alguna información relacionada a nuestro alcance, se construyó una matriz de información en la que se registró cada una de las investigaciones o artículos que podrían aportar de una u otra manera a la construcción del marco de referencia del proyecto. En dicha matriz se agruparon campos como palabras clave, referencias asociadas a uno o varios valores democráticos, nombre de los autores, resumen del documento, temas afines al alcance del trabajo de grado que trata el artículo o investigación, tipo de investigación, aportes a la educación matemática y ciudadanía como también el repositorio en donde se encontró.

Figura 1. Imagen de una sección matriz de información material bibliográfico

	A	B	C	D	E	F
1	BASE DE DATOS	TITULO	AUTOR	TIPO DE TEXTO	OBSERVACIÓN / RESUMEN	ENLACE
2	SCOPUS	[La educación en valores democráticos en los manuales de la asignatura educación para la ciudadanía]	Flores, I.C	ARTICULO DE REVISTA	No permite descarga	
3	UNISABANA	Reconexión de dos mundos en pro de los valores democráticos	Juan David Cárdenas Ruiz	ARTICULO ACADÉMICO	La democracia como sistema político está inevitablemente anclada al principio de la deliberación pública, es decir, el valor de la comunicación para la discusión, definición y gestión del consenso y el diseño en el espacio público. Históricamente, los regímenes democráticos se fueron cimentando sobre bases y principios axiológicos que privilegiaban la tzaos sobre la tradición, la igualdad sobre la exclusión y la libertad sobre la opresión...	https://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/pal30r3cave2/art-15b4view/41743
5	EBSCO HOST	LA DEMOCRACIA: UNA VIVENCIA POSIBLE EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS.	ORTIZ, FERLEY PERAFÁN, BETSY		Desde nuestro quehacer como educadores matemáticos pensamos en la construcción colectiva de una situación problema que necesita del conocimiento matemático para ser solucionada y contribuya directamente a hacer más óptima la calidad de vida de un grupo social. "¡Estamos bien alimentados!", más que un proyecto de aula, es un testimonio real de un grupo de jóvenes de último grado de secundaria, en una de las zonas más marginadas de Bogotá, que a partir de una reflexión en clase, cuestionó el estado nutricional de los miembros de su institución y desde allí trabajó por la construcción de los conceptos estadísticos necesarios para dar respuesta y buscar una solución. Para nosotros, formar en democracia desde la Educación Matemática significa pensar en el desarrollo de tareas colectivas que contribuyan directamente a fomentar en el estudiante valores como el respeto, la autonomía y la solidaridad, indispensables para la convivencia en sociedad.	https://web-b-ebscobost.com.ezproxy.pedagogia.edu.co/ebost/pdfviewer/pdfviewer?uid=18314945d12c63-8792-446b-8651-c9a79af92716340pd-cv-session03
		Valores democráticos en escenarios de aprendizaje de	Gloria García Oliveros1			

Como resultado se tienen 15 documentos entre libros, tesis posgraduales y artículos que obedecen a los siguientes criterios de selección: Máximo 20 años de antigüedad y que a criterio de experto aporte de manera significativa práctica o teórica a los objetivos de la investigación. Sólo un documento no cumple con el criterio de la temporalidad ya que fue publicado en 1999, denominado hacia una filosofía de la educación matemática crítica, desarrollado por Skovsmose, ya que se consideró relevante en el desarrollo de la investigación, pues el autor plantea principios de la Educación Matemática Crítica que pueden aportar significativamente al desarrollo del ambiente de aprendizaje y del marco conceptual de la investigación. Añadiendo las características que enmarcan el conocer reflexivo para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva crítica.

Resultados de la Investigación

En la lectura transversal de la matriz de material bibliográfico consultado, se identificaron similitudes y diferencias en las posturas y concepciones de autores, definiciones relevantes que enmarcan las bases para la construcción del trabajo de grado.

Así, se encontraron dos grandes grupos que se consideran pertinentes en el estudio: el primero contiene artículos relacionados con la definición y utilidad de los valores democráticos para la sociedad y el segundo contiene documentos que intentan explicar la relación entre los valores democráticos y la EMC. Para llegar a esta clasificación inicialmente se realizó una lectura disciplinada dentro del universo bibliográfico que permitió filtrar si el documento aportaba o no al desarrollo de la pregunta problema y objetivos, posteriormente a través de sus posibles aportes al marco

conceptual y a la pregunta que pretendía responder el texto, se realizó la clasificación que fue explicada en líneas anteriores.

A continuación, se introduce a un breve resumen de los autores investigados junto con sus aportes, ya que, en varios casos los autores abarcan los dos grupos principales de estudio:

Inicialmente se realizó una revisión de los textos identificados y relacionados al concepto de valores democráticos, donde autores como Fajardo (2016) buscaron caracterizar estos en niñas y niños escolares desde una mirada filosófica. El artículo inicialmente se contextualiza partir de sus voces y expresiones sobre lo que conocen y vivencian como democracia tanto dentro del aula, como en las relaciones humanas socializadoras con su entorno escolar y familiar, usando como fundamentos teóricos los marcos normativos existentes y el desarrollo conceptual sobre lo ciudadano a través de la construcción de la convivencia y la paz, junto con la promoción de la identidad y pluralidad. Finalmente, se presenta un ejercicio reflexivo sobre la educación para la democracia desde la perspectiva de la filosofía para niños, centrada en el desarrollo de procesos de pensamiento más efectivos, críticos y solidarios desde el pensamiento autónomo, interpretativo, argumentativo, propositivo y comunicativo, hacia el rescate de procesos de participación ciudadana y democrática escolares.

Este autor también hace referencia a que la construcción de conocimientos ciudadanos es una tarea compleja, por lo que la formación ciudadana no solo sucede en el aula de clase sino en cada interacción con los otros, pues este se encuentra en proceso de construir una identidad política y participativa. Es así que la escuela debe dar a los

jóvenes fundamentos epistemológicos para argumentar la esencia de lo democrático y lo ciudadano.

En el documento “*La educación en valores como el fortalecimiento de la democracia*” de Carrero (2013) nos muestra la importancia de la educación en valores, con mira al fortalecimiento de la democracia y la formación ciudadana. La investigación fue de carácter cualitativo y de revisión documental, donde se concluyó que la educación en valores ocupa un lugar privilegiado en la formación de los ciudadanos como entes transformadores y garantes de los procesos democráticos.

Dentro del documento de Barreto (2017), denominado “*La democracia en el aula de matemáticas*” encontramos un esfuerzo importante en cuanto al paradigma de cambio en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, intentando dar respuesta a interrogantes sobre ¿Quiénes estamos encargados de las prácticas de educación matemática?, ¿Qué objetivos se persiguen? ¿A quiénes favorecen?, ¿Bajo qué referentes legales están guiadas dichas prácticas?, llegando a resultados en donde es importante hablar sobre la democracia y sus características asociadas en el aula de matemáticas junto con la intervención activa del docente como dinamizador del conocimiento entre las matemáticas y la democracia.

En el artículo de investigación “*Valores democráticos en escenarios de aprendizaje de las matemáticas: conexiones entre la diversidad y la cultura juvenil*” por García, Navarrete & Samboni (2018), se pudo extraer importantes reflexiones sobre como a través de los datos recolectados en dos escenarios de aprendizaje denominados No le des la espalda a tu espalda y ¿Cuánta agua gastamos?, se puede generar espacios para la participación, diversidad y legitimidad de las relaciones con las matemáticas en

adolescentes. Adicionalmente se recogen importantes bases teóricas de autores como Skovsmose y Valero donde se extraen conceptos con respecto a las relaciones existentes entre educación matemática y democracia.

En cuanto a autores como Ortiz & Perafán (2004), en su artículo “*La democracia: una vivencia posible en la clase de matemáticas*” se extrajo importante información para el desarrollo del marco referencial. Inicialmente se recopilaron importantes fundamentos que permiten determinar la democracia bajo los valores democráticos de la igualdad, libertad y fraternidad. Así como el uso de variadas referencias conceptuales que permiten acercar los fundamentos democráticos hacia el desarrollo de una ciudadanía crítica.

Otra conceptualización de los valores democráticos la encontramos en Selvi (2006), quien realiza una síntesis de autores como (Büyükdüvenci, 1990; Levin, 1998; Öhrn, 2001; y Kıncal e Isık, 2003), donde el concepto de valores democráticos puede ser extenso, enmarcado dentro de las dinámicas de las prácticas sociales, educativas y culturales.

Con respecto a la conexión entre valores democráticos y educación matemática, Skovsmose & Valero (2012) son uno de los insumos más importantes para establecer algunos aspectos que nos pueden ayudar a esclarecer dicha dependencia, esto debido a que concluyen que los valores democráticos están ligados al concepto de la democracia y giran en torno a cuatro nociones denominadas: colectividad, transformación, deliberación y colexión.

En este sentido, autores como Guerrero (2008) introducen la perspectiva crítica dentro de la educación matemática a través de corrientes como la de Freire y

D'Ambrosio, donde el saber y conocimiento hace parte de los intereses de la actividad humana y permiten al que posea ese tipo de saberes, interpretar el mundo y su realidad.

Al final de este conjunto de propuestas referenciales para el desarrollo del trabajo de investigación se deduce que existe una gran variedad de autores que buscan la necesidad imperante de formar en valores democráticos a la ciudadanía a través de las ciencias humanas y especialmente las naturales. Pues en una gran cantidad de ellos, el poder formativo del desarrollo de las competencias democráticas y ciudadanas con relación a las matemáticas reúne diversos tipos de competencias que permiten a los ciudadanos actuar sobre las condiciones y situaciones de sus contextos, con posibilidades de transformación y mejora de dichas condiciones (Skovsmose, Scanduzzi, Valero, & Alro, 2011).

Objetivos

Objetivo General

Reconocer y caracterizar los valores democráticos evidenciados en la interacción entre estudiantes de profundización de matemáticas de grado décimo y profesores del colegio San Mateo Apóstol, desde el seminario electivo: Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia.

Objetivos Específicos

Objetivos Asociados a la Investigación Teórica y Bibliográfica

- Generar un ambiente de aprendizaje, a partir de una situación de interés socio-relevante como lo es el fenómeno de la corrupción en Colombia para los estudiantes de profundización en matemáticas de grado decimo, a partir de una perspectiva socio-critica, en relación con la educación matemática y ciudadanía.
- Identificar posibles relaciones entre los discursos producidos por los estudiantes y profesores correspondientes al grado decimo, que contribuyan al ejercicio y reflexión de la formación ciudadana desde el seminario electivo Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia.
- Estudiar las verdades que pueden mostrar las matemáticas en problemas sociales como el fenómeno de la corrupción y argumentar a partir de los datos los valores democráticos que surjan en los debates propuestos en el seminario.

Objetivos Asociados al Quehacer Docente

- Modificar nuestras prácticas como docentes en el aula de matemáticas al reconocer la interdisciplinariedad y el diseño de ambientes de aprendizaje que

apunten a la construcción de futuros ciudadanos críticos y responsable en un ambiente social.

Marco de Referencia

En el presente capítulo se define la construcción teórica basada en los conceptos y definiciones que enmarcan la Educación Matemática Crítica (EMC) y su relación con los valores democráticos para abordar y generar una propuesta que contribuya a establecer la ruta conceptual para la recolección y análisis de los datos.

En este sentido, el capítulo pretende introducir algunos antecedentes que enmarcan el quehacer de los valores democráticos dentro de la ciudadanía a través del seminario de profundización en matemáticas diseñado como escenario de aprendizaje. Consecuentemente se describe, desde una perspectiva teórica, aspectos relacionados con la democracia y los valores democráticos, y, posteriormente la dependencia entre estos y la Educación Matemática Crítica.

Acerca de los Valores Democráticos

Existen en la actualidad múltiples y enriquecedores apoyos bibliográficos que introducen al desarrollo teórico de los valores democráticos, incluyendo inicialmente las directrices que imparte el Estado colombiano a través de la constitución política de 1991, la Ley General de Educación de 1994 o la declaración de los derechos humanos en donde se enmarcan dichos valores como base para la democracia en Colombia.

Es así que, desde un ámbito global para autores como Fajardo (2016), el más significativo acuerdo legal es la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en cuyo preámbulo se enuncia: “La libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana...” (Asamblea General de las Naciones Unidas,

2007). El texto de dicha declaración, adoptada el 10 de diciembre de 1948 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, se constituye en un ideal común por el que todos los pueblos y naciones deben esforzarse. Evidenciando que la justicia, la libertad y la paz son reconocidos como principios para constituir derechos ciudadanos.

Enmarcado hacia un enfoque nacional, tal como lo proclama la Ley General de Educación (Ministerio de Educación Nacional, 1994) a través del artículo 5 y que también va en concordancia con la directriz que rige la constitución política de Colombia (Asamblea Nacional Constituyente, 1991) en su artículo 67, la educación se desarrollará atendiendo, entre otros, a los siguientes fines:

- La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.
La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
- La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y de la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.
- El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento

cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

En los fines definidos anteriormente, se puede observar cómo los valores democráticos tales como la justicia, la paz, el derecho a la vida, la solidaridad y la equidad constituyen los llamados fines de la educación, que no es otra cosa que la aplicación de los valores democráticos para el mejoramiento cultural y social de un pueblo.

En complemento a lo anterior, la constitución de 1991 en Colombia también reconoce que, como ciudadanos pertenecientes a una nación democrática, poseemos derechos y deberes. Para Fajardo (2016), el colombiano está llamado a construir una sociedad más pacífica, defender y promover los derechos humanos, en conformidad con el deber número 5 del artículo 95 de dicha norma que invita a participar en la vida política, cívica y comunitaria del país.

En relación a los derechos de los ciudadanos colombianos, el artículo 67 de la constitución política, que proclama la educación como un derecho, que a su vez es respaldado por la Ley General de Educación (1994) en su artículo 5, enmarca una variedad de fines de la educación, los cuales vale la pena resaltar: la formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que afectan la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación. Visto de esta forma, en Colombia la ley general de educación organizó la Educación con el propósito de fomentar en la institución educativa prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y

valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad (García, Navarrete, & Samboni, 2018).

En relación a estos fines definidos por la Ley general de educación, autores como Obando (2004), que con el ánimo de enfilarse los lineamientos curriculares y los estándares básicos que guían la Educación Matemática a dichos fines democráticos que enmarca la constitución, propone que al introducir el concepto de pensamiento matemático como eje central sobre el cual estructurar el currículo de matemáticas, se trata de mostrar la importancia de que los alumnos lleguen a la construcción de un pensamiento ágil, flexible, con sentido y significado para la vida cotidiana, integrado en unidades que brinden autonomía intelectual, y sobre todo, que se logre la formación de un **ciudadano** con una cultura matemática mínima que le permita desarrollar un papel crítico ante la sociedad.

Concerniente a lo anteriormente expuesto, Cárdenas (2019) reflexiona sobre la utilidad de preguntarse en este punto sobre el estado de cosas. Si la academia o los académicos, de forma consciente y organizada, pueden tener un mayor impacto en la vida ciudadana y, sobre todo, un mayor compromiso sobre la comprensión que pueden tener los ciudadanos de su realidad, sus formas de acción y los efectos que el retroceso de la democracia puede tener sobre su vida, sus derechos y aspiraciones. Esto en pro de ir más allá de sus realidades como ciudadanos, necesitando entrar a explorar la construcción de una cultura en valores que permitan representar espacios progresivos de deliberación, derechos, garantías, libertades e identidades. Es así como la apropiación y desarrollo de

los valores democráticos, hacen parte de todo el conjunto educativo: academia, académicos y población estudiantil en general.

Para continuar con el alcance de la idea anterior Selvi (2006), afirma que el desarrollo de valores es un elemento principal y fundamental de la educación ya que, al analizar los objetivos de la educación, muchos países relacionan sus políticas educativas con la educación en democracia y la adquisición de valores democráticos para todos los alumnos desde preescolar hasta posgrado.

En efecto, la educación en valores constituye el pilar fundamental en la estructura social y de poder de la sociedad, y por ende en la formación ciudadana como eje del fortalecimiento del sistema democrático de la nación (Carrero, 2013). Con esto, autores como Morin (1999), indican que la democracia supone y alimenta la diversidad de los intereses, así como la diversidad de las ideas, necesitando tanto conflictos de ideas como de opiniones que le den vitalidad y productividad. Exigiendo a la vez consenso, diversidad y conflicto, para él, la democracia es un sistema complejo de organización y de civilización política que alimenta y se nutre de la autonomía de espíritu de los individuos, de su libertad de opinión y de expresión, de su civismo que alimenta y se alimenta del ideal, Libertad - Igualdad - Fraternidad, el cual comporta un conflicto creador entre estos tres términos inseparables¹.

En esta misma línea, García, Navarrete y Samboni (2018) proponen que la idea de democracia se constituye en las relaciones sociales entre las personas, es decir, porque

¹ Para nuestro trabajo de grado, estos son algunos de los valores democráticos descritos en nuestro análisis.

comparten valores, acciones como el respeto, la igualdad, la responsabilidad social, el interés y la actuación coordinada con los otros miembros de la comunidad.

Según Guevara (1998, citado por Barreto, 2017) en la construcción de la democracia, la educación es un elemento indispensable para la formación de una ciudadanía que participe en forma libre, racional y responsable en el desarrollo de los procesos democráticos. Para intentar generar este espacio democrático (Ortiz & Perafán, 2004) nos introducen a una reflexión sobre ¿Cuáles serían, pues, esos valores necesarios en los individuos para que vivan la democracia bajo los valores democráticos de la igualdad, libertad y fraternidad?

De acuerdo con lo anterior y tal como lo consideran Skovsmose y Valero (2012, citado por Garcia, Navarrete, & Samboni, 2018) *es necesario impulsar una democracia cultural con las matemáticas* sobre la cual se pueden sostener las esferas políticas y económicas de la democracia para cerrar el círculo de desigualdad cultural producido por el uso de las competencias matemáticas como un filtro social para tener acceso al éxito futuro.

A continuación, referimos algunas definiciones que para (Ortiz & Perafán, 2004) son fundamentales para el desarrollo de los valores democráticos y que consideramos insumo esencial para el análisis de los datos recolectados. Para ellos, la igualdad es el reconocimiento de la obligación al respeto mutuo, afirmando que el valor del respeto implica ser responsable de las consecuencias de mis actos sobre el otro. Para autores como Zuleta (1995, citado por Ortiz & Perafán, 2004) *respeto* quiere decir, tomar en

serio el pensamiento del otro: discutir, debatir con el otro sin agredirlo, sin violentarlo, sin ofenderlo, sin intimidarlo y sin desacreditar su punto de vista.

Consecuentemente, Camps (1994, citado por Ortiz & Perafán, 2004), define la *libertad* como la toma de conciencia de que el individuo es alguien autónomo con respecto a una comunidad social. Ser autónomo en nuestra sociedad actual significa ser conscientes que las acciones y decisiones que cada individuo toma, deberían estar basadas bajo sus propios juicios y convicciones. Bajo esta premisa, el valor de la *autonomía* parece estar enmarcada en la responsabilidad de las ideas, actos y comportamientos que se tiene como individuo, aprendiendo a reconocer y cuestionar mis propias creencias a través de las de los demás.

Adicionalmente es conveniente señalar que el principio o fundamento democrático de la fraternidad para autores como (Ortiz & Perafán, 2004), está ligado al valor de la *solidaridad* que para Camps (1994, citado por Ortiz & Perafán, 2004) significa actitudes de corresponsabilidad frente a problemas que deben afectarnos a todos porque son de toda la sociedad. Es por ello que este valor se encuentra relacionado con la participación colectiva y el sentimiento de ayudar a causas comunes que contribuyan a generar ambientes democráticos que generen bienestar social.

Otra conceptualización de los valores democráticos la encontramos en Selvi (2006), quien realiza una síntesis de autores como (Büyükdüvenci, 1990; Levin, 1998; Öhrn, 2001; y Kınca e Isık, 2003), donde el concepto de valores democráticos incluye la libertad individual, el derecho, la justicia, el cuidado, la igualdad, el respeto por la vida, rol de autoridad, cuestionamiento, diálogo, tolerancia, diversidad, visiones divergentes,

participación activa, solidaridad, capacidad de hacer contribuciones en apoyo de otros, soberanía de espíritu, integridad, responsabilidad, dignidad, verdad, libertad, honestidad, búsqueda, cooperación, autoconfianza, sensibilidad, aceptación de diferencias, seguridad, paz, desarrollo, perfección y eficacia. Evidenciando que el concepto de valores democráticos puede ser extenso, enmarcado dentro de las dinámicas de las prácticas sociales, educativas y culturales.

Consecuentemente con lo anteriormente expuesto, es clara la gran riqueza de definiciones y aplicaciones que tienen la democracia debido a su naturaleza abierta y en ocasiones ambiciosa, ya que podemos ver cómo en las democracias propuestas existen desigualdades sociales, económicas, ambientales y educativas. Es así que desarrollar valores democráticos en la ciudadanía requiere más que un compromiso individual, un compromiso colectivo de la sociedad como un todo, que permita a la democracia ser objeto de cuestionamientos a través de las herramientas que brinda la educación matemática. Para esto, Skovsmose & Valero (2012) proponen que la democracia está conectada si existe una relación política formal entre los gobernantes y los votantes, compartiendo valores como el respeto, la igualdad, la responsabilidad social de manera conjunta, permite explorar conexiones con la educación matemática, entendida como prácticas que se localizan también en la misma esfera de las interacciones sociales.

Relación Educación Matemática y Ciudadanía, Democracia y Valores Democráticos

Aunque para Skovsmose & Valero (2012) inicialmente la conexión entre educación matemática y democracia no es obvia ni clara, los principios que rigen las políticas educativas nacionales parecen ir hacia la dirección en que la educación

matemática puede contribuir al logro de los ideales democráticos de la sociedad. A nivel nacional, Colombia avanza en el desarrollo de la educación matemática crítica junto con la dependencia existente entre la democracia y los valores democráticos. La Ley General de Educación, expedida en 1994 proclama que el sistema educativo debería hacer hincapié en el respeto a todos los derechos humanos y adquisición de conocimientos que faciliten la participación de la gente en las decisiones que le afectan, desarrollando una capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico junto con la mejora de las condiciones de vida.

Inicialmente Guerrero (2008) introduce un acercamiento a la educación matemática bajo la perspectiva crítica a través de la escuela de Frankfurt, de Freire con su pedagogía de la liberación y de la educación bancaria, y de D'Ambrosio con la etnomatemática y su posicionamiento sobre cómo las matemáticas son una producción cultural que incluye conteo, aritmética, medición, clasificación, organización, inferencia y modelamiento, y se dan de manera oculta en las prácticas de grupos culturales, grupos étnicos, grupos de trabajadores, niños de cierto grupo de edad, clases profesionales, entre otros.

Del mismo modo (Barreto, 2017), señala que la perspectiva crítica de la educación matemática se opone firmemente a la idea de la teoría pura que supone una separación entre el sujeto que observa y la verdad que es observada, e insiste en un conocimiento que está cargado tanto por la experiencia, las prácticas concretas de la época y los intereses teóricos y extra teóricos que se mueven dentro de ellas.

En cuanto al conocimiento, Habernas (citado en Guerrero, 2008) argumenta que el saber y el conocimiento es producto de los intereses y necesidades desplegados en las actividades humanas; estos intereses son trascendentales o *a priori* pues constituyen formas de pensamiento los cuales le van a permitir a quien las posea leer, interpretar al mundo y su realidad y actuar sobre ella. Este autor habla de tres tipos de conocimiento: técnico (saber instrumental, explicación causal), práctico (conocimiento interpretativo, práctico) y emancipatorio (reflexión, autorreflexión, crítica).

Por su parte, Skovsmose & Valero (2012) exponen que la relación entre la educación matemática y la democracia es crítica, puesto que no hay lógica interna que guíe el desarrollo de la educación matemática en uno u otro sentido. En lugar de ello, hay que considerar factores sociales, económicos, políticos y culturales que dirigen, rigen y dan forma a su desarrollo.

Los mismos autores, consideran que: “la educación matemática tiene el potencial de contribuir al desarrollo de las fuerzas democráticas en la sociedad. Sin embargo, dicho potencial no está vinculado intrínsecamente a la naturaleza de la matemática y de la educación matemática. Surge de una combinación de factores como: quién está comprometido en las prácticas de educación matemática, a los propósitos de quién sirven las prácticas, qué objetivos persiguen, cuándo y dónde ocurren y por qué se ejecutan. Así como la educación matemática podría servir intereses democráticos, también lo ha hecho a intereses antidemocráticos.

Por tanto, para la educación matemática crítica de un país con problemas a nivel de relaciones entre docentes – estudiantes y formativo sobre la base de las matemáticas

que tienen que ser aprendidas durante el ciclo escolar como lo es Colombia, el aprendizaje y educación matemática deben asumirse desde una actitud autoreflexiva y autocrítica. Donde el descubrimiento y las transformaciones de poder dentro de las prácticas matemáticas y pedagógicas puedan presentar el conocimiento matemático como saber instrumental, implicando en el aprendizaje la construcción y reconstrucción de las interpretaciones que cada alumno tiene sobre su modo de vida.

Cada uno de los participantes del acto educativo tiene una lectura del mundo muy particular que se hace necesario sacar a la luz y entendimiento de los otros con el fin de poder hacer emerger relaciones de naturaleza política entremezcladas en los contenidos (Guerrero, 2008).

En cuanto a la preocupación por la dependencia entre la democracia y la educación matemática crítica ya ha sido considerada por varios autores. Dentro de este orden de ideas (Ortiz & Perafán, 2004) destacan a través del estudio de autores como (Skovsmose, 1998, 1999; Valero, 1994, 1996, 1999, 2000; Skovsmose y Valero, 2001, 2002; Hannaford, 1998; Mellin-Olsen, 1987; y Vithal, 1999) que las matemáticas pueden ser vistas principalmente como herramientas que facilitan la acción política de los individuos. Y son herramientas de pensamiento y comunicación.

Las matemáticas como herramienta de pensamiento hacen referencia a las oportunidades que brindan para representar las situaciones de la vida real, analizarlas, modelarlas, y poder tomar decisiones con base en dicha simplificación de la realidad. Como herramienta de comunicación, las matemáticas se refieren a la capacidad que encierran para transmitir ideas a través de códigos lingüísticos socialmente aceptados. La

educación matemática en este sentido permite crear competencia democrática en los individuos, ya que los potencia para actuar políticamente en la sociedad Valero (1994, citado en Ortiz & Perafán, 2004).

Así mismo autores como Niss (citado en Skovsmose & Valero, 2012) plantea que la educación matemática aporta al desarrollo tecnológico y socioeconómico de la sociedad; contribuyendo al mantenimiento y desarrollo político, ideológico y cultural de la misma, proporcionando a los individuos los requisitos que deben cumplir para desempeñarse en la vida en sus varias esferas.

Con base en lo anterior, surge la necesidad de establecer la relación entre valores democráticos y lo que concierne a la Educación Matemática. Para Skovsmose & Valero (2012), los valores democráticos en su esencia están ligados por el concepto de democracia y se ubica en la esfera de las interacciones sociales y para quienes los autores esbozan cuatro nociones sugeridas por las cuales se permiten puntualizar la relación Democracia - Educación Matemática: colectividad, transformación, deliberación y coflexión.

Para estos dos autores, estas nociones pueden acercarnos a encontrar un propósito, comprensión y desarrollo en la relación EDM y democracia. La **colectividad** parte de que el ser humano necesita de un sentido de igualdad en comunidad, generando acciones de bienestar para el logro de metas. Al respecto Skovsmose & Valero (2012) establecen que cuando se tiene conciencia compartida de determinada situación se crea la necesidad de cooperar para tomar decisiones lo cual caracteriza la colectividad.

En cuanto a la **transformación**, Skovsmose & Valero (2012) sustentan, que se necesita un sentido de justicia, que permita generar una motivación para la transformación de condiciones adversas que permea a la comunidad a través de beneficios. Sugieren, además, que esta noción refiere a la capacidad de acciones colectivas democráticas para modificar y mejorar las condiciones de vida de quienes están involucrados y de la sociedad en general.

Para Barreto (2017) , la transformación involucra un cambio en las condiciones de vida; ya que es a través del diálogo, que se comparten y modifican las acciones que se llevarán a cabo para el desarrollo de los ideales propuestos.

Referente a la **deliberación**, Skovsmose & Valero (2012) plantean que esta, es una clase particular de diálogo social que fortalece a la gente para comprometerse en la formulación de problemas, en la toma de decisiones y en los procesos de resolución de problemas. Autores como Barreto (2017), indican que la deliberación se da en la medida en la que la situación permita diálogo armónico y comunicación constante, lo cual se puede dar en los diferentes espacios referentes a la clase de matemáticas.

Por último, autores como Skovsmose & Valero (2012) destacan que el proceso de **coflexión** se da, en el proceso de pensamiento colectivo, de una manera más consiente, donde la atención es centrada en los pensamientos y acciones de todos, las personas, colectivamente consideran las acciones, pensamientos y experiencias como parte de un esfuerzo colectivo, y adoptan una posición crítica hacia su actividad. Para que la coflexión se dé, es necesario que el proceso de reflexión en comunidad esté presente para el desarrollo del pensamiento crítico hacia sus acciones individuales y conjuntas.

Comprendiendo la Corrupción

Múltiples conceptualizaciones y concepciones se le han intentado dar a la corrupción, desde el punto de vista semántico, la real academia española define a la corrupción como la acción y efecto de corroer. Pero una definición más concisa y especializada recae en la ONG transparencia internacional, y más específicamente en el capítulo nacional denominado transparencia por Colombia. Esta entidad, creada desde 1998 y con la finalidad de liderar desde la sociedad civil la lucha contra la corrupción y por la transparencia, promoviendo una ciudadanía activa y democrática, define a la corrupción como el abuso de un poder delegado en detrimento del interés colectivo, tomando muchas formas y manifestándose en distintos ámbitos de la vida pública, afectando de manera directa a los ciudadanos de todas las regiones de nuestro país (Transparencia por Colombia, 2017).

Otros autores con una amplia trayectoria investigativa en temas de corrupción como Robert Klitgaard (1994) quien propuso, desde las teorías de la economía clásica, llevar la definición de corrupción a cuestiones más analíticas y cuantitativas, representando la corrupción en función de tres variables: monopolio, discrecionalidad y rendición de cuentas ($C = M+D-R$). La tendencia será a percibir corrupción cuando una organización o persona tiene poder de monopolio sobre un bien o servicio, tiene discrecionalidad para decidir quién lo recibirá y cuanto obtendrá esa persona, y no tiene que rendir cuentas (Klitgaard, 1994, pág. 4).

Consecuentemente a esta perspectiva, la UNODC y la CCB (2017) señalan que la corrupción se alimenta de escenarios en los cuales está presente la libertad para tomar

decisiones sin compartir el poder con otras instancias, es decir, el monopolio; la alta discrecionalidad, entendida como la ausencia de controles (legales o de otra índole) adecuados para evitar el abuso de poder; y la insuficiente responsabilidad, condición que garantiza que las actuaciones sean transparentes y que los responsables de las mismas asuman frente a la sociedad su compromiso como gestores de la realidad política, económica, social y cultural.

De forma individual y complementando la perspectiva anterior, la UNODC (2019) define la corrupción como un fenómeno social, político y económico complejo que afecta a todos los países. La corrupción socava las instituciones democráticas, ralentiza el desarrollo económico y contribuye a la inestabilidad gubernamental. La corrupción ataca los cimientos de las instituciones democráticas distorsionando los procesos electorales, pervirtiendo el estado de derecho y creando atolladeros burocráticos cuya única razón para existir es la solicitud de sobornos.

Sumado a lo anterior, desarrollo económico se ve obstaculizado porque se desalienta la inversión extranjera directa y las pequeñas empresas dentro del país a menudo encuentran imposible superar los costos iniciales requeridos debido a la corrupción.

A su vez, la definición de corrupción propuesta por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (2004) fue más amplia: El mal uso del poder público o de la autoridad para el beneficio particular, por medio del soborno, la extorsión, la venta de influencias, el nepotismo, el fraude, el tráfico de dinero y el desfalco. Posteriormente, y desde una perspectiva de la gestión pública, el Banco Mundial (1998)

definió la corrupción como “El abuso de un cargo público para beneficio privado, concepto que permitió relacionar la corrupción con prácticas tales como el intercambio de favores, el soborno, y el nepotismo”.

Acercándonos a propuestas nacionales público-privadas, en 2017 la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), la Cámara de Comercio de Bogotá y basado en el estatuto anticorrupción definen la corrupción como un fenómeno social que involucra tres elementos fundamentales:

C = Relación de poder + Desvío del poder + Obtención del beneficio particular

Donde más allá de la simple descripción de los elementos que la componen, se intenta explicar las principales categorías que giran en torno al rompecabezas de la corrupción:

- Según la naturaleza del actor, la corrupción puede ser pública o privada.
- Según la cantidad de actores involucrados cuando el desvío se da por un ofrecimiento o exigencia del beneficio, la corrupción puede ser pluripersonal (al menos de dos) o de una sola persona (unipersonal).
- Según la valoración que se hace del comportamiento, la corrupción puede ser blanca, negra o gris.

Blanca, cuando a pesar de tener los elementos de la corrupción antes indicados, la mayoría de la gente no lo considera como un acto corrupto.

Negra, cuando todos lo consideran indiscutiblemente un hecho corrupto.

Gris, cuando algunos consideran que el hecho es corrupto y otros consideran que no lo es, y en esta medida hay diferentes clases de grises.

- Según el ámbito en el cual se desarrolla, la corrupción puede ser legislativa, administrativa, judicial, electoral y política:

La corrupción *legislativa* está directamente relacionada con los sistemas políticos a través de la adopción (o el rechazo) e implementación de las leyes.

La corrupción *administrativa* por su parte, se refiere a las prácticas y motivaciones de los funcionarios (los mandatarios) que traicionan a su tutela política (los mandantes).

La corrupción *judicial*, consiste en el abuso del poder del funcionario judicial, en violación al principio de imparcialidad, que se refleja directamente en el proceso judicial.

La corrupción *electoral* es entendida como el conjunto de prácticas indebidas para obtener el poder político.

La corrupción *política*, se configura cuando concurren dos factores; i) que se produzca en razón del ejercicio de la actividad política; y ii) en función del ámbito de competencia asignado a los más altos niveles del Estado.

- Según su alcance, puede ser gran corrupción o pequeña corrupción.

La *gran corrupción* implica la distorsión de las funciones centrales de gobierno.

La *pequeña corrupción* puede implicar el intercambio de pequeñas sumas de dinero, la concesión de pequeños favores por parte de aquellos que buscan un trato especial o el empleo de parientes o amigos en posiciones menores.

- Según su frecuencia, la corrupción puede ser ocasional, sistemática y endémica.

Es *ocasional*, cuando es la excepción y no la regla.

Es *sistemática* cuando es una práctica común en la que se conforman redes y que es incluso socialmente aceptada.

Es *endémica* cuando ha permeado la mayoría de instituciones y procesos del Estado, siendo éste captado por individuos o grupos.

- Según el papel del actor, la corrupción puede ser activa o pasiva.

La *corrupción activa* significa una actuación intencionada y voluntaria de parte del agente corrupto.

La *corrupción pasiva*, por su parte, implica que el agente corrupto no realiza una acción o la realiza de manera estrictamente formal, ofreciendo la oportunidad para la comisión de actos corruptos por parte de otros actores activos.

Referente al análisis cuantitativo de la corrupción, existen diferentes formas metodológicas que intentan explicar las causas y consecuencias de este fenómeno, una de ellas es el Índice de Transparencia, el cual evalúa tres características vitales en la administración pública para controlar los riesgos de corrupción (Visibilidad, institucionalidad, control y sanción), donde cada uno de estos factores lo componen indicadores, subindicadores y variables que centran su indagación en procesos claves para la gestión institucional (Transparencia por Colombia, 2021).

Los factores y los indicadores de evaluación tienen pesos diferenciados en el cálculo de la calificación final del Índice. El peso de cada factor e indicador se otorga por libre consideración metodológica y conceptual de acuerdo con los siguientes criterios:

- La relevancia del tema en términos de transparencia y prevención de riesgos de corrupción en los procesos de la gestión pública.
- La actualización normativa respecto a instrumentos y herramientas de administración pública, tanto en existencia como en su contenido en pro de la transparencia.
- La mayor o menor dificultad para la puesta en marcha de medidas o acciones de mejoramiento. En este aspecto se tienen en cuenta que aquellos temas que requieran mayores esfuerzos pesan más en el momento de la medición.

De acuerdo con lo anterior, los factores de Visibilidad y Control y Sanción tienen un peso de 30 por ciento cada uno sobre la calificación final del Índice, mientras que el factor de Institucionalidad cuenta con un peso de 40 por ciento. Por su parte, los indicadores de cada factor también cuentan con una ponderación diferenciada.

Diseño Metodológico

En este capítulo se presenta inicialmente el tipo de investigación utilizada y sus características, se describe el método desarrollado para diseñar el ambiente de aprendizaje teniendo en cuenta perspectivas sobre el sentido de la educación matemática y su relación con la formación democrática, se escribe acerca de los cambios en el trabajo como consecuencia de la pandemia por el COVID 19 y por último, se describe el método que se siguió para analizar los datos recogidos, es decir, se muestra el procedimiento riguroso y sistemático llevado a cabo para responder la pregunta de investigación.

Para realizar el estudio se propuso una investigación de tipo cualitativo, la cual caracterizó los valores democráticos evidenciados en las discusiones de aula de matemáticas, en relación con la educación matemática y ciudadanía a través del reconocimiento del fenómeno de la corrupción en Colombia.

El enfoque principal de nuestro diseño metodológico es la fenomenología donde se plantearon múltiples preguntas sobre la esencia de las experiencias y lo que varios estudiantes piensan y experimentan respecto al fenómeno de la corrupción en Colombia; como lo enuncia Hernández, Fernández & Baptista (2006) “la base de la fenomenología es que existen diversas formas de interpretar la misma experiencia, y que el significado de la experiencia para cada participante es lo que constituye la realidad”.

Se sustenta nuestro enfoque retomando la pregunta típica de investigación de un estudio fenomenológico: ¿cuál es el significado, estructura y esencia de una experiencia vivida por una persona, grupo o comunidad respecto a un fenómeno? (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006).

En la indagación cualitativa poseemos una mayor riqueza, amplitud y profundidad de datos si provienen de diferentes actores del proceso, de distintas fuentes y de una mayor variedad de formas de recolección (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Este trabajo incorpora técnicas desde el enfoque cualitativo, aportadas por la fenomenología que incluyen:

- La observación participante que posibilitó la interacción social con los estudiantes y las reacciones en tiempo real que pudieran tener durante la ejecución del seminario propuesto, donde como docentes nos compenetramos en las experiencias de los estudiantes a partir del reconocimiento individual y colectivo del fenómeno de la corrupción en Colombia. Esto permitió el acceso a todas las actividades del grupo, de manera que fue posible la observación desde la menor distancia posible, inclusive la vigilancia de las experiencias y procesos mentales propios. (Woods, 1987) Por tanto, la participación contribuyó a la valoración.
- Documentos, registros, materiales y artefactos; este material permitió mejorar la comprensión del objeto de estudio.

Diseño del Seminario

Teniendo en cuenta lo expuesto en la formulación del problema, inició la idea de diseñar un espacio académico alternativo que ayudara a responder la pregunta de investigación, se diseñó un seminario donde el rol del estudiante y el profesor fueran distintos a una clase de matemática tradicional, una clase donde el objeto de estudio fuera el reconocimiento del fenómeno de la corrupción en Colombia y que además se asumiera la responsabilidad de la formación ciudadana por parte de la educación matemática.

Debido a la rigidez del currículo institucional generada por las políticas del modelo educativo internacional del colegio San Mateo Apóstol, no fue viable incluir el tema de la corrupción en el aula regular de matemáticas. Responder a pruebas estandarizadas internacionales exige un entrenamiento continuo de los estudiantes en el aula, lo cual impide abrir espacios para otro tipo de actividades en el aula.

Así, y teniendo presentes las dinámicas del colegio, se estudió la posibilidad de generar el ambiente de aprendizaje en espacios académicos de formación denominados seminarios de investigación. Como se mencionó en el planteamiento del problema, estos seminarios son una estrategia creada por el Departamento de ciencias sociales del colegio, en donde docentes de diversas áreas proponen un espacio diferente de una hora semanal durante 11 sesiones con temas relevantes desde las diversas líneas de profundización para grado décimo.

A mediados del 2019 se presentó ante la institución educativa una propuesta para el espacio académico Seminario de investigación dirigido a estudiantes de profundización de matemáticas de grado décimo a través del cual esperábamos lograr el ambiente educativo adecuado para abordar el tema de la corrupción desde la perspectiva de la educación matemática crítica.

Luego del interés y aprobación manifestados por parte de las directivas académicas del colegio se dio inicio a la construcción del seminario, este ambiente de aprendizaje fue denominado “Reconocimiento al fenómeno de la corrupción a través de la educación matemática y ciudadanía”. Fue necesario vincular el objetivo de nuestro

seminario con los objetivos institucionales como una exigencia establecida por las directivas del plantel educativo. El objetivo se presenta a continuación:

Al finalizar el seminario los estudiantes habrán realizado un proceso de búsqueda, indagación y análisis acerca de la corrupción en Colombia utilizando, entre otras, herramientas analíticas y matemáticas, las cuales les permitirá desarrollar competencias investigativas y de pensamiento crítico que aporten a la construcción de la ciudadanía. Además, tendrán bases para construir su propuesta de monografía como requisito de grado en el Colegio San Mateo Apóstol.

Nuestra propuesta de seminario fue considerada como un espacio de formación perteneciente al currículo de grado décimo, lo cual fue un logro adicional para nuestra investigación, como tal debía cumplir con todas las características del sistema de evaluación institucional, por esto además del objetivo, enmarcamos las competencias institucionales establecidas por el modelo pedagógico del colegio al desarrollo del seminario; tales competencias son manejo de la información, creatividad, pensamiento crítico y metacognición (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Asociación de competencias institucionales en el desarrollo del seminario

Manejo de Información		Pensamiento Crítico		Creatividad		Metacognición	
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
El estudiante explora diferentes fuentes de información para seleccionar datos verídicos, confiables y pertinentes con respecto al problema de corrupción en Colombia	El estudiante analiza información confiable y verídica para interpretar datos respecto al problema de corrupción de su interés.	El estudiante identifica diferentes aspectos de su estudio de corrupción para interpretar algunas concepciones teóricas establecidas propias del tema de la corrupción.	El estudiante confirma algunas hipótesis en ejercicios prácticos para tomar postura frente a los resultados obtenidos	El estudiante utiliza los conocimientos adquiridos para hacer ejercicios de extrapolación en un contexto determinado	El estudiante presenta conclusiones a partir de ejercicios de verificación para producir nuevos esquemas, montajes y modelos de análisis y explicación.	El estudiante organiza un plan de trabajo para monitorear sus avances en la ejecución del producto final del seminario	El estudiante identifica sus debilidades y fortalezas en las diferentes competencias para lograr mayor claridad en sus elecciones con respecto a su proyecto de vida.

Para el trabajo de grado se elaboraron dos seminarios, para cada uno se diseñó un cronograma de 11 sesiones con 25 estudiantes del grado décimo del énfasis de matemáticas e ingeniería, particularmente ligados al razonamiento matemático y con cierta aversión al debate y discusión de las problemáticas sociales *fueron divididos en 2 subgrupos mixtos.*

Se diseñó un cronograma para organizar cada una de las sesiones de los seminarios, en este se establecen tres secciones generales donde se presenta el fenómeno de la corrupción en Colombia desde las posibilidades que nos brinda la educación matemática crítica.

Se comenzó por hacer una revisión general del marco de la corrupción en Colombia, se indaga a los estudiantes para conocer qué tanto saben de los asuntos de corrupción, se observan casos de corrupción en Colombia a través de datos estadísticos, noticias actuales, y lecturas con el fin de despertar el interés de los estudiantes en el tema y fijar un camino para el desarrollo del seminario.

En la segunda parte se propuso realizar una búsqueda de información de la definición y tipos de corrupción establecidas en la literatura, se invitó a la revisión literaria de autores y entidades gubernamentales y no gubernamentales que se dedican a estudiar los asuntos de la corrupción no solo a nivel nacional sino a nivel mundial; se estudió la labor de Transparencia Internacional y Transparencia Internacional por Colombia.

En esta misma parte se plantearon lecturas y estudios que ligan el asunto de la corrupción con la matemática y con la matemática interdisciplinar, por nombrar algunos

se presentó el artículo *The collaborative roots of corruption* por Ori Weisela y Shaul Shalvib del departamento de psicología de la Universidad de Nottingham en Israel, el texto *¿Cómo se mide la corrupción en Colombia?*, Índice de transparencia Internacional por la ONG Transparencia internacional, estudios de caso de fraude electoral revisados desde la Ley de Benford, además de la normativa actual vigente que regula la corrupción en Colombia.

En la tercera parte de los seminarios se hacía énfasis en que los estudiantes se apropiaran de un caso de corrupción en Colombia estudiado desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Los estudiantes divididos por grupos de manera voluntaria partían con la búsqueda de información desde sus intereses personales en el caso de su elección, no fueron asignados asuntos de corrupción en ninguno de los seminarios.

El debate fue el protagonista en esta parte del seminario, los presentaron cada uno de los casos en estudio; asuntos de corrupción como el sistema Transmilenio, ODEBRETCH, Navelena, el cartel de los pañales, reventa de boletas eliminatorias al mundial, caso Guajira, Chocó, fueron algunos de los casos discutidos por los estudiantes y el docente.

Tras la llegada de la Pandemia por el COVID 19 cuando estaba en curso el segundo seminario permeado además por la virtualidad en la educación, los asuntos de corrupción fueron dirigidos a estudiar la corrupción tras la pandemia: aprovechamiento de recursos destinados a la salud, corrupción en la distribución de rubros por parte de las alcaldías y la corrupción en el sistema de salud en Colombia.

Con el fin de buscar diferentes maneras de comunicar ideas en las sesiones del seminario se utilizaron elementos audiovisuales como videos, construcción de infografías y desarrollo de lecturas que ayudaran a puntualizar el objetivo de estudio, así se promovía la participación y se brindaban bases para la construcción de discusiones de clase.

Es importante resaltar que para la construcción de cada sesión del seminario se tuvieron en cuenta perspectivas sobre el sentido de la educación matemática y su relación con la formación democrática, se analizó la interacción ente los estudiantes y se observó cómo se construyen grupalmente significados.

Como docentes y gestores preocupados por el desarrollo del seminario, se tuvo la necesidad de estudiar el asunto de la corrupción en Colombia, aunque reconocíamos casos generales, fue necesario leer definiciones en varios documentos, tipos de corrupción y sus características, autores dedicados a estudiar el asunto de corrupción revisando sus posturas e intereses , buscar entidades avaladas por el gobierno que se encargan de estudiar asuntos de corrupción en el país, legislación nacional e internacional, tales documentos se presentan en el marco de referencia.

Recolección de los Datos

Como instrumento principal de recolección de datos tenemos las video grabaciones, su montaje dependió de los momentos de los seminarios propuestos.

Para el primer seminario que fue realizado 100% presencial se tuvo en cuenta el ambiente del aula debido a la hora en el que se impartía la clase, normalmente de 2pm a 2:45 pm, tiempo de salida de clases de la sección de primaria del colegio, y que generaba ruido en el exterior del salón, como no se contaba con un equipo de video grabación

profesional fue necesario hacer uso de dos dispositivos celulares, el primero del docente, que intentaba abarcar el mayor espacio en el aula de clase; se pretendía grabar gestos y expresiones de los estudiantes en los debates conjuntos de clase. El segundo dispositivo utilizado fue un dispositivo celular siempre solicitado a un estudiante del salón, quien amablemente lo ubicaba estratégicamente en el aula para grabar el sonido de todos e intentar no perder ningún detalle del momento de clase, luego el estudiante enviaba el archivo en mp4 para su estudio.

Por su parte, para el segundo seminario las videograbaciones presenciales fueron reemplazadas por la virtualidad. Debido a la pandemia del COVID 19, solo la primera sesión fue hecha de manera presencial bajo la misma estructura del primer seminario, las 10 sesiones siguientes fueron hechas de manera remota y con la ayuda de la plataforma ZOOM. Aunque la conexión era estable en la mayoría de las sesiones, en otras el ancho de banda no permitía una conexión eficiente; la llamada se perdía y se debía comenzar de nuevo el proceso de conexión.

Sumado a esto y como no se había planeado el seminario para la virtualidad, contábamos con la conexión consecutiva en la plataforma ZOOM por un periodo de máximo 40 minutos, ya que se utilizaba como software libre, allí la comunicación se interrumpía y de nuevo tenía que empezarse con el proceso de conexión, se perdía el hilo conductor de la clase y muchos estudiantes demoraban casi 5 minutos en promedio para volver a conectarse de nuevo.

Todas las videgrabaciones del segundo seminario fueron grabadas automáticamente haciendo uso de la misma plataforma ZOOM que nos brindaba esta alternativa.

Otro tipo de datos recolectados fueron las presentaciones realizadas por los estudiantes en Power point y canva para el primer seminario, respuestas a comentarios de las presentaciones hechos por parte del docente vía correo electrónico y cuestionarios de clase. Las presentaciones fueron enviadas y almacenadas en una carpeta de Google Drive creada para tal fin.

Por su parte, para el segundo seminario se recolectaron presentaciones hechas por los estudiantes, el énfasis se hizo en infografías y respuestas a interrogantes vía correo electrónico. El material fue almacenado en subcarpetas de Drive para su posterior estudio.

Para los dos seminarios fue diseñada una evaluación en principio solicitada por la institución para evaluar al docente y el contenido del seminario, en esta se incluyó una pregunta que se creía podía ser aprovechada en el estudio realizado. Es así como contamos también con evaluaciones de los dos seminarios realizadas por los estudiantes.

Organización de los Datos

Producto del primer seminario se organizaron los siguientes datos:

- Siete videgrabaciones del seminario, en los otros 3 espacios de clase no se cuenta con material grabado debido a que los estudiantes se dedicaron a responder un cuestionario enviado por correo electrónico, (dos sesiones, en la primera hubo informaciones de coordinación académica quién ocupó el 80% de la sesión), y en

la otra se dedicaron a responder la evaluación del seminario y no se tuvo en cuenta la precaución de grabar el espacio.

- Seis presentaciones en Power Point donde se presentaban los asuntos de corrupción en estudio.
- Seis documentos a manera de artículo en Word por parejas como esquema del trabajo final del curso.
- Correos electrónicos donde se responden interrogantes planteados por el docente.

Para el segundo seminario como se mencionó en la recolección de los datos, se realizó una sesión de manera presencial y las demás virtuales, de la misma manera que en el primero se organizaron los siguientes datos:

- Una videograbación presencial del seminario.
- Seis documentos escritos (parejas de trabajo) que respondían a preguntas planteadas por el docente acerca del caso de corrupción a trabajar.
- Nueve videograbaciones por plataforma ZOOM.
- Siete infografías correspondientes a 6 parejas de trabajo, y un estudiante quién decidió trabajar solo.
- Doce evaluaciones del seminario, estas evaluaciones fueron construidas virtualmente por la plataforma google Forms, las preguntas fueron digitalizadas y condensadas en un formulario. En el formulario de respuestas se cuenta además con estadísticos generados automáticamente por el software

Las videograbaciones recolectadas fueron organizadas en una tabla bajo un sistema de códigos propios, cada seminario como se enunció, se conformaba de 11 sesiones para lo

cual se designó una codificación basada en el número de la sesión desarrollada para el audio y el video, así como una codificación para el material propuesto por los estudiantes.

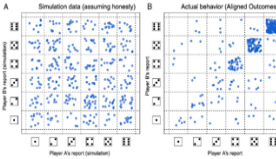
Tabla 2. Codificación de la información recolectada

<i>Tabla de información recogida-codificación</i>	
<i>Primer seminario</i>	<i>Códigos</i>
<i>Grabaciones con audio y video. (7)</i>	<i>GPS01-GPS07</i>
<i>Presentaciones Power point (6)</i>	<i>PPS01-PPS06</i>
<i>Evaluación del curso (Encuesta física)</i>	<i>EPS01-EPS11</i>
<i>Documentos finales (6)</i>	<i>DPS01-DPS06</i>
<i>E-mails</i>	<i>CPS01</i>
<i>Segundo seminario antes de pandemia</i>	
<i>Presentaciones Power point (7)</i>	<i>PSS01-PSS07</i>
<i>Solución a preguntas del caso. (6) -Escrito-</i>	<i>SPC01-SPC06</i>
<i>Segundo seminario durante de pandemia</i>	
<i>Escritos de clase</i>	<i>ECSS01- ECSS11</i>
<i>Evaluación del curso (Google Forms)</i>	<i>ESS01-ESS12</i>
<i>Grabaciones con audio y video (9)</i>	<i>GSS01-GSS09</i>
<i>Infografías (digital)</i>	<i>ISS01-ISS07</i>

Análisis de Los Datos

El análisis de los datos parte de un proceso de transcripción que fue realizado por los investigadores del estudio, el tiempo dedicado a la transcripción estuvo encaminado no solo a transcribir, sino a revisar paralelamente los informes y presentaciones de los estudiantes y organizar una matriz (Figura 2) que posteriormente permitiría su análisis.

Figura 2. Imagen de una sección matriz transcripciones

FUENTE DE DATOS	DATOS	VALORES O PRINCIPIOS DEMOCRÁTICOS	NOCIONES DESDE LAS MATEMÁTICAS, RELACIÓN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CIUDADANÍA.	LUGAR DE LAS MATEMÁTICAS
<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>Para esta sesión la conexión estuvo muy complicada y los estudiantes no quería conectarse a la cámara, para esta sesión 3 estudiantes no están con cámara activa. Los estudiantes congen sus ppt anteriores y subió presentaciones al drive.</p> <p>En la clase se propone la lectura "raíces colaborativas de la corrupción"</p> <p>GSS05 (min 03:30-3:47)</p>	<p>P1: "Debatir sobre este artículo es bien interesante, miren que un grupo de gente ininteresada en explicar fenómenos sociales recurre a herramientas de análisis matemático para validar sus conclusiones, y queda que hayan inicialmente tenido otra idea, lo que llamamos plantear una hipótesis: ¿no les parece?, ¿qué opinan del artículo?"</p> <p>E4: "profe de verdad que chevere, uno como que nunca reconoce o estudia eso, sino por ejemplo es a probabilidad aburrida que poco se nos queda, en cambio acá ya es como más, no se como decir, como más útil"</p> <p>E3: "profe apoyo lo que dice la u, de pronto justificar así la corrupción por el tema de las ganancias pues es obvio no?, y ya mirándolo en la tabla que nos daban pues de verdad que tenaz, todo lo que hacemos por plata... va tocar hacer un estudio así en el colegio para la clase"</p> <p>P1: "bueno pero cuál tabla que decía esa tabla?"</p> <p>E3: "en donde se muestra la figura, ahí se ve una comparación entre lo que hubiera sucedido si los jugadores hubieran dicho la verdad y lo que realmente pasó."</p> <p>E4: "Y ahí claro como lo dice en el texto se ve esa diagonal hacia los pares mayores para ganar más, yo creo que esto se lo deberían mostrar a los niños realmente, uno ya es corrupto desde hace mucho para todo "lisis en el aula", es verdad profe, ahora porque estamos viendo esto y decimos guau, pero uno en ese estudio o por lo menos yo creo que también decía lo que dice A para recibir el pago, igual estamos amparados en la privacidad entonces quien se va a dar cuenta..."</p>	<p>LIBERTAD, SOLIDARIDAD PARA SER CORRUPTO</p>	<p>DELIBERACIÓN-COFLEXIÓN</p>	

Como parte del proceso se revisaron por completo las videograbaciones para luego escoger segmentos que nos eran útiles para la investigación. Se escogieron segmentos de las videograbaciones en donde evidenciamos las nociones desarrolladas por Skovsmose: **deliberación, colectividad, coflexión y transformación**. Junto con los **valores democráticos y el papel que las matemáticas jugaban para resaltar dichos valores**. En algunos segmentos tomamos recortes de pantalla en donde se evidenciaban gráficas que permitían el análisis matemático.

Construcción de la Matriz de Análisis

Luego de organizada la información de las videograbaciones, se comenzó el proceso de transcripción de las mismas inicialmente en una hoja de cálculo. No se planeó el transcribir algunas sesiones o apartes de las sesiones, por el contrario, fueron transcritas las 22 sesiones de los dos seminarios.

Al inicio de cada transcripción en la hoja de cálculo, se situó transversal a la tabla una celda titulada introducción que describe o enuncia el contenido de cada una de las sesiones propuestas (Ver Figura 2).

Posteriormente fue establecido por el grupo investigador, el reconocimiento de los valores democráticos tras el desarrollo del seminario. Es por esto que se creó un campo denominado “valores democráticos identificados” en donde a partir de la lectura de las transcripciones, se iban determinando situaciones que, a juicio de los docentes, estaban encaminadas a la exploración y desarrollo de dichos valores. También se evidenciaron en las transcripciones situaciones asociadas a reconocer el deterioro de los valores democráticos o antivalores. Los estudiantes infirieron que para hablar de valores era necesario hablar de antivalores, estos últimos también se reportaron en la columna de valores democráticos (Ver Figura 3).

Figura 3. Imagen de una sección matriz transcripciones

FUENTE DE DATOS	DATOS	VALORES O ANTIVALORES DEMOCRÁTICOS	NOCIONES DESDE LAS MATEMÁTICAS, RELACIÓN EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CIUDADANÍA.	LUGAR DE LAS MATEMÁTICAS
GSS01 (min 20:31-21:30)	E13." eh sii, complementado lo que dijo Fabiana, es que por ejemplo en Chocó y en la Guajira también yo creo, es que Colombia los esta dejando morir entre comillas, para que después enserio cuando los brinden ayuda, ellos vendan sus cosas a precio de nada, lo cual a los empresarios colombianos les va a parecer muy bien, pues porque a ellos no les gusta pagar mucho por las cosas... entonces van a comprar esas cosas y van a mejorar ahí... pero la idea, osea lo que buscan es que cada vez esten peor, para que alguna ayuda les sirva totalmente... ¿si me hago entender?	JUSTICIA - INEQUIDAD	DELIBERACIÓN-COFLEXIÓN	Concepto de precio y costo. El estudiante habla del aprovechamiento de recursos por desconocimiento de sus dueños, el precio que les dará a sus productos será fijado por la necesidad de vender, las matemáticas interdisciplinares apoyan estos juicios.

Con la atención centrada en responder a la pregunta de investigación se quiso prestar especial atención a las matemáticas que en las transcripciones se hacían visibles implícita o explícitamente, es por esto que se crea una columna denominada el lugar de las matemáticas (Ver Figura 3). Se consignaron allí los argumentos matemáticos que dan lugar al reconocimiento o construcción de los valores democráticos en las discusiones de aula, estos argumentos se presentaron también con recortes de pantalla de las presentaciones que los estudiantes hacían mientras hablaban de los casos de corrupción.

Con la misma intención de responder a la pregunta de investigación y habiendo estudiado la relación entre la educación matemática y ciudadanía planteada por Skovsmose & Valero (2012) presentada en el marco teórico, se fijó una columna titulada nociones desde las matemáticas, relación educación matemática y ciudadanía (Ver Figuras 1 y 2).

Para proceder con el análisis de los datos se agregaron además las columnas fuente de datos que de acuerdo a la codificación de la información pertenece a las grabaciones de audio y video desde GPS01-GPS07 para el primer seminario y GSS01-GSS09 para el segundo seminario, y la columna datos que corresponde a las transcripciones de las video grabaciones establecidas en los seminarios.

Luego de tener todas las transcripciones de los seminarios consignadas en la matriz, se empezó a estudiar la información, tal que permitiera revelar argumentos o ideas que aportaran a la solución de la pregunta problema.

Definición de las Categorías de Análisis

En este momento y con la información puesta en la matriz, pero sin un orden claro que llevara a responder la pregunta de investigación, se decidió copiar la información de la columna datos en un archivo de Word, con el fin de observar con mayor atención lo que ocurría y subrayar en las transcripciones las frases, párrafos o apartes del texto que fueran claves para el análisis (Ver Figura 4).

Figura 4. Columna datos matriz de transcripciones en Word

GSS02 (min 13:20 - 14:20)

E1: "Profe una pregunta fuera de contexto, ¿ahorita nosotros pagamos servicios normales, ahora por el coronavirus?"

P1: "Buena pregunta, ahorita la ley estableció que no, al parecer hay un cese de cobros este y el siguiente mes. Pero es solo una propuesta de la alcaldesa, habría que esperar el decreto.

E6: "¿Mister pero eso no es sólo como para Bogotá? en Chocó no hay ni infraestructura, ¿que cobran? P1: "¿Tomen el recibo de algún servicio en sus casas, léanlo revisen que están pagando, contrasten con otros meses, pregúntese que tiene que ver el estrato, por ejemplo, los subsidian?, ustedes subsidian?"

E1: "Profe estratos 5 y 6 sobre subsidian a los estratos más bajos, osea los sobrecostean con un 20 al 30 por ciento.

E6: "Mister, estos estratos deberían subsidiar a Chocó en servicios, en Bogotá los subsidian y de igual forma se roban el agua..."

CPE

LDM

AECVD

CVD

CVD1: Conceptualización valor democrático no explícito. Para este caso como investigadores sugerimos Justicia como el valor democrático asociado.

DELIBERACIÓN/

COFLEXIÓN

COLECTIVIDAD

Estas partes subrayadas se fueron agrupando de acuerdo a la información que contenían. Se comenzó por realizar una lectura horizontal y vertical de los datos, se buscaron patrones en las transcripciones (que era común en cada una de estas), se identificaron y relacionaron los valores democráticos evidenciados, junto con el lugar de las matemáticas en las discusiones de aula.

De la misma forma, se identificó que los valores democráticos al igual que las matemáticas estaban presentes en las diferentes formas de pensar y actuar de los estudiantes, algunas veces explícitas, otras no (ver Figura 4 donde se puede identificar el valor democrático no explícito), y paralelo a esto, iban apareciendo en las transcripciones las nociones que conectan la educación matemática y la democracia junto con las nociones planteadas por Skovsmose y Valero (2012).

Además de los **valores democráticos**, que luego de la lectura y análisis dentro del documento Word se clasificaron como valores democráticos no explícitos (aquellos que

no aparecían literalmente escritos) e implícitos (literalmente escritos). La caracterización del lugar de las matemáticas y de las nociones dadas por Skovsmose y Valero (2012) para describir la relación educación matemática y democracia que ya hacían parte de las columnas de la matriz, se fueron identificado en elementos que potencializaban el reconocimiento de los valores democráticos a través de la educación matemática. Estos se detallan a continuación:

- **El conocimiento previo del estudiante** en relación a argumentos sólidos consultados por parte de los estudiantes luego de una validación de fuentes de información, que estructuraban y dirigían el debate. Fue interesante ver, como a partir de este conocimiento previo en concordancia a los casos de estudio, el estudiante buscaba la interdisciplinariedad con otras ciencias, para empoderarse de sus argumentos y consolidar su mensaje en el debate.
- **El aporte que hacía ese estudiante para construir valores democráticos** dado que luego de deliberar y reflexionar colectivamente, se llegaba a ese instante, en donde el alumno tenía la necesidad de tomar conciencia, de expresar sus emociones (tristeza, impotencia, conformidad, etc) que generaba el escuchar, ver o hablar sobre los diferentes casos de corrupción analizados durante el espacio académico. Esa necesidad, se resumía en expresar el valor democrático o en su caso el anti valor democrático.

- **La motivación por parte del docente** a la construcción de la clase fue una táctica fundamental para fomentar el espíritu del debate y servir como modelador del mismo, además que construir un aula democrática y en algunos casos.
- **La inclusión de la familia** como fuente de información para los estudiantes y cómo soporte para la construcción del seminario, ya que algunos de los casos propuestos, fueron contados de familiares a estudiantes, lo cual motivó para el desarrollo del ejercicio académico.

Estos elementos (subrayados de las transcripciones - ver Figura 4), junto a los valores democráticos, el lugar de las matemáticas y las nociones tratadas en párrafos anteriores que surgieron de la matriz de análisis fueron objeto de nuestro estudio.

Los valores democráticos explícitos e implícitos, el lugar de las matemáticas y las nociones de Skovsmose y Valero fueron denominados **categorías principales** para nuestro trabajo de grado. A su vez, los elementos que potencializaban el reconocimiento de los valores democráticos a través de la educación matemática fueron denominados **categorías secundarias**.

Tomamos aquí otra decisión importante que fue codificar las categorías principales y secundarias, contabilizar las veces que aparecían en cada uno de los seminarios y preparar para el camino para el análisis.

Es así que para cada una de las transcripciones seleccionadas se estudiaron las relaciones entre las categorías principales buscando el reconocimiento de los valores democráticos a través de la educación matemática, a su vez, y en las transcripciones en

las que se presentaron categorías secundarias se estudió la forma en que se potencializó y reafirmó este reconocimiento.

Así mismo se consideraba necesario cuantificar el número de veces en que se presentaban cada una de las categorías para los dos seminarios estudiados y proceder con el análisis de la información. Esta cuantificación permitiría identificar en el diálogo, cuál tipo de valor democrático se identificaba más, si el implícito o el explícito, y cuáles eran esas categorías secundarias que aportaban a dicha identificación. Se puntualizó con esto, el número de veces que, por ejemplo, el concepto previo del estudiante CPE, aportaba a la identificación del valor democrático y cuáles de las nociones de Skovsmose estaban direccionando la relación educación matemática y democracia, y que a su vez aportaban en la identificación de dicho valor.

Tabla 3. Clasificación de la información recolectada a través de categorías.

<i>Categorías principales</i>	<i>Significado</i>	<i>Número de veces presentes en el seminario 1</i>	<i>Número de veces presentes en el seminario 2</i>
<i>CVD</i>	Conceptualización valor democrático.	1	2
<i>CVD₁</i>	Conceptualización valor democrático no explícito.	8	9
<i>LDM</i>	Lugar de las matemáticas.	9	8

<i>Del.</i>	Deliberación	2	4
<i>Cof.</i>	Coflexión	3	2
<i>Col.</i>	Colectividad	1	2
<i>Trans.</i>	Transformación	4	3
<i>Categorías secundarias</i>	Significado	Número de veces presentes en el seminario 1	Número de veces presentes en el seminario 2
<i>AECVD</i>	Aporte estudiante a la construcción del valor democrático.	1	3
<i>CPE</i>	Conocimiento previo del estudiante.	3	5
<i>IFCE</i>	Interacción familiar al caso de estudio.	0	1
<i>MD</i>	Motivación por parte del docente a la construcción de la clase.	9	3

Consideraciones Éticas

Como uno de los requisitos fundamentales para el desarrollo del trabajo de grado, se estableció la autorización expresa de los padres de familia de los estudiantes de profundización en matemática de grado décimo a través del formato “Consentimiento

informado para la participación en investigaciones - adulto responsable de niños y adolescentes” Código: FOR025INV, versión 01 (Ver Anexo 1). En este formato se expresan las características del estudio y los métodos de recolección de datos (grabaciones de audio y video).

Manejo de la Virtualidad Generada por la Pandemia de la COVID-19

La pandemia generada por el virus COVID-19 tomó por sorpresa la vida del mundo entero, nadie previno esta situación y el mundo se enfrentó a lo desconocido.

La educación como una parte de los asuntos que han sido modificados por el confinamiento estricto tuvo cambios en nuestro país como en todo el mundo, lo primero fue afrontar la incertidumbre del mañana en las clases, de cómo continuar con el proyecto educativo, y de cómo reformular nuestra propuesta de trabajo de grado desde la virtualidad.

El seminario planteado en su segunda versión ejecutado en el periodo 2020-I y afectado por el confinamiento estricto estuvo sujeto a modificaciones en el tránsito presencial - virtual, dichas modificaciones no fueron planeadas con el suficiente tiempo debido a la inmediatez del cambio producido. Inicialmente se revisó el cronograma de actividades propuestas y se tuvo la necesidad de cancelar salidas de campo planeadas, además se tenía prevista la participación del docente de filosofía de la institución quien hablaría del fenómeno de la corrupción revisado desde el ser. Todo esto llevó al diseño de nuevas sesiones que permitieran seguir el hilo conductor del seminario

Ya desde la virtualidad, las sesiones se vieron afectadas por factores como la falta de conexión de algunos estudiantes a las sesiones del seminario, esto debido a problemas

familiares, de salud o problemas con su servicio de red contratado, estos problemas fueron constantes durante todo el seminario.

Se fueron reconociendo variables que afectaban el desarrollo del seminario, una de estas fue la participación en los debates virtuales pues ya no se hacían con el mismo entusiasmo que de manera presencial, algunos estudiantes simplemente no participaban de las sesiones, y las clases giraban en ocasiones en torno a los estudiantes que seguían con la misma participación que desde la presencialidad.

La interacción de los estudiantes y el docente de manera presencial daba posibilidades para estudiar sus gestos y posturas y tener más herramientas para el análisis de la información, con la llegada de la virtualidad en muchas sesiones no se contó con el registro de los gestos y emociones de los estudiantes, esto debido a que aludían no tener cámara web para recibir las clases, o que su funcionamiento no era óptimo.

De otro lado y de manera positiva se evidenciaban algunas ventajas como por ejemplo incluir estudiantes en los debates que esquivaban su participación presencial, manejar el orden y seguimiento del trabajo por grupos fue mucho más sencillo y se logró revisar el trabajo a mayor profundidad.

En resumen, la modificación hacia la virtualidad se sorteó de la mejor manera posible, el cronograma se cumplió a cabalidad y las sesiones arrojaron resultados que aportaban para dar inicio a la fase de análisis de la información.

Análisis de Resultados

Caracterizar los valores democráticos en las discusiones de aula ha partido para nuestro trabajo de grado en reconocer que el estudio de la corrupción a través de la educación matemática y ciudadanía orientó a los estudiantes a identificar primero la forma contraria al valor democrático esperado, el antivalor; es por esto que en nuestros análisis se encontrará la referencia al antivalor democrático evidenciado, por ejemplo respeto y su antivalor irrespeto, a partir de lo anterior los estudiantes reconocieron los valores democráticos a través de la educación matemática y ciudadanía.

Para el análisis se tomaron las transcripciones seleccionadas de acuerdo a lo planteado en el análisis de los datos y se estudiaron las relaciones entre las categorías principales para cada uno de estos, además se estudiaron las categorías secundarias cuando se evidenciaba una potencialización al reconocimiento del valor democrático.

Análisis Transcripciones Primer Seminario

El seminario inicial se caracterizó en un principio por la baja participación de los estudiantes, donde el docente desempeñó un papel importante en relación a la motivación y construcción de la clase, introduciendo las pautas iniciales que regirían el seminario y los temas que se abordarían en este. Durante el desarrollo del primer seminario hasta su finalización, los estudiantes presentaron desarrollos significativos en su forma de expresión y de opinión, generando escenarios de colexión, deliberación, transformación y colectividad que permitieron generar formas de pensamiento en relación a la problemática de corrupción en Colombia. A continuación, se presentan los análisis:

GPS01 (min 04:25 – 07:00) Docente genera inquietud con relación al por qué del seminario y el papel que como ciudadanos desempeñaran los alumnos al salir al mundo real.

P: Les digo que en colegio las matemáticas les deben servir para construir afuera, para construir personas... un componente importante para la sociedad es que ustedes deben ser buenos ciudadanos. Mi interés es que ustedes cuando se gradúen sean ciudadanos críticos y que se comprometan con su ciudad y país, a ser críticos en cuanto al voto y a las dinámicas sociales de su entorno... para nadie es un secreto que tanto ustedes como sus familias tienen un poder adquisitivo importante. Para mí también es claro que cuando ustedes salgan a la calle y se gradúen de la carrera que ustedes quieren... [] pero ustedes tienen la mayor probabilidad, de que sus puestos sean de poder, de que sus puestos, tengan autoridad y que ustedes manejen personal, no sé si lo han pensado en su vida pero es así [varios estudiantes generan una postura de reflexión]...

CVD1: A pesar de que en este fragmento de la transcripción no se nota una participación inicial por parte de la clase, el docente identifica la **desigualdad** cuando expresa que los estudiantes de este grupo tendrán mejores probabilidades para ejercer cargos de poder en la sociedad. El docente hace este reconocimiento para que el estudiante reconozca que debe existir en la sociedad un sentimiento de igualdad, implicando un trato homogéneo hacia todas las personas sin importar su condición social, cultural o política.

LDM: El docente exalta dos tipos importantes de matemática dentro de la clase. La importancia de las matemáticas como ciencia para la construcción de sociedad y ciudadanía crítica, así como la introducción de conceptos matemáticos como la probabilidad dentro del contexto de oportunidades laborales y económicas dado el estrato social que los estudiantes y sus familias ostentan.

Cof: En cuanto a la coflexión, esta se genera a través de varias de las expresiones faciales reflexivas que tienen los estudiantes relacionados a su futuro profesional y como esas decisiones pueden impactar positiva o negativamente hacia los demás (Ver Figura 5).

Figura 5. Expresiones faciales reflexivas de los estudiantes cuando se habla en relación a su futuro profesional



Categorías secundarias: La motivación del docente (**MD**) en cuanto a la construcción de la clase fue fundamental para trazar la ruta al desarrollo del seminario, generando importancia en los futuros roles y acciones que desempeñaran los estudiantes en la sociedad.

GPS01 (min 22:00 – 24:30) Matemáticas y corrupción.

P: La corrupción se puede modelar a través de las matemáticas y la estadística, estos modelos son difíciles de estimar y necesitamos trabajarle arto a eso...

Entonces que conocen de corrupción en el contexto colombiano, ¿ustedes que ven noticias, cual es el caso de corrupción que más les ha impactado?

E5: No se Odebrech... Hidroituango también... que se han robado un poco de plata.

P: La idea es que estos temas los podamos ampliar muchísimo.

E8: Lo de la comida de los niños... emmm... ¿dónde es que era?

E7: Sobre las pechugas en la costa...

P: imagínense, una pechuga que vale como \$9000 y que estos trabajadores del estado supuestamente la compraban a \$50000, entonces miren toda esta ganancia mientras que los niños no se alimentaban... ¿usted conoce del tema?

E4: No es que era ese mismo, pero pues eso fue hace como ya varios meses, creo que esa senadora todavía está...

P: ¿Del mismo caso?

E4: Si del mismo, y eran pechugas a cuarenta mil y terminó robándose un montón de plata.

CVD1: Para este fragmento se definió que la **injusticia** es el antivalor que permea este momento de la clase, ya que el E4 a través de su intervención, reconoce que esta acción es un acto de corrupción y que un sector de la sociedad se está viendo perjudicado, se identifica que varios estudiantes empiezan a desarrollar un sentido de **justicia** hacia este tipo de acciones corruptas.

LDM: Para este caso particular, el lugar de las matemáticas se vio desarrollado inicialmente con el comentario que realizó el docente, relacionado a que la corrupción se podría modelar a través de las matemáticas y la estadística. Para el caso de corrupción relacionado al cartel de las pechugas en la costa, se empezaron a trabajar comparaciones de cantidades por pesos colombianos donde los estudiantes generaron reflexiones en torno a los casos trabajados.

Col: En general se percibe una noción de **colectividad** ya que tanto el docente como los estudiantes comienzan a desarrollar un sentido de que algo no es correcto en relación a estos casos de corrupción y a que hay personas perjudicadas por estos actos.

Categorías Secundarias: Sin lugar a dudas la **MD** toma un papel importante para que los estudiantes generen reflexiones y análisis en torno a las conversaciones de clase. De igual forma el Conocimiento Previo del Estudiante (**CPE**) relacionado a sus presaberes entorno a la corrupción, hace incentivar al debate y participación en la clase de matemáticas.

GPS02 (min 06:12 – 7:20) Conversación entorno a casos de corrupción.

P: Porque la corrupción para mi es donde surgen absolutamente todos los problemas a nivel económico, social, político y hasta ambiental... Dentro de los

casos que hemos empezado a conversar, alguien me ha comentado sobre Odebrecht, el cartel de las pechugas, el tema de la distrital y todos esos recursos que se malversaron, afectando a toda una comunidad que se beneficiaba... otros casos de corrupción impresionantes como el de Transmilenio, sitp, la ruta del sol y de la alimentación de los colegios escolares en la Guajira. ¿Alguien me puede contar sobre las cifras de algunos casos?

E1: Emmm... pues profe por ejemplo yo tengo entendido que con lo que se robaron del carrusel de la contratación se hubiera podido construir como 20 mega colegios... algo así leí.

P: ¡Yo creo que por ahí está la cifra! Hoy por ejemplo salió una noticia que decía que unos barrios del Chocó de la Pacifico colombiano se los está tragando el mar ¿leyeron la noticia?... entonces a la orilla del Pacifico, unos barrios del Chocó se los está tragando el mar, porque todos los recursos que les da el Estado al Chocó ¿sí? se malversan, los malversaron, y todo lo que tienen que hacer desde contención para el medio ambiente, simplemente la plata se acabó y simplemente el agua se está llevando los barrios de las comunidades en Chocó, y en Chocó - que lo hablamos la vez pasada - es el puerto de Colombia por donde entra y sale absolutamente toda la mercancía que ustedes se ponen y lo que nosotros exportamos, ósea en realidad el Chocó debería ser una de las más fuertes en el país.

CVD1: Se encontró que para este segmento de la transcripción la **igualdad** y la **justicia** son los valores democráticos que prevalecen, puesto que el profesor y alumnos

evidencian que, en los casos de corrupción propuestos las personas de escasos recursos, son los más afectados por estas malversaciones de fondos, así se reconocen también antivalores como la **inequidad** y la **injusticia**.

LDM: El lugar de las matemáticas se evidencia cuando el estudiante hace una comparación de cantidades monetarias, comentando lo que se hubiera podido hacer en inversión educativa comparado con las cifras mostradas del caso de corrupción del carrusel de la contratación.

Del: Se generó un proceso de **deliberación** ya que existió un diálogo espontáneo y libre, construido a través de los presaberes y argumentos de los estudiantes.

Categorías secundarias: La **MD** y el **CPE** desempeñaron importantes participaciones para el desarrollo de la clase, generando que los valores democráticos, la noción de deliberación y el lugar de las matemáticas emergieran.

GPS02 (min 24:53 – 25:30) Conversación alrededor de la caída del puente Chirajara y video de un habitante de la calle criticando la corrupción en Colombia.

P: Eso es lo que tienen que averiguar, ¿qué fue lo que paso con el puente de Chirajara?, ¿cuantos miles de millones de pesos se perdieron por esa obra de ingeniería civil?, ¿se puede atribuir un caso de corrupción a esta obra? ¿Quiénes se vieron afectados?...

E4: Profe, con relación al tema del puente, inicialmente tengo entendido que los afectados fueron los trabajadores de la obra, además de los habitantes de

pueblos cercanos a los que beneficiaria la obra. Todo porque según tengo entendido el contratista que gana la licitación subcontrato el diseño para ahorrar gastos y tener una mayor utilidad...

P: Interesante lo que usted está diciendo pelado... ósea que según lo que usted acabo de decir ¿se podría catalogar como corrupción? Les queda esa reflexión para conversarla mañana. ¿Alguien tiene un tema que quiera comentar con respecto a lo que dijo el señor del video y ligado a la corrupción?

E2: Lo de la educación, que él decía que como no tenemos educación de calidad entonces prácticamente esas bases, que son esos valores, en los cuales uno en los niños ve crecer pues si ven crecer como a su familia en corrupción y robando y eso, pues ellos van a hacer lo mismo, y no tienen esa época, que pues para ellos de pronto sea solo sobrevivir y para una persona rica sea solo el poder y solo el dinero.

P: Bueno usted dijo dos cosas súper importantes, la primera es más importante que la segunda, la primera es lo que ella dijo ahora... lo que hablamos la vez pasada, sí? yo voy a cualquier colegio y créanme que nos les interesa ser corruptos, no les interesa (perdón) dejar de ser corruptos... les vale absolutamente cinco, hacer copia es ser corrupto y ya, eso no hay nada más que hacer, pero si usted empieza así desde chiquitico créame que siempre va a tener esa manía de hacerlo cuando es profesional, lo va hacer, lo va a hacer. Y vuelvo y les digo, ustedes que salen a manejar personal y ejercer poder en sus cargos no tienen que tener esa dinámica en la cabeza porque están jugando con las familias

y están jugando con la gente y están jugando con un núcleo y están jugando con toda una sociedad. Un gerente de una empresa que tiene cien empleados juega con cien familias, con cien familias. Donde el señor gerente diga no, es que no les quiero pagar las dominicales, pues está afectando a cien familias y es una cantidad de plata que le entra ilegalmente a la gerente, ósea ustedes si deben tener desde chiquitos una ética de verdad de corrupción y de manejar estos temas pues de una manera muy delicada. Y la otra cosa que usted dice que me parece a mí importante es, que triste que los que puedan tener una educación de calidad sean los que tienen recursos ¿Eso no es lo que pasa acá en este país? eso pasa en este país.

CVD1: Se puede evidenciar un ambiente de **solidaridad** en la clase cuando el docente da a entender a la clase que tener un cargo de poder mal habido puede afectar a las familias más vulnerables y de bajos recursos de este país, así se genera el reconocimiento de la **desigualdad** en las posibilidades que tienen las diferentes personas de la sociedad en acceder a una serie de servicios básicos que permiten mejorar la calidad de vida de los más necesitados.

LDM: La introducción de conceptos de administración contable como gastos y utilidad requiere que el estudiante implícitamente tenga una definición matemática que le permita comprender el concepto.

Del: Se percibe la noción de deliberación a través del desarrollo de un sentido de respeto hacia los diálogos sociales que se evidencian en la transcripción, permitiendo diálogos fluidos y constantes.

Categorías secundarias: La categoría **MD** continúa presentándose en el desarrollo del seminario con el fin de motivar y generar discusión en la clase.

GPS03 (min 03:02 – 04:30) Conversación referente a un capítulo de la serie animada de los 90's El siguiente programa, donde se realiza una crítica a la corrupción en Colombia.

P: ¿Vieron este video? ¿De qué trataba este video?

E7: Pues era de ese señor, de corbata, que era como un senador que andaba con dos tipos raros... donde les explicaba cómo funcionaba la corrupción en Colombia, entonces al principio del video llegan dos ladrones a robarlos y el senador dice que cobra comisión por el robo y da a entender que el gobierno se sostiene a base de la corrupción... también explican cómo entre ellos escogen al presidente para que al llegar al poder las licitaciones se las llevan los amigos del presidente, al igual de la contraloría para que no los investiguen.

P: Recuerden que para las presentaciones de los casos de corrupción no solo deben contar de que se trata sino interpretar de una forma analítica las gráficas y cifras implícitas de esos casos...

E3: Pues también habla de una frase muy famosa, ósea una mini frase, que es pan y circo. P: ¿Qué es qué?

E3: Pan y circo, que pues que es así como controlan a la población para que pues no se dé cuenta de cómo el gobierno está robando pues absolutamente todo, ósea, de cómo el sistema está absolutamente corrompido, si está absolutamente untado cada escalón del gobierno, entonces pues por ejemplo muestran cómo en

una, como en una jornada de votación, están repartiendo como changua, como sancocho, trago y ya... [Algunos estudiantes generan expresiones de reflexión en torno a la situación descrita].

CVD1: Cuando el estudiante E3 genera la última reflexión, los investigadores llegaron a la conclusión que la **libertad** es el valor democrático que resume esta forma de expresión, pues el estudiante a través de esta situación, advierte que muchas personas venden su voto por algo insignificante a cambio, perdiendo la libertad para elegir a sus dirigentes.

LDM: En la última reflexión del estudiante creemos que existe un uso implícito de la matemática informal, puesto que al comparar el valor que tiene el voto en la democracia de Colombia, venderse por un placer momentáneo (comida o dinero) es hacer parte del problema y no de la solución.

Cof: En cuanto a la coflexión, esta se genera a través de varias de las expresiones reflexivas que tienen los estudiantes al acto de vender el voto por un alimento o dinero y que implicaciones tiene ese tipo de hechos en Colombia.

Categorías Secundarias: La **MD** sigue posicionándose como una de las categorías más importantes a la hora de generar discusiones, reflexión e interés alrededor de los casos de corrupción en Colombia.

GPS03 (min 06:40 – 07:50) Conversación referente a un fragmento de un documental internacional sobre la corrupción en Colombia.

P: ¿Este otro video también lo vieron? Cuando ustedes lo vieron, uno tiene que entender que más allá de los problemas de corrupción que hay en el país, uno

debe analizar las consecuencias que hay de esto. Este video no es de una cadena de televisión nacional y es una muestra de cómo nos ven en el exterior. ¿Esto que les representa a ustedes?

E1: De cómo afecta la corrupción en las comunidades Wayuu... pero entonces prácticamente como que literalmente no tenían comida, y la única comida que tenían a veces era, que prácticamente el que comía era el que trabajaba, y la comida que hacían era sopa de maíz y tenía que alcanzar era creo que 20 adultos y 30 niños, ósea era como una proporción muy grande para los recursos alimenticios que contaban...

P: ¿Y hablaron del porqué de problema? o ¿Ustedes buscaron el porqué del problema? ¿A raíz de qué? si Guajira...

E2: Porque el Estado ya nos les prestaba atención.

E3: Aparte que era como que solo había en unas zonas que si ayudaban y en las otras no.

P: ¿Y qué es lo más ilógico de ahí, ¿qué produce la Guajira? Carbón ¿Cuánto en cifras nosotros exportamos de carbón? ¿Cuánto le da El Cerrejón al país al año por la explotación de ese mineral? entonces las regalías, deben estar ubicadas ahí ¿no? ubicadas ahí... y entonces no están. Y no pasa nada, porque pasa gobierno, tras gobierno, tras gobierno y pobrecitos los de la Guajira... y ¿cuándo han visto que pasa algo? no pasa absolutamente nada y el rubro está.

CVD1: E1 genera los valores democráticos de **igualdad** y **justicia** ya que a pesar de que la Guajira es un departamento rico en materias primas como el carbón, la

desigualdad económica y social junto con la **injusticia** desmejora la calidad de vida de sus habitantes.

LDM: Realizar comparaciones de la cantidad de comida que existe en las regiones y el número de habitante de la población wayuu, es un claro ejemplo del lugar de las matemáticas para este segmento de la transcripción. Estas verdades incentivan al reconocimiento de los valores democráticos.

Trans: Noción de transformación ya que los estudiantes que intervinieron en este segmento de la transcripción generaron un sentido de justicia que puede permitir una motivación para el cambio.

Categorías secundarias: Adicional a la **MD**, el **CPE** se hace partícipe mostrando a través de argumentos sólidos, la experiencia que han tenido los estudiantes en viajes a la Guajira como salidas pedagógicas institucionales, evidenciando directamente el estado de deterioro y las necesidades de esta población.

GPS04 (min 04:40 – 06:30) Presentación estudiantes caso Fraude con Tarjetas del SITP

E6: (El estudiante se encuentra señalando un gráfico de barras de la presentación) Desde el Sisbén estamos analizando los subsidios de las tarjetas del sitp, tanto como de tarifas especiales para personas con alguna discapacidad como adultos mayores.

P: Ehh ¿cómo así? No entendí bien...

E6: ... Digamos es que como tiene tarifas especiales, lo revenden a otro precio, entonces digamos si eres del Sisbén lo revendes a 2000 valiendo 1800 y te ganaste los doscientos pesos de diferencia, lo mismo con el adulto mayor y pues

los discapacitados normalmente, lo que leí, es que digamos entregan la tarjeta, porque no la usan, entonces pues al que se la venda tiene 24 mil mensual.

P: Ya, entonces vean que son, yo no sabía nada de eso, ósea es chévere... esa investigación que usted hace ahí, gato y simón, lo que veo en la gráfica es que los que son subsidiados pagan mil seiscientos se ve en la gráfica, y los que no pagan dos mil, ¿es verídico que se revenden con doscientos pesos más o es alguna cifra que ustedes están promediando?

E9: Pues la cifra que nosotros calculamos fue dos mil pesos.

P: Ahhhh, pero es algo que ustedes creyeron, no todavía no hay en cuanto revenden de verdad esos pasajes.

Figura 6. Diapositiva presentación caso SITP



CVD: Existe un sentido de **justicia** puesto que la acción de aprovechar los subsidios del SITP para lucrarse, es un acto de corrupción.

LDM: El uso de las operaciones básicas ayudan a que los estudiantes puedan dimensionar las posibles ganancias que puede generar el negocio de revender los pasajes del SITP.

Trans: Para que se pueda evidenciar la noción de transformación, debe existir un sentimiento de justicia que permita generar una motivación al cambio, en este caso la acción de revender pasajes con tarjetas especiales genera un sentimiento de impotencia e injusticia en el debate de la clase.

Categorías secundarias: La motivación por parte del docente (**MD**) para la construcción de la clase hace que los estudiantes se encuentren en constante reflexión sobre la exactitud y análisis de la información cuantitativa, esto con la finalidad de comprender realmente el fenómeno en estudio.

GPS05 (min 22:10 – 22:30) Presentación estudiantes caso de corrupción Reficar

E2: Entonces la contraloría culpa a la empresa CBI de la pérdida de productividad desde la subcontratación de trabajos, del bajo rendimiento en cuanto al proyecto de ingeniería. Y pues si sumamos lo que valió en proyecto inicial más los costos adicionales el proyecto valió más de 8.000 millones de USD que explicamos al comienzo, que equivalen a 26 billones de pesos.

P: ¡Uy! Pero tremenda esa cifra, ¿esas comparaciones las sacaron directamente de la fuente? Ósea que este proyecto ¿vale casi lo mismo que la primera línea del metro de Bogotá?

E3: Si... Bueno y pues en 2019, el año pasado, el caso seguía abierto, y no hubo ninguna acusación entonces el fiscal Néstor Humberto Martínez reabrió el caso porque no se había cerrado y no se habían encontrado a los culpables, entonces él solicitó la asignación de un juez exclusivo para la dilatación del proceso porque muchos de los que estaban implicados intentaban evadir el proceso de

*diferentes formas y entonces el decidió asignar un juez exclusivo pero igual...
pues que a la fecha todavía no está cerrado.*

Figura 7. Diapositiva presentación REFICAR.

¿CÓMO NOS AFECTA?

en palabras de la Contraloría, que “hasta el 2046 pagaremos los colombianos, por intermedio de Ecopetrol, la gigantesca deuda que dejó el proyecto”.

En consecuencia, expidió Auto de Imputación de Responsabilidad Fiscal por un monto de más de US\$2.400 millones, equivalentes a más de \$5 billones.

inicial: **\$73.777 millones de pesos**

final: **US\$8.016 millones, (26 billones de pesos)**

por lo menos **US\$3.500 millones** se habrían destinado a financiar mano de obra adicional ocasionada por la baja productividad, que fue persistente a lo largo de todo el proyecto y sobre lo cual no se tomaron acciones preventivas ni correctivas, oportunas y efectivas.

CVD1: El antivalor identificado es la **injusticia**, dado que para el estudiante hubo una acción en contra de su principio moral, atentar contra el correcto uso de los recursos públicos a favor de clases políticas más privilegiadas de Colombia.

LDM: El lugar de las matemáticas es validado a través del manejo de equivalencias entre unidades monetarias con el fin de que la clase pueda dimensionar la cantidad tanto en dólares como en pesos del desfaldo y sobrecostos del proyecto REFICAR.

Trans: La noción de transformación es influenciada a través del valor de la justicia y de la inmoralidad de hacer este tipo de desfaldos a entidades estatales, donde las utilidades de este tipo de proyectos rentables se pueden retribuir en la sociedad.

Categorías secundarias: La MD sigue participando activamente dentro de las transcripciones con la finalidad de dinamizar y generar participación durante el seminario.

GPS06 (min 00:10 – 10:30) Presentación estudiantes caso Carrusel de la contratación

P: Perdón... ¿por qué escogieron ese caso?

E5: Pues... porque primero, aunque no nos afectó directamente, si afecto a las personas que usan Transmilenio como medio de transporte y también por la cantidad de dinero que se robaron... porque fue mucha plata y adicionalmente involucra a todos los afectados que usan este medio de transporte...

P: Ustedes dicen allá que solo se ha recuperado el 9%, 28.000 millones de pesos, y entonces como lo están pagando? ¿Lo pagan ellos o qué?

E1: Ehh pues en teoría les toca pagarlo, pero cada vez que van a cobrarles, ellos se declaran en quiebra entonces nunca se les ha podido cobrar, además pues que tienen un montón de beneficios con la justicia, por ejemplo, hace poco (meses) uno de los Nule pues quedó libre del carrusel de la contratación, si lo sacaron de la cárcel hace poco. ¡Que injusticia! [Algunos estudiantes ponen cara de impresión y resignación].

Figura 8. Diapositiva Carrusel de la Contratación en cifras



Figura 9. Diapositiva II presentación Carrusel de la Contratación

Así fue el daño patrimonial, según la Contraloría

Las pérdidas totales son de \$156.010 millones. Cada uno de los imputados sería responsable de las siguientes cuantías que no se suman:



Contrato: 137 de 2007 entre el IDU y Transvial (los Nule)



CVD: Al igual que en la anterior transcripción, se reconoce el antivalor de la **injusticia** dado que para el estudiante hubo una acción en contra de su principio moral de atender contra el correcto uso de los recursos públicos a favor de clases políticas privilegiadas. También se genera un principio de solidaridad por el hecho de que a pesar de que esta problemática no los afecta directamente, si son conscientes de que impacta

negativamente a la población que usa con frecuencia este medio de transporte adicionalmente por la cantidad de plata que se robaron.

LDM: El desarrollo del lugar de las matemáticas se da cuando se introducen al contexto el uso de conceptos matemáticos como los porcentajes con el objetivo de que los estudiantes dimensionen la cantidad de dinero que se ha recuperado, producto del desfalco en el carrusel de la contratación.

Trans: Debido a que varios estudiantes reflejan una impresión de resignación e impotencia al no poder hacer nada por ese hecho descrito por la clase, la noción de transformación permea en esta situación al captar en sus facciones la intención de que ojalá se pudiera hacer algo para los políticos dejaran de ser tan corruptos.

Categorías secundarias: El **AECVD** enmarcado en que los estudiantes que realizaron esta presentación escogieron hablar sobre este caso de corrupción así no los afectara directamente, sirvió como un aporte justificado al desarrollo de la **solidaridad** como valor democrático.

GPS07 (min 15:57 – 38:15) Presentación estudiantes caso Carrusel de la contratación parte II

E4: Definido tenían un presupuesto de 45mil millones de pesos que se inició un año tarde, ósea no tenían ni presupuesto ni planes definidos cuando empezaron todo, empezaron como a cobrarle impuestos de más a las personas, bueno yo vivía cerca de ahí, entonces empezaron a cobrar impuestos de más a las personas que vivíamos ahí cerca y al final como que no empezaron nada y si quitaron

como un CAI de la policía que quedaba cerca y era para la seguridad de todos los del sector.

E7: ...Y es que se supone que es algo que no debería pasar debido a que hay entidades que se supone que hacen el trabajo para evitar esto, solo que igual se las pasan por alto.

[...]

P: ...Entonces quedó en el aire la sensación y no puede quedar, que entonces el pobre es corrupto, ¿sí?, y en mi aire quedó esa sensación, porque estaban hablando estos dos chinos de que subsidiaron una cantidad de personas con condiciones diferentes, que eran los del Sisbén, los discapacitados, no sé qué, pero toda la presentación solo hablaban del total de personas subsidiadas es ésta, ¿sí?, no sé (estoy hablando bobadas) tres millones, sobre esos tres millones hicieron los cálculos, si esos tres millones fueran corruptos el estado perdería tanta plata, ¿sí?, entonces uno dice, uy! cincuenta billones de pesos ahí, pero pilas porque la matemática puede arrojar una realidad que es excluyente y que de pronto no es la verdad de los hechos, ustedes hicieron los cálculos basados en la cantidad de personas que están subsidiadas porque fueron los datos que encontraron, pero ¿Cuántos de esos son corruptos? ¿Cuántos de esos sí de verdad encontraron datos de corrupción de que estas personas, de 150mil, 30 mil fueron los de esos casos?...

[...]

P: ¿Que pueden concluir de las presentaciones sobre los casos de corrupción?

E8: Ósea económicamente la corrupción es viable, pero moralmente es mala

P: ¿Cómo hacemos un ejercicio moral?

E5: desde el colegio, desde la casa.

P: Ósea eso que usted hablaba ahí es bueno porque para mí, les he dicho mil veces, ese concepto moral que usted tiene ahí es algo que ustedes deben llevarse más que cualquier otra cosa, el ser obviamente correcto alguien que le sirva a la ciudad porque si no para qué.

[Muchos estudiantes generan posturas pensativas alrededor de la afirmación dada por los estudiantes E5 y E8]

E6: Es más, no como del gobierno sino de las personas...

Figura 10. Diapositiva presentación Carrusel de la Contratación II

Contrato malla vial por 187,400 millones de pesos
 Por cada contrato otorgado a los Nule se les exige una comisión del 8%, 6% iba para los hermanos samuel e Iván Moreno(11,244 millones) y 2% (3,748 millones) iba para el contralor distrital Miguel Ángel Moralesrussi

CVD1: Se identifica el antivalor de la **injusticia**, cuando se expone que una estudiante fue perjudicada por el desfallo del carrusel de la contratación, los justos por los pecadores en muchas situaciones sociales.

LDM: Adicional al uso de información financiera y de cantidades monetarias para explicar y justificar la situación, el docente dejó como reflexión de que “la

matemática puede arrojar una verdad que es excluyente y que de pronto no es la realidad de los hechos”, pues no siempre lo que revela la matemática apunta a la neutralidad y objetividad de lo que se quiere mostrar ante la sociedad.

Cof: Cuando los estudiantes generan la propuesta de que “la corrupción es un hecho viable financieramente, pero moralmente es mala” y que es importante que el ejercicio moral referente a la corrupción se haga “desde la familia, en la casa”. Esta invitación hace pensar en una noción de colexión dado que este proceso debe tomarse como un pensamiento colectivo y consiente. De que la corrupción a pesar de ser un proceso viable para pocos, se debe centrar en las consecuencias de muchos (en general las clases con más escasos recursos), centrando los pensamientos y acciones en un esfuerzo de posición crítica que intente generar cambios a diferentes niveles (ambiental, político, social, educativo, etc) dentro de las naciones, especialmente Colombia.

Categorías secundarias: La **MD** contribuyo a la reflexión y a la didáctica durante el transcurso del seminario, generando confianza, evolución y coherencia en el discurso de varios de los estudiantes que hicieron parte del primer seminario.

Análisis Transcripciones Segundo Seminario

Como se mencionó en el diseño del seminario, la virtualidad permeó el 90,9% de las sesiones, los análisis aquí registrados muestran una baja percepción de las emociones y de los gestos propios de la fenomenología. Se presentan sesiones dirigidas a reconocer el fenómeno de la corrupción por casos evidenciados durante la pandemia del COVID 19 y que marcan una diferencia en los casos del primer seminario. Los análisis variaban durante las clases debido a los acontecimientos diarios por la pandemia, las principales

fuentes de información eran de las entidades responsables de la salud en Colombia y de fuentes periodísticas avaladas.

GSS01 (min 18:31-20:31). Seminario dirigido a concientizar los estudiantes sobre las consecuencias de la corrupción en Colombia

E5: ... iba a decir como un ejemplo. Pues es como el Chocó, el estado no quiere invertir en Chocó y por la simple razón pues desde que... pues va a sonar remal, pero pues es la verdad, el estado quiere dejar deteriorarlo a tal punto en que las naciones externas se den cuenta que están muy mal y sean ellos los que vengan a solucionar, como las ONG, en vez de que Colombia tenga me meter plata, no es justo [silencio por 3 segundos]. La inversión en calidad de vida es una obligación del estado, el derecho al saneamiento básico. el agua, los servicios públicos, hay tasas destinadas para eso y se las están robando. ¿Dónde está los impuestos?

E13: eh sí, complementado lo que dijo Fabiana, es que Colombia los está dejando morir entre comillas, para que después enserio cuando los brinden ayuda, ellos vendan sus cosas a precio de nada, ósea lo que buscan es que cada vez estén peor y peor para que con alguna ayuda que se les brinde se mantengan callados y felices... ¿si me hago entender?

E2: Dussán yo... iba a decir algo, es que las zonas más pobres del país son donde es más fácil... o sea los lugares más pobres son los que se ven más afectados por la corrupción, porque digamos en una metrópolis perfecta, si no hay problemas entonces no se tiene que invertir en nada, entonces no pueden robar, entonces es triste... los lugares más pobres son los que sufren por esta problemática.

CVD y CVD1: En esta sección del Seminario se identificó explícitamente el valor democrático de la **justicia** e implícitamente el valor de la **inequidad** tras proponer en el debate que son las naciones externas u ONG quienes en ocasiones interceden en la aplicación de los derechos humanos en algunas regiones de Colombia, el estado no se apropia de las problemáticas de sus regiones. Además, reconocen que la problemática de la corrupción es más factible en las comunidades con menos recursos, donde se necesita la inversión social y es allí donde la distribución de los recursos se ve malversada.

LDM: El lugar de las matemáticas es validado tras argumentar los conceptos económicos de inversión en calidad de vida y tasas de uso que hacen parte de la matemática interdisciplinar.

A su vez reconocen como los gobernantes tienen el poder ilegítimo de cambiar el valor por el precio en el sentido estrictamente económico, al expresar que los gobiernos dejan morir a las comunidades para que luego los empresarios se aprovechen de la situación económica y paguen un bajo costo por la mano de obra o los productos o servicios. Los estudiantes expresan que el deterioro en algunas regiones del país es una estrategia económica de no inversión para zafarse de su responsabilidad en asegurar los derechos fundamentales.

Del y Cof: El diálogo siempre espontáneo y libre reflejó opiniones personales y construidas a través del caso de estudio en los argumentos de los estudiantes, se estableció como lo menciona Valero 2012 un diálogo social encaminado a reconocer problemas sociales. Posterior a esto se comienza a debatir sobre las mismas ideas

iniciales, se forjó una reflexión conjunta donde se daban argumentos para aseverar en este caso la opinión inicial del estudiante E5.

Categorías secundarias: El **CPE** y el **AECVD** son reconocidos en la transcripción. El **CPE** se hace notar debido a que, aunque no está explícito en el diálogo los estudiantes que sustentan el caso conocen geográficamente el Chocó y reconocen las problemáticas que la región enfrenta como el abandono total del estado. El AECVD por su parte se evidencia de manera propositiva y crítica por parte de los estudiantes cuando expresan *La inversión en calidad de vida es una obligación del estado, el derecho al saneamiento básico. El agua, los servicios públicos, hay tasas destinadas para eso y se las están robando. ¿Dónde está los impuestos?*, es notoria la preocupación del estudiante por hacer ver que la inequidad y la justicia deben ser trabajadas desde los gobiernos, ya que así se aseguran los derechos fundamentales

GSS08 (min 26:00-30:10). Seminario donde se expone la inflación en la canasta familiar en Guaduas y Arauca tras la Pandemia del COVID 19.

E13: Lamentable en Arauca y Guaduas hay inflación en los alimentos, estos son datos principalmente de Arauca y podemos ver que estos tres productos básicos están inflados más del 100%, que es una cosa catastrófica, el kit de mercado subió casi \$30000, entonces pues la gente en Arauca que viven principalmente del petróleo por decirlo así o la ganadería necesita valores baratos para poder vivir bien...

E2: [pero ¿por qué suben?]

E4: ¿no será porque hay poca oferta?, entonces pues sí le suben...

E2: Y ¿porque también aumenta la demanda?, o sea hoy en día todo el mundo está como comprando provisiones para largo plazo, entonces la demanda aumenta, pero por ejemplo también los productores de panela están mal, porque las vías están deterioradas, los productos se quedan sin transporte... entonces la oferta baja y la demanda sube

E12: Y pues mirar quién es el que puede comprar eso... porque no todo mundo tiene acceso a comprar, y los que tienen plata son los que acaparan....

*E13: Lamentablemente con todo esto se pierde la **honestidad** de parte de todas las personas, la confianza de los compradores hacia los vendedores porque pues ya no se sabe si en realidad es el precio al que deben vender las cosas, el **respeto** también y la **solidaridad** porque Ehh la gente trata siempre de sacar provecho para su bien personal y no para el de las personas*

CVD1: Los valores identificados en esa transcripción surgen del reconocimiento de los antivalores, en primera instancia expresan la **inequidad** al reconocer que existen regiones como Arauca que sobreviven de economías cerradas como el caso del petróleo en donde sus pobladores dependen expresamente del trabajo que estas multinacionales petroleras les brinden; por tanto al verse afectadas estas empresas por la llegada de las cuarentenas como consecuencias de la pandemia del COVID 19, se originó una recesión económica que no dejaba a la población acceder a la compra de los productos de la canasta familiar y menos aun cuando los valores de inflación eran elevados.

Otro antivalor identificado es la **deshonestidad** ya que dentro de este mercado pueden existir alzas elevadas en los precios no por las leyes de demanda y oferta si no por

sacar provecho de la situación desde los vendedores hacia los compradores. A su vez **la no solidaridad** (los vendedores no son solidarios con los compradores) en una situación de crisis como lo es la pandemia del COVID 19, invita a que los seres humanos debemos promover el bienestar para todos, para este caso el beneficio individual pesa más que el colectivo. Todo lo anterior se sustenta cuando los estudiantes indagan diciendo ¿Quiénes pueden comprar esos productos?, no todos tienen acceso a un mercado y los que tienen acaparan los recursos.

LDM: El lugar de las matemáticas se valida tras reconocer que debe existir una sana competencia entre mercados, el vender y comprar resalta la ley de la demanda y la oferta que tiene como finalidad buscar un precio justo de los productos; buscar ese equilibrio trae a la memoria los planos que representan tal actividad. Paralelo a lo anterior, hacen un reconocimiento al concepto de inflación que es importante tener en cuenta y poder reconocer cuando la inflación se da por asuntos de oferta y demanda y cuando se da por el aprovechamiento de las situaciones.

Del y Col: La deliberación por su parte se expresa en todo momento del diálogo que se caracterizó por el respeto y opiniones de los estudiantes quienes a su tomaron posturas colectivas cuando ejemplificaban con casos puntuales el por qué suben los precios.

GSS02 (min 13:20 - 14:20), seminario dirigido a reflexionar por qué el caso de corrupción elegido para estudio.

E1: Profe una pregunta fuera de contexto, ¿ahorita nosotros pagamos servicios normales, ahora por el coronavirus?

P1: Buena pregunta, ahorita la ley estableció que no, al parecer hay un cese de cobros este y el siguiente mes. Pero es solo una propuesta de la alcaldesa, habría que esperar el decreto.

E6: ¿Míster, pero eso no es sólo como para Bogotá?, en Chocó no hay ni infraestructura, ¿qué cobran?

P1: Tomen el recibo de algún servicio en sus casas y léanlo, revisen que están pagando, contrasten con otros meses, pregúntese que tiene que ver el estrato. Por ejemplo, ¿los subsidian?, ¿ustedes subsidian?

E1: Profe estratos 5 y 6 sobre subsidian a los estratos más bajos, o sea los sobre costean con un 20 al 30 por ciento.

E6: Míster, estos estratos deberían subsidiar a Chocó en servicios, en Bogotá los subsidian y de igual forma se roban el agua...

CVD 1: Los valores democráticos implícitos evidenciados son: La **justicia**, cuando luego de la pregunta de un estudiante acerca de si debíamos seguir pagando servicios públicos tras la pandemia, se reconoce un alivio por parte de las entidades gubernamentales en el congelamiento de los cobros, luego de la crisis económica desatada era injusto el cobro para familias sin trabajo. De la misma forma los estudiantes reconocen la inequidad al indagar sobre si estos alivios son solo para Bogotá, realizan una comparación inmediata con Chocó y concluyen que para esas regiones del país no tendría sentido ya que no existe infraestructura de acueducto y alcantarillado, no se tienen las mismas condiciones en las regiones apartadas del país.

De otro lado un estudiante juzga la idea de las ayudas planteadas como estrategia para la compensación social desde el gobierno al juzgar a las personas de menos recursos como deshonestas, plantea que en Bogotá las personas subsidiadas en el servicio se roban el recurso, como parte controversial la misma estudiante propone que los subsidios sean otorgados al departamento del Chocó, su **solidaridad** se ve reflejada hacia algunas regiones específicas, no se encontraron que motivaran esta decisión.

LDM: Las matemáticas interdisciplinares refuerzan el reconocimiento a los valores democráticos al resaltar el tema de los subsidios porcentuales que establece el estado para favorecer a comunidades con bajos recursos económicos, el lugar de las matemáticas valida un lugar de privilegio para los estratos bajos en la ciudad, los estudiantes expresan que estratos 5 y 6 subsidian a los estratos más bajos un 20 al 30 por ciento.

Col: Como se mencionó anteriormente, los estudiantes conocen los contextos de las regiones estudiadas, lo que permite formar una conciencia colectiva del problema planteado y se plantean ideas a partir de los vivenciado.

Esa conciencia colectiva al compartir y apropiarse del estudio de los casos de corrupción fue trascendental en el diálogo, en ocasiones la colectividad llevaba a evidenciar en el diálogo decisiones fuertes para erradicar el problema de la corrupción.

Categorías secundarias: El **CPE** se hace visible ya que son los estudiantes quienes proponen el debate sobre el estado actual de la infraestructura del país, estos contextos y generalidades son estudiadas en las clases de sociales del colegio San Mateo, además los estudiantes reconocen la zona geográfica por salidas pedagógicas por parte de

la institución hacia estas regiones del país; de esta forma los estudiantes pueden generar ese diálogo crítico con la experiencia vivida y que lleva al reconocimiento de la inequidad dentro del contexto.

GSS02 (min 19:12-12:23) Seminario orientado a reconocer el caso de corrupción de Navelena, navegabilidad del río Magdalena

P1: ¿cuál fue el interés por estudiar este caso?

E9: me pareció muy interesante, mi papá ve muchas noticias y me estuvo explicando muchos casos de corrupción, y el de NAVELENA fue el que más me llamo la atención, yo nunca me enteré de este caso, creo porque pasó por desapercibido, y todavía sigue la fiscalía investigando, y además muy interesante ver el caso este de las pensiones al final

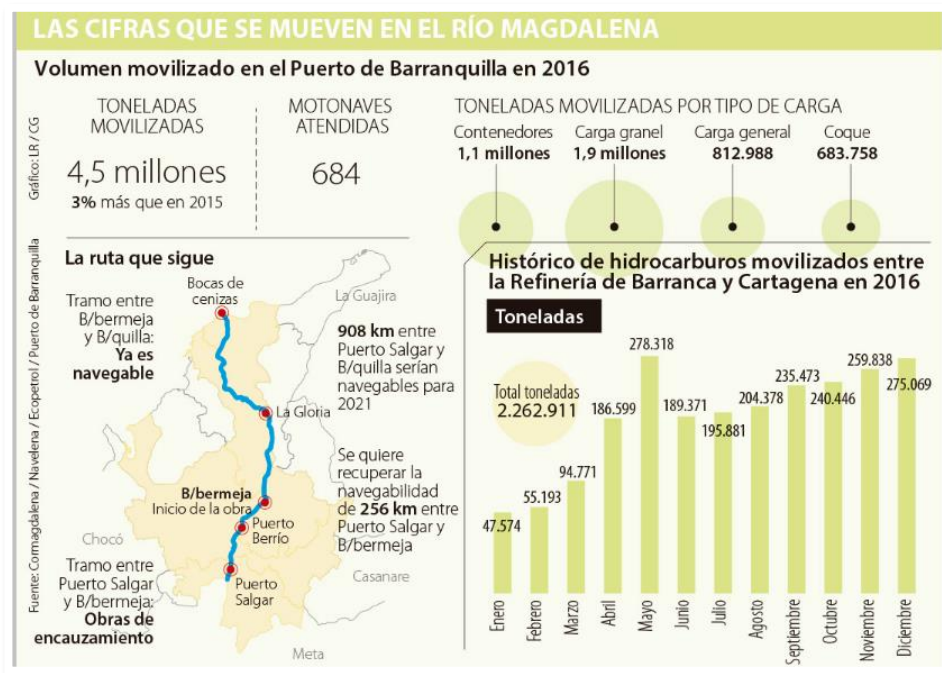
P1: Están actualizados en casa.

E9: aquí en la casa hablamos mucho de eso, de lo que sale en las noticias, mi hermano estudia economía en Andes, tú lo conociste, y siempre trae como esas digamos reflexiones a la casa, les pareció muy raro el tema para el énfasis de matemáticas, pero muy interesante...

E8: Si profe esto afectó mucho a los campesinos porque ahí les cortó toda la forma en que querían salir adelante y muchos quedaron económicamente amarrados. Eran 907 km de navegabilidad que no pudieron ser, y miremos la gráfica, estas toneladas son las que se movilizan desde Barranquilla, ¿cuántas miles de familias se sustentan de esta actividad?, [Tono de desconsuelo al expresar la pregunta] en la ruta por la que les toca pierden el 40% en extorsión.

Es increíble que nuestro país siendo Agrícola no tenga rutas óptimas y si tenga rutas establecidas para el narcotráfico... eso es lo que no va.

Figura 11. Cifras caso Navelena



CVD1: Se identificaron los antivaleores democráticos de la **injusticia** y la **inequidad** como principales en el análisis, los estudiantes reaccionan al proyecto que no pudo ser concluido por acciones corruptas y que dejó sin la posibilidad de movilización millones de toneladas de comida por el río Magdalena. Es una injusticia además que existan rutas establecidas para el narcotráfico y no para la agricultura, es injusto que los campesinos además tengan pérdidas por el flagelo de la extorsión

De los estudiantes se infiere que la idea era un intento para generar **equidad** entre los campesinos y los industriales del sector agrícola cuando sustentan que a los

campesinos se les cortó toda forma para salir adelante y muchos quedaron económicamente amarrados.

LDM: Es clara la influencia de las matemáticas al aseverar con datos la cantidad de kilómetros de navegabilidad del río Magdalena y comprender por la revisión de la figura la magnitud que esto representa en la geografía colombiana.

Además, cuando el estudiante expresa con desconsuelo la cantidad de toneladas de mercancía de las que dependen estas regiones (contenedores, carga a granel, carga general, Coque) deja ver de igual forma la magnitud de afectación a las comunidades por la corrupción del caso.

Se puede observar cómo cuantificar y reflexionar sobre las unidades de medida posiciona al estudiante a interiorizar de una manera más concreta la verdadera afectación que genera la corrupción en este caso.

De otro lado reconocen el porcentaje que pierden los agricultores por el flagelo de la extorsión, el 40% de los miles de familias magnifica el problema gracias a la cuantificación y comprensión del porcentaje. El número involucra al estudiante en la apropiación del asunto de la corrupción en estudio.

Cof: La coflexión en esta transcripción se evidencia desde el momento en que el estudiante propone en clase el caso de corrupción referido por su familia, el caso ya apropiado y compartido libre y espontáneamente con su compañero de grupo es sustentado en clase.

Categorías secundarias: La **IFCE** se evidencia cuando la familia se involucra en los asuntos académicos del estudiante, lo juzga como raro pero valida el estudio de los

fenómenos sociales a partir de la educación matemática, esto para el estudiante es muy importante y por eso le da más significado a su aporte. El hecho de que el hermano del estudiante estudie economía valida el significado de las matemáticas en los problemas sociales cotidianos, estar actualizados con la información es una forma de ejercer una ciudadanía responsable y preocupada por su entorno y su realidad.

Por su parte la **MD** se identifica cuando por voluntad del docente se hacen intervenciones al debate propuesto por el estudiante, se generan reflexiones a partir de lo evidenciado en las cifras, se intenta dar el giro hacia lo social en ocasiones donde los estudiantes no encuentran los argumentos suficientes para sustentar.

GSS03 (min 10:00 - 13:02). Ley de Benford y su aplicación en la detección del fraude electoral.

E7: [Lee un apartado de la revista Semana] La aproximación al problema de detección de fraude electoral [refiriéndose a la ley de Benford] ha sido utilizada para analizar elecciones en Estados Unidos, México, Rusia, Bangladesh, Ecuador, Venezuela, Puerto Rico, entre otros.

E11: Pero entonces la matemática está ahí como medio para detectar el fraude, pero no se usa, o si la usan como dice en el artículo la descubren ya cuando no hay nada que hacer, es probable que la usen y sirva. Yo no he visto nunca que saquen a luz un caso de estos por la aplicación de un procedimiento matemático. esas si son las matemáticas que deberíamos usar.

E7: en Colombia ni se usa ni se usará []

E12: debe haber algo como que diga por ejemplo cuál es la pena que debe pagar un condenado por asuntos de corrupción, como una fórmula de acuerdo a lo que se robó ¿no?, porque de lo que yo veo la corrupción vale la pena porque si el monto que paga por sanción y tres años de cárcel deja a la gente con mucha plata de la que se robó, ¿de ahí radica no?

E13: Pues por pensar así es que estamos como estamos ...

[risas en el aula, todos lo juzgan de corrupto.]

CVDI: Para este caso como investigadores sugerimos **justicia** como uno de los valores democráticos asociados. Los estudiantes refieren que la justicia aplicada al fraude electoral podría evitar el mal manejo de los gobiernos en el país, los candidatos ganarían por méritos propios y no por ejercer corrupción en el proceso. La **justicia** puede ser validada además a través de una fórmula matemática como lo sustenta el estudiante, la pena otorgada por ser o no corrupto limita el ejercicio corrupto en nuestro país, pero a su vez condiciona al ciudadano a depender de un número. La cifra decide cuántos pueden arriesgarse a ejercer la corrupción.

Sugerimos también la **responsabilidad social** cuando los estudiantes refieren a que la matemática está ahí pero no se usa, la matemática debe apoderarse de los problemas sociales que nos tocan y contribuir de manera oportuna en frenar las injusticias que se presentan por el fraude electoral. **Irresponsabilidad social** cuando un estudiante refiere que la corrupción podría o no valer la pena, y que dependerá de las sanciones impuestas por la legislación nacional.

Ahora bien, cuando el estudiante hace alusión a que en Colombia la matemática ni se usa ni se usará sumado a sus gestos de inconformismo, podría intuirse el temor al posible uso de las matemáticas en la detección del fraude electoral, **la libertad** como valor democrático podría verse afectada por posibles amenazas hacia quienes hacen de esta práctica algo legítimo o no para detectar el fraude en las votaciones.

LDM: El lugar de las matemáticas se impone desde el tema propuesto para estudio, la ley de Benford que se usó para analizar posibles procesos de fraudes electorales en Estados Unidos, México, Rusia, Bangladesh, Ecuador, Venezuela, Puerto Rico, entre otros; da una mirada al reconocimiento del uso de las matemáticas interdisciplinarias, humanas, críticas y responsables, pero que aún se desconoce el por qué no son tomadas en cuenta en estos asuntos ciudadanos.

Esas si son las matemáticas que deberíamos usar refiere un estudiante, ¿qué matemáticas enseñamos?, ¿las que la sociedad actual necesita?

Trans: El pensamiento colectivo y la colexión de los estudiantes hacia la pregunta clásica del para qué se usan las matemáticas, pregunta a la cual nos hemos enfrentado los docentes por generaciones, los lleva a preguntarse qué tipo de matemáticas usar, son estas matemáticas, las que aplicadas pueden transformar la manera y los contenidos de la matemática tradicional además de aportar a la construcción de la justicia en el país.

Categorías secundarias: Se identifica el **AECVD** cuando un estudiante critica la posición de uno de sus compañeros al referir *por eso es que estamos como estamos cuando* se hablaba de si valía la pena o no ser corrupto. El estudiante rescata la

responsabilidad social en el argumento de su compañero, su intervención invita a la reflexión.

GSS05 (min 09:30:9:47) Esta sesión gira en torno al análisis del artículo *The collaborative roots of the corruption* Ori Weisel and Shaul Shalvi luego de su lectura.

[el artículo muestra cómo en un experimento de lanzamiento de dados las personas en grupo tienden más a la corrupción que a la honestidad] (se presenta un análisis crítico al artículo)

P1: miren que un grupo de gente interesada en explicar fenómenos sociales recurre a herramientas de análisis matemático para validar sus conclusiones, y puede que hayan inicialmente tenido otra idea, lo que llamamos plantear una hipótesis. ¿no les parece?, ¿qué opinan del artículo?

E9: profe apoyo lo que dice lau, ¿tal vez justificar así la corrupción por el tema de las ganancias pues es obvio no?, y ya mirándolo en la tablita que nos daban pues de verdad que tenaz, todo lo que hacemos por plata... va a tocar hacer un estudio así en el colegio para la clase. En la figura se ve una comparación entre lo que hubiera sucedido si los jugadores hubieran dicho la verdad y lo que realmente pasó.

P1: ¿Qué más ven ahí, en la tabla?

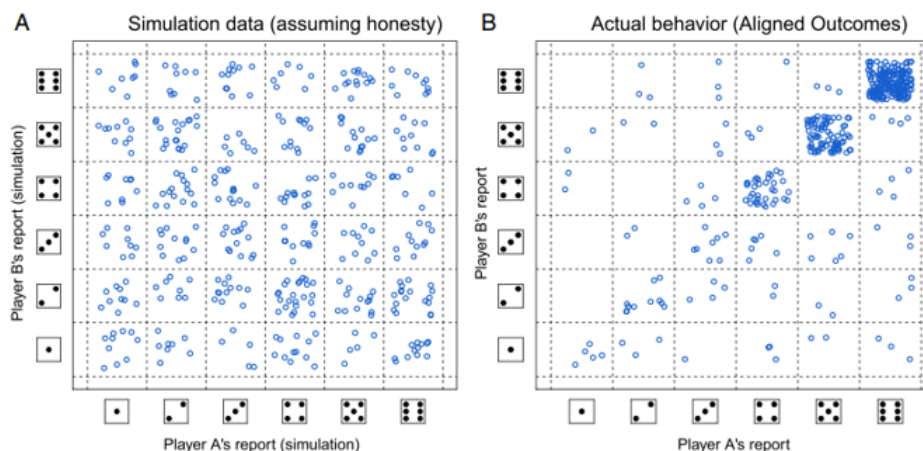
E2: Profe pues que nos están engañando, mmm creo que este estudio confirma lo que uno cree que va a pasar. Ahí se ve que los dos son corruptos, el B siempre va a decir lo de A y A intentará decir números altos. Así es el gobierno, [se siente el

tono de impotencia al hablar]]nadie se entera de nada y no es público lo que debería ser público, por eso se roban el dinero.

P1: Es verdad, recuerden también que según Transparencia Internacional somos el país más corrupto del mundo, por ejemplo, aquí existen leyes que obligan a las entidades a publicar todos sus movimientos públicamente a través de sus páginas de internet para que exista legitimidad.

E9: pues eso puede pasar, pero si ninguno de nosotros se preocupa por eso no va a pasar nada, yo no creo que la gente entre a las páginas a ver que todo funcione correctamente, de hecho, porque hasta esa información es falsa....

Figura 12. Eventos de probabilidad para explicar Ley de Benford.



E4: Y ahí claro como lo dice en el texto se ve esa diagonal hacia los pares mayores para ganar más, yo creo que esto se lo deberían mostrar a los niños realmente, uno ya es corrupto desde hace mucho para todo " [risas en el aula], es verdad profe, ahora porque estamos viendo esto y decimos guau, pero uno en ese estudio o por lo menos yo creo que también diría lo que dice B para recibir el

pago, igual estamos amparados en la privacidad entonces quien se va a dar cuenta.

E4: O sea la gente se une para ser corrupta si van a beneficiarse mutuamente, en cambio una persona sola casi no hace eso, pero si entre varios aseguran algo va a ser más fácil para todo.

P1: Me encanta que piensen todo esto, podríamos preguntarnos entonces si necesitamos incentivos para hacer las cosas bien para ser honestos

E9: Eso es bien complicado, claro que podríamos ver otra tabla si cambiamos las variables.

P1: Cómo qué variables

E9: ¿Pues no sé muy bien, pero por ejemplo si se hubiera dado un incentivo a B inicialmente por ser honesto no?

P1: y los demás que piensan, están muy callados. Alejita cuéntanos

E7: mmm pues sí, si se hubiera premiado por ser honestos la dispersión en esas gráficas hubiera sido diferente, un poco más a la real, la que nos muestra la matemática. Pero el monto ofrecido debería ser mayor al ofrecían por el par más alto...

P1: Como así, ah ya, si Srta., por eso, entonces necesitamos incentivos para no ser corruptos.

CVD Y CVD1. Se evidencia inicialmente la deshonestidad como antivalor, la libertad y la justicia como valores democráticos al considerar diferentes posturas en el texto. La **deshonestidad** evidenciada en los resultados del experimento, las personas

tienden a buscar más espacios de colaboración para ejercer la corrupción que para ser honestos. Se infiere que los estudiantes interiorizan la honestidad como fundamental al reconocer el caso y además cuando refieren que debe ser una preocupación estar enterados de las situaciones de corrupción que nos afectan.

La libertad es expresada desde la autonomía que las personas tienen en la toma de decisiones, decidir si ejercer o no la corrupción se basa en los valores personales. Los estudiantes refieren que esto se lo deberían enseñar a los estudiantes pequeños, uno ya es corrupto para todo, su decisión, aunque preocupante es autónoma y refleja la corrupción como un problema cotidiano para él, se escuda en que como nadie los está viendo, el ser **deshonesto** le genera mayor retribución económica. Lo anterior podría dar a entender al lector que se valida así la corrupción como algo cotidiano y que puede ser ejercida de acuerdo a las circunstancias, pero en su sentir saben que no está bien, los estudiantes en tono de impotencia expresan. Así es el gobierno, nadie se entera de nada y no es público lo que debería ser público, por eso se roban el dinero, aquí validan la libertad y la honestidad como valores democráticos necesarios para vivir en comunidad.

LDM: El análisis de las gráficas otorga al estudiante herramientas para soportar sus argumentos acerca de la deshonestidad de las personas, la probabilidad simple por su parte asegura una dispersión alta en lugar de la controlada que se muestra en la figura B. Cuando los estudiantes proponen las alteraciones al estudio, como los cambios de variable, muestran que estos modelamientos son ideales en algunos casos, pero que su análisis profundo puede desencadenar otro tipo de conclusiones por ejemplo cuando el estudiante propone dar incentivos para ser honestos.

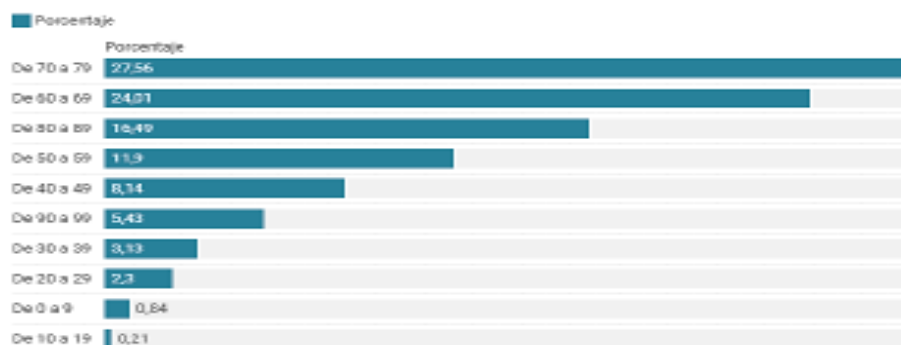
Del: La deliberación se evidencia en la espontaneidad de los estudiantes al referirse al artículo luego de su lectura, las opiniones de todos son respetadas y valoradas dentro del grupo.

Trans: La colexión y el pensamiento colectivo de los estudiantes los llevó a proponer soluciones alternas a las que sugería el documento. Los estudiantes proponen nuevas ideas modificando las variables del estudio y creando nuevas propuestas a partir de escritos soportados en la matemática crítica.

GSS08 (17:00- 19:20). Se habla inicialmente de los casos de corrupción en Colombia donde se comercializaban pruebas falsas para la detección del COVID 19 en las ciudades principales.

E11: Si acá pusimos unas estadísticas de fallecimientos por departamento, por edad y por género, realmente para hacer conciencia de la existencia de medicamentos falsos y pruebas falsas, esto afecta directamente a cierta regiones, digamos al principio de La Pandemia, Amazonas afortunadamente no había sido por bastante tiempo afectado, pero quien sabe si por este tipo de corrupción se afectó y como ya sabemos, lo vimos cuando fuimos, la parte de Amazonas no tiene un sistema de salud eficiente, entonces esto afecta a sus habitantes.

Figura 13. Porcentaje de personas fallecidas por rango de edad



E7: En la tabla vemos por ejemplo que de 10 -19 esa es la edad de las personas que murieron por culpa del COVID y corresponde al 0,21%, lo que se desconoce es cuántos de ese porcentaje murieron por el diagnóstico de las pruebas falsas

E11: otra implicación de la corrupción para este caso... Es jugar con la salud de la gente...

CVD1: Para esta transcripción se identificaron como antivalores democráticos **la inequidad y la falta de respeto a la vida**. La **inequidad** se valida en el reconocimiento que el estudiante hace a partir de su experiencia, en hacer notar la situación precaria del sistema de salud de la Amazonía Colombiana, no es justo que sus habitantes tengan que enfrentar la pandemia sin un sistema de salud para todos; el estudiante expresa la enorme dificultad si se le suma la corrupción por parte de sus gobernantes. El **irrespeto por la vida** al reconocer la increíble estrategia de los corruptos por sacar provecho de sus habitantes, es un intento de asesinato el vender pruebas falsas para el COVID 19, los estudiantes denuncian otra implicación de la corrupción para este caso... Es jugar con la salud de la gente.

Col: Al tener una vivencia por parte de los estudiantes gracias hacia su visita, los hace pensar colectivamente, sustentan sus ideas las cuales comparten con todos los compañeros del curso, hay gran deliberación, la espontaneidad por su conocimiento previo hace del debate un espacio lleno de opiniones relevantes.

Categorías secundarias: Los estudiantes de este curso, visitaron como salida pedagógica del colegio el Amazonas, el **CPE** lo hace mucho más consciente del impacto que puede generar el comercializar pruebas falsas para la detección del COVID 19 en el departamento del Amazonas, sus gestos reflejan tristeza e impotencia al evidenciar estos asuntos en la región.

GSS07 (min 26:00:30:00), análisis de los casos de corrupción en la Guajira

P1: y es la puerta que se le está dando ahorita a los gobernantes, y es la puerta de la corrupción, perdón la puerta del coronavirus puede abrir otra puerta como la corrupción.

E12: Pues profe, la situación es preocupante, en la Guajira les metieron un sobre costo como de \$112470 al valor de los mercados, tratamos de hacer una aproximación y vimos que realmente estos mercados costaban \$42000 por mucho.

E10: o sea. nosotros buscamos como en el éxito y supermercados los productos que les mandaron y nos dio un valor total de \$41680 y los estaban cobrando a \$112500.

P1: esa comparación que ustedes hicieron Fabi y Juana me parece excelente, que ustedes estén buscando obviamente los valores reales en las cadenas de supermercados es una tarea lógica, es lo que hay que hacer... []

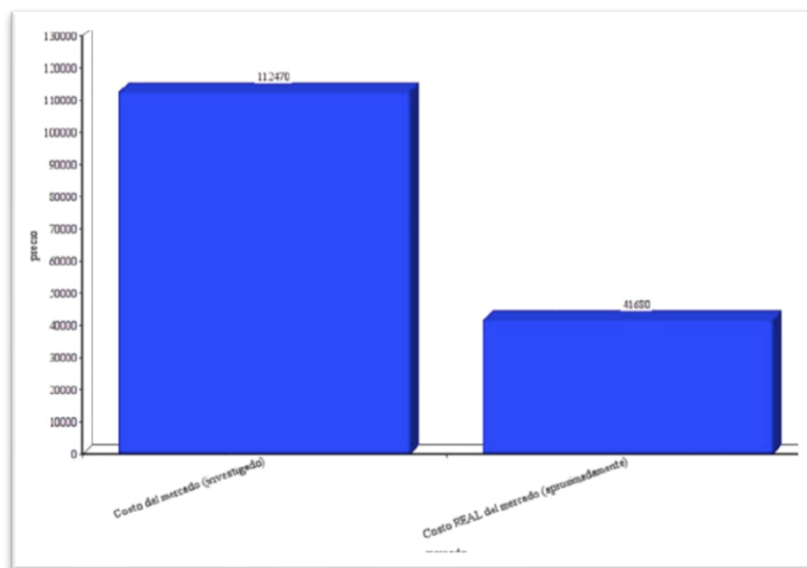
E12: si profe, la verdad estamos profundizando en ese caso porque nos parece que un mercado básico es lo más importante para una familia, y más que todo allá en la Guajira que ni muchos son...en lo que vimos digamos que es un lugar donde hay bastante pobreza y pues todos esos mercados son vitales, además no son familias para nada pequeñas...

E5: Pues cuando fuimos lo único que vimos como de un gobierno. mmm creo que fue de Rojas Pinilla, fue que habían puesto como un molino de viento para que sacara agua de un pozo subterráneo, y ellos decían que estaban muy agradecidos con eso porque es lo único que un gobierno ha hecho por nosotros y es donde podemos sacar agua para los animales y para nosotros porque de resto no hay, igual no es que sea mucha agua.

P1: ¿O sea que para todo esto el problema se soluciona eliminando los corruptos y entregando mercados?

E5: eh pues no profe la solución está en eliminar los corruptos y utilizar esos recursos que se roban para que todos los pueblos tengan las mismas condiciones, por ejemplo, un acueducto y condiciones dignas como todos.

Figura 14. Comparativo de los precios de los mercados entregados vs los precios reales



CVD1: Como antivalores democráticos asociados a la transcripción se reconocen la **injusticia**, la **inequidad**, y como valores democráticos la **solidaridad** y **tolerancia**. La **injusticia** se muestra en diferentes momentos como al reconocer el aumento de los precios en los mercados, la afectación que se muestra es magnificada al vivenciar la situación de las regiones en estudio, además se evidencia injusticia cuando los estudiantes reconocen que lo único que poseían en infraestructura de acueducto era un molino de viento otorgado bajo el gobierno de Rojas Pinilla. La **inequidad** cuando se evidencia el abandono del gobierno hacia estas comunidades, los estudiantes refieren que *es un lugar donde hay bastante pobreza y pues todos esos mercados son vitales, además no son familias para nada pequeñas*. **Inequidad** como consecuencia de la injusticia en no poseer sistemas de acueducto, derecho básico contemplado en la constitución. **Tolerancia** por parte de los pueblos marginados en Colombia que aún después de décadas soportan las

injusticias y el abandono no solo por parte de los gobernantes sino de todo el pueblo colombiano.

LDM: A partir de la gráfica presentada se evidencia el ejercicio corrupto por parte de los gobernantes en la Guajira al observar el incremento en barras del precio de los mercados, los datos de la gráfica nacen de un comparativo hecho por los estudiantes cuando consultan los valores reales de los mercados en cadenas nacionales versus el precio inflado al que fueron contratados, la consulta de los datos hace parte del ejercicio matemático y es muy bien valorado por parte del docente.

Trans: La noción de transformación inicialmente parte del interés **colectivo** por descubrir el asunto de corrupción los diálogos fueron libres y abiertos, la deliberación fue protagonista durante toda la sesión, el haber vivenciado los contextos fue de gran ayuda. Los estudiantes proponen cambios en los asuntos críticos del país como el acueducto en la Guajira, esto es lo mínimo para lograr en cierta medida justicia con los habitantes de estas regiones.

Categorías secundarias: Desde el inicio del debate, el **CPE** fue fundamental en la contextualización del caso en estudio. En la institución para el grado noveno y décimo se plantean salidas pedagógicas con características sociales de reconocimiento de los territorios de nuestro país, particularmente estos estudiantes habían viajado a la Guajira. Su visita fue de carácter socio ambiental, reconocieron las problemáticas por parte de las etnias indígenas, visitaron las precarias condiciones de infraestructura y puestos de salud.

La **MD** aportó significativamente en la sesión del seminario, para orientar un poco las conclusiones y cierre del mismo el docente indaga, *¿O sea que para todo esto el*

problema se soluciona eliminando los corruptos y entregando mercados?, esta pregunta invita a la reflexión general del caso en estudio, indaga acerca de qué concepción se tiene acerca de la corrupción pero también en reconocer que existe desigualdad entre los pueblos, para la época actual no deben existir regiones que dependan de un mercado para sobrevivir y más cuando aportan económicamente y culturalmente al país. Un estudiante respondiendo a la pregunta expresa “*eh pues no profe la solución está en eliminar los corruptos y utilizar esos recursos que se roban para que todos los pueblos tengan las mismas condiciones, por ejemplo, un acueducto y condiciones dignas como todos*”.

Por su parte el **AECVD** se hace visible al indagar sobre la realidad de los precios de los mercados en las cadenas de supermercados, el interés por tener claridad sobre las cifras muestra una intención importante hacia el reconocimiento de la injusticia e inequidad cometida contra estas regiones de Colombia.

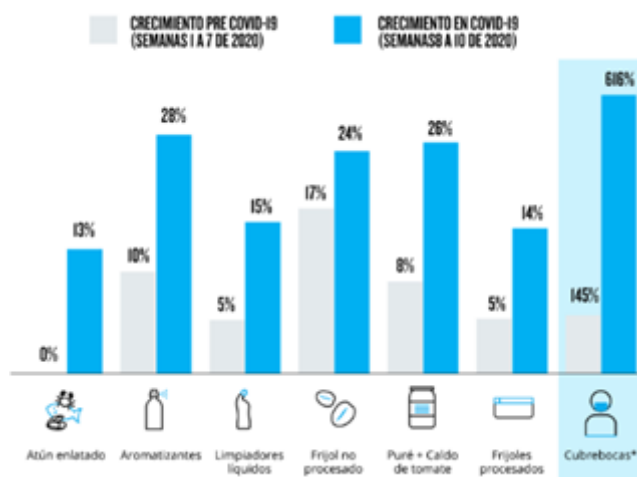
GSS07 (min 17:22 - 17:50). Consecuencias de la corrupción tras la Pandemia. El sistema de salud en época de pandemia

P1: ustedes tienen acá un caso muy a la mano, muy de la familia, y yo me imagino el sentimiento que deben sentir cuando tu hermano llama a la casa... []

E10: pero profe digamos, en esta infografía también nos basamos en, [muestra una presentación en ppt con estadísticas de los EPP- incremento en ventas y precios tras la pandemia], aquí yo puse las gráficas de unos tapabocas porque es que digamos, un amigo de mi hermano me dijo que no les están dando ningún implemento, entonces digamos nosotros tuvimos que conseguirle las máscaras....

caretas, nos tocó buscar eso... y los tapabocas, y compramos varios digamos los N95 carísimos.

Figura 15. Incrementos en precios y ventas tras la pandemia



P1: pero no te entendí Laurita, tú los compraste y se los enviaste a tu hermano.

E10: aja sí, [rostro de asombro]

E10: no le estaban dando nada, ni gafas, ni guantes, nada, entonces nos tocó comprar absolutamente todo al por mayor y enviárselo.

P1: ¿en cuánto compraste los tapabocas N95?

E10: mm compramos como una docena, como a \$500000...

P1: Dios santo, o sea ¿en cuánto salió cada tapabocas Archilla?

P1: \$500000 docena lau!

E10: [su gesto es de tristeza y asienta la cabeza], dice si profe

P1: Busquen, es que eso es lo que ustedes tienen que mirar... mmm me dejé aterrado con la cifra, busquen realmente por ejemplo en una cadena de

almacenes, ahorita que están haciendo el trabajo y que pueden completar esta infografía, me gusta las cifras que tienen, me gusta la información que tienen

E2: a cuarenta y dos mil pesos cada uno

P1: mira Lau que un tapabocas en esos almacenes de cadena, busca en Homecenter, en Easy, en cuánto estaba antes de la pandemia... mmm creo que cinco mil pesos.

E10: [Laura piensa y al parecer recuerda que sí, [es notorio su conocimiento de los precios por la actividad de su hermano]

P1: entonces miren el porcentaje que está subiendo ese tapabocas, y por qué, pues por la gente acaparadora, porque al acaparar los productos suben los precios inmediatamente. Y mira que si tu hermano no tiene esos elementos simplemente no puede trabajar y tampoco puede negarse a la atención primaria de un paciente, ¿él ya ha estado con pacientes con covid?

E10: Si, si hay...

CVD1: Los antivalores democráticos evidenciados en esta transcripción son el **irrespeto al trabajo, irrespeto a la vida, e injusticia**; por su parte, se reconoce el valor democrático de la **tolerancia** dentro del análisis. **El irrespeto por el trabajo** hacia el sector salud al vulnerar sus derechos laborales por la no tenencia de elementos de bioseguridad básicos para afrontar la pandemia del COVID 19. Por esta misma línea el **irrespeto a la vida** al limitar las condiciones de los trabajadores de la salud al enfrentar y de los pacientes al resistir la pandemia, el sistema de salud colapsado y sin recursos demuestra la escasez de recursos que, aunque no se habló de corrupción explícitamente se

le atribuyen con certeza. **Injusticia** con las personas que arriesgaron su vida por dar a los demás mejores condiciones durante la pandemia y que no tienen las condiciones esenciales para ejercer su profesión.

Por su parte se describe la **tolerancia** en términos de la resistencia que el sector salud tuvo frente a las condiciones de sus empleos, el compromiso por salvar vidas.

LDM: El lugar de las matemáticas se evidencia en varias situaciones, respecto a la gráfica que presentan, refieren al parecer, incrementos en ventas y precios tras la pandemia, esta es la observación hecha por uno de los estudiantes. La observación es confusa al no tener un título y tampoco una fuente; pueden quedar en el aire varias interpretaciones a luz de lo que muestran las cifras. Además, referir dos temas tan distintos en una gráfica demuestra conclusiones muy diferentes, las ventas como la ganancia adquirida por los empresarios y los costos de producción como el gasto de los mismos. Aunque las matemáticas podrían develar las conclusiones erróneas, no son las protagonistas del error, son los estudiantes quienes no vieron la importancia al exponer la información.

Desde las matemáticas se invita a reflexionar sobre el aumento significativo de los precios tras la pandemia, como la demanda de los tapabocas aumentó rápidamente su precio también subió en un periodo de tiempo corto, los estudiantes le atribuyen estas dinámicas económicas a la gente acaparadora.

Del: Aunque la información solo la poseían algunos estudiantes del curso, se permite el diálogo armónico y constante, el diálogo fue respetuoso marcado con la intención de mostrar la realidad con el apoyo del conocimiento previo del estudiante.

Categorías secundarias: El **CPE** muestra en el discurso un dominio conceptual en el tema de la salud, un estudiante quien vive con su hermano de profesión médico revela las injusticias y los tratos que debe pasar en su ejercicio profesional, lo anterior permea en el ambiente de aula y se apropian más los valores democráticos que se deben rescatar para el caso, la justicia, el respeto por la vida y el trabajo. A su vez la **MD** fue importante en la introducción del seminario al darle la importancia y el lugar que tiene la familia dentro de la sociedad, el docente quiso involucrar sentimientos arraigados al amor por la familia.

Todos los análisis aquí expuestos, tienen un componente único, fue el interés personal en la búsqueda y apropiación de la muestra de los casos de corrupción escogidos, lo que concluyó en poder evidenciar los escritos y presentaciones de alta calidad propuestos por parte de los estudiantes, y que permitió el análisis riguroso por parte del equipo investigador.

El sentir de cada uno de los estudiantes cuando se habla de asuntos de corrupción estudiados a través de la educación matemática y ciudadanía rescata, como se mencionó en el marco de referencia, algunos de los fines de la educación, propuestos en la Ley General de Educación en su artículo 5.

En los análisis, por ejemplo, se evidencia un sentir hacia el reconocimiento del respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad. Estos últimos, identificados como argumentos en las transcripciones y dimensionados a partir de datos, cifras, gráficas, que dan cuenta de la

relevancia de la investigación, a partir de la relación con la educación matemática y ciudadanía.

El debate organizado en cada una de las sesiones del seminario, facilitó la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación. Además, potencializó el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalece, para nuestro caso de estudio, la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país; otros de los fines de la educación.

Al incorporar el tema de la corrupción en el currículo escolar a través del seminario en el Colegio San Mateo, se logró alinear el pensamiento matemático sobre un eje central, la caracterización de los valores democráticos en las discusiones de aula. Lo anterior, interpretado de Obando (2004) posibilita la construcción de un pensamiento ágil, flexible, con sentido y significado para la vida cotidiana, integrado en unidades que brinden autonomía intelectual y, sobre todo, que se logre la formación de un **ciudadano** con una cultura matemática mínima que le permita desarrollar un papel crítico ante la sociedad.

Por otra parte, el caracterizar los valores democráticos a partir de las transcripciones, mostró como la categoría MD fue relevante ya que, como docentes, se invita al cambio en la cultura de la clase de matemáticas y a la construcción de ciudadanos más críticos ante los problemas sociales que enfrentamos. Lo anterior, reafirma lo expuesto por Cárdenas (2019) acerca de los valores democráticos, que se sitúa sobre si la academia o los académicos, de forma consciente y organizada, pueden tener un

mayor impacto en la vida ciudadana y, sobre todo, un mayor compromiso sobre la comprensión que pueden tener los ciudadanos de su realidad, sus formas de acción y los efectos que el retroceso de la democracia puede tener sobre su vida, sus derechos y aspiraciones.

Los análisis presentados demostraron una apropiación de los contenidos y una oralidad que permitió mostrar verdades acerca del fenómeno de la corrupción a partir de la educación matemática, la clase giró en torno al respeto, escucha y adecuada comunicación. Lo anterior, reafirma como lo expresa Ortiz y Perafán (2004), que las matemáticas pueden ser vistas principalmente como herramientas, de pensamiento y comunicación, que facilitan la acción política de los individuos.

Conclusiones y reflexiones

Es posible que todas las reflexiones de esta cohorte empiecen expresando su sentir de lo que fue estar inmerso en esta nueva perspectiva de la educación matemática, desde las primeras semanas de clases intentamos entender a profundidad, qué esperaba el énfasis de la maestría de nosotros, como formadores en el campo de la educación matemática.

Algunos colegas pasarían uno, dos o tres semestres intentando comprenderlo, para nosotros, aunque sin el conteo del tiempo, el énfasis de la cohorte en educación matemática y ciudadanía nos invitó constantemente a reflexionar sobre nuestras prácticas pedagógicas, sobre el ¿qué matemáticas se debían impartir?, el ¿cómo impartirlas?, ¿cuáles son esas matemáticas que los estudiantes del siglo XXI requieren?, ¿qué matemáticas aportan a la construcción de una ciudadanía crítica y responsable?; esas matemáticas que responden a otro interrogante al que nos vemos expuestos en todas nuestras clases, - ¿y para qué las matemáticas?, -preguntan los estudiantes.

Con el estudio profundo de la perspectiva en educación matemática crítica y de su propuesta innovadora en la educación en Colombia, fuimos encontrando gran afinidad en nuestro pensar como educadores, los investigadores de esta tesis, ingenieros de formación en pregrado, siempre dispuestos a la interdisciplinariedad de las matemáticas vimos en este énfasis y con gran entusiasmo un gran avance en la consolidación de las matemáticas para la vida.

Nos sentíamos cómodos al entrar en la búsqueda de relaciones interdisciplinarias con las matemáticas; los problemas ambientales, financieros, económicos y sociales han

sido parte de nuestra propuesta en el aula de matemáticas debido como se mencionó a la conexión con la ciudadanía y el aporte hacia la consolidación de estudiantes críticos y propositivos fue nuestro reto principal.

Nos adentramos así en el campo de la ciudadanía y en la conexión con la educación matemática crítica, las lecturas propuestas a lo largo de la maestría y los nuevos análisis que escuchábamos de nuestros docentes, nos llevaban paulatinamente a entender esta conexión. Nos encontramos aspectos que jamás habíamos estudiado a profundidad, el primero la democracia y su relación con la educación matemática, pero, ¿qué permitía esta conexión?, diversos planteamientos fueron estudiados en el marco de referencia, pero el más significativo desde nuestra perspectiva e intención por resolver la pregunta de investigación fue el estudio de los valores democráticos, ya que para nosotros, el reconocimiento de los valores democráticos permite el ejercicio de la democracia de los pueblos, sin este reconocimiento, sería imposible buscar la relación educación matemática y ciudadanía.

Así, caracterizamos los valores democráticos evidenciados en las discusiones de aula en relación con la educación matemática y ciudadanía, una tarea tan ardua como compleja, nuestro insumo fue analizar una problemática social transversal como lo es el fenómeno de la corrupción en Colombia. Para lograrlo, tuvimos que tener en cuenta aspectos como el significado de los valores democráticos en los ambientes escolares y ciudadanos, la aprobación y el acompañamiento institucional, el diseño y flexibilización del currículo, el diálogo, el trabajo en equipo y por su puesto el estudio de la corrupción como fenómeno social.

Debido a la complejidad del currículo internacional del Colegio San Mateo, los tiempos precisos de clase, la revisión estricta de los espacios académicos y la no aceptación a la modificación de los contenidos del espacio regular del aula de matemáticas, demostramos que aunque se sigue viendo limitada la autonomía del docente en su cátedra, se pueden proponer estrategias sustentadas en espacios anexos al aula regular, en donde, como se sustentó en la formulación del problema, estudiantes del énfasis de profundización en matemáticas del Colegio San Mateo lograrían darle una nueva mirada a la educación matemática, esa mirada desde lo social que para ellos era absolutamente desconocida.

Se logró así, construir un ambiente de aprendizaje con todas las características expuestas en el diseño del seminario, un espacio que permitió la conexión entre estudiantes y profesor, un espacio donde reconocimos el fenómeno de la corrupción en Colombia, un espacio donde evidenciamos las relaciones que permitían vislumbrar la relación entre educación matemática y ciudadanía dadas por Skovsmose & Valero (2012); una deliberación constante en cada una de las sesiones del seminario, una reflexión compartida en gran parte de las mismas y una transformación de las ideas gracias al pensamiento colectivo y propositivo de los estudiantes. Además, abrió la puerta para que la nueva perspectiva de la educación matemática pudiera ser visibilizada por todos los miembros de la comunidad educativa.

Lo social que prevaleció en todo el currículo del seminario diseñado fue permeado por la interdisciplinariedad de las áreas, los debates generados por los asuntos de corrupción requerían de justificaciones que validaran las posturas de los estudiantes,

las gráficas estadísticas mostradas principalmente de los diarios de prensa del país, los análisis económicos, unidades de medida, artículos científicos, las cifras y las comparaciones de las cifras mostraban de manera explícita los argumentos matemáticos (de los estudiantes) que validaban el ejercicio social de la caracterización de los valores democráticos.

Siendo nuestro fin último reconocer y caracterizar los valores democráticos evidenciados en la interacción entre estudiantes de profundización de matemáticas de grado décimo y profesores del colegio San Mateo Apóstol, desde el seminario electivo: Reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia, presentaremos nuestras conclusiones a partir de las categorías de análisis que fueron las que dieron paso a dicha caracterización y que a su vez, responden a nuestra pregunta de investigación.

CVD - Conceptualización valor democrático: Esta categoría de análisis permitió identificar los valores democráticos de forma literal en el lenguaje del debate.

De acuerdo a nuestro análisis, concluimos que la identificación de valores democráticos se da cuando existen contextos socio-relevantes que nos afectan o nos involucran, el estudio del fenómeno de la corrupción en nuestro caso aumentó las posibilidades de reconocimiento en las discusiones de aula.

Así, vemos como la **justicia** fue el valor democrático más sustentado por los estudiantes de manera literal, valor democrático que está estrechamente relacionado al profundizar en el reconocimiento al fenómeno de la corrupción en Colombia, la justicia fue reconocida en las transcripciones cuando se trataba de dar a cada quien lo que se merece.

CVD1 - Conceptualización del Valor Democrático Implícito: Esta categoría de análisis se reconoció a través de los contextos y percepciones del grupo investigador, puede tornarse subjetiva para el lector, pero representa las vivencias del grupo investigador en el ambiente del seminario. Se reconocieron así los valores democráticos implícitos como la justicia, equidad, solidaridad y antivalores como la inequidad, la injusticia, el no respeto por la vida y la no responsabilidad social.

Se identificaron argumentos donde los estudiantes a través de sus formas de comunicación (verbal, gestual, escrito) expresan un cierto nivel de conceptualización relacionado a algún valor democrático descrito en los acápites anteriores, cabe resaltar que estas conceptualizaciones empezaron a surgir de forma tímida y con el tiempo, al construir los debates en el aula, los estudiantes mejoraron su capacidad crítica y argumentativa en las sesiones del seminario.

De acuerdo a nuestro análisis el orden para que el estudiante caracterizara los valores democráticos fue reconocer el antivalor, argumentar sus posturas dando lugar a las matemáticas y resaltar la búsqueda del valor democrático.

Respondiendo al objetivo específico 2, se identificaron relaciones de empatía entre estudiantes y docente cuando se habló de los casos de corrupción en estudio, se crearon vínculos de respeto por el otro y crítica constructiva de las opiniones de los demás. Los discursos en los debates contribuían a la formación de una ciudadanía crítica, se escucharon estudiantes propositivos y dolientes de los problemas que acarrea la corrupción en Colombia.

LDM - Lugar de las Matemáticas: El argumento matemático siempre se usó como soporte para validar el reconocimiento del antivalor democrático evidenciado en las discusiones de aula, Las cifras y las magnitudes de las cifras permitieron dimensionar las consecuencias del caso de corrupción en estudio.

Atendiendo al objetivo específico 3, las matemáticas fomentaron en los estudiantes una organización clara de sus posturas al presentar con argumentos sus posiciones a la clase, el debate exaltaba sus características de deliberación y colexión cuando a partir del análisis de gráficas o datos, las matemáticas develaban verdades de los casos de corrupción en estudio.

Atendiendo al objetivo específico 1, los estudiantes de profundización en matemáticas de grado décimo, tuvieron la oportunidad de reconocer el fenómeno de la corrupción a partir de una perspectiva socio-critica, las matemáticas, aunque siempre visibles no fueron más importantes que lo social.

Asociado al objetivo específico del quehacer docente, el ambiente de aula se caracterizó por no ser jerárquica como en un aula regular de matemáticas, la organización del primer seminario en la modalidad presencial, aunque inició con un esquema tradicional en cuanto a su organización, luego fue organizada para el debate, no incluía las filas y el docente necesariamente al frente del salón de clases. El docente, aunque siempre puesto en su rol de investigador, hizo parte de la deliberación de posturas y aportes a las construcciones que planteaban los estudiantes en las sesiones.

Las matemáticas fueron reconocidas para argumentar los casos de corrupción en estudio desde su transversalidad con las ciencias, la teoría de juegos, las finanzas, la

probabilidad y la estadística descriptiva, aparecían de manera natural principios y fundamentos de estas ramas del conocimiento, que aportaban en la construcción del debate.

La lectura de cifras, el manejo de unidades, las conversiones entre unidades, el análisis de tablas y gráficas, las comparaciones, la investigación, la formulación de variables, el estudio de cambio de variables y el diseño de gráficas, fueron elementos de la matemática, transversales a cada una de las sesiones del seminario y que aportaron a reconocer los valores democráticos evidenciados.

Las matemáticas dieron paso a generar en los estudiantes el desarrollo de competencias como la búsqueda de información, muchos de los argumentos matemáticos como la ley de Benford y la teoría de juegos fueron consultados y apropiados de manera voluntaria, se identificó un interés individual y colectivo por generar conocimiento.

La evaluación del seminario fue permeada por el uso de la evaluación formativa, la retroalimentación fue constante en cada sesión y se dejó de lado el valor numérico para evitar la jerarquización.

Las matemáticas son reconocidas como fundamentales por los estudiantes en el estudio de los problemas sociales que nos afectan, los estudiantes refirieron “esas si son las matemáticas que deberíamos usar”, este argumento da lugar al reconocimiento no solo de las matemáticas sino a los nuevos campos en los que debe inmiscuirse.

CPE - Conocimiento Previo del Estudiante. El CPE no fue referido a la matemática, sino al conocimiento del caso de estudio. Con base en lo anterior podemos concluir lo siguiente:

El CPE abrió el discurso en las sesiones del seminario, el conocer de los estudiantes permite un diálogo fluido, la deliberación y la colexión acompañaron esta categoría de análisis.

En varias ocasiones el CPE se reconoció por experiencias vividas de los estudiantes, el conocer geográficamente las zonas donde se debatía acerca de casos de corrupción como es el caso de la Guajira, el Chocó y el Amazonas, (salidas de campo) fortalecía el reconocimiento de los valores democráticos. Las vivencias evocaron sentimientos más arraigados, la colexión y la colectividad permearon los debates en el aula.

Atendiendo al objetivo específico 3, el CPE posibilitó el reconocimiento de lo vivenciado versus lo consultado, las matemáticas develaban verdades a partir de las cifras que pudieron ser comprobadas o no a partir de la experiencia de los estudiantes, se reconocieron así antivalores o valores democráticos con argumentos mucho más sólidos.

AECVD - Aporte del Estudiante para la Construcción del Valor

Democrático: El interés, la voluntad, la aceptación del otro, el buscar soluciones para los demás, así no les involucre, fueron características particulares del debate, en donde se evidenció el aporte a la construcción del valor democrático.

La solidaridad, la equidad y la justicia fueron los valores reconocidos tras el estudio de esta categoría, lo anterior, exalta el interés de los estudiantes por equilibrar la balanza de la desigualdad y de la unión, en la búsqueda de ciudadanos críticos y preocupados por el ejercicio de una ciudadanía responsable.

Por otro lado, evidenciamos que, así como se reconoció el AECVD por algunos estudiantes, otra gran parte no lo hizo, las explicaciones no son muy claras, podríamos atribuirle a la baja participación o al desinterés, pero no se tienen los argumentos suficientes para sustentarlo.

El AECVD se genera a partir de la colexión luego del debate, de la indagación y búsqueda de información que sirva para sustentar posturas en la argumentación. Aunque para los dos seminarios de estudio siempre existió una disposición positiva por parte de los estudiantes y cada una de las sesiones buscaba el reconocimiento de los valores democráticos **fue enriquecedor para el docente escuchar cómo se construían los valores democráticos** por el diálogo crítico y propositivo de los estudiantes.

Col. - Colectividad: Como se escribió en el marco de referencia, la colectividad parte de que el ser humano necesita de un sentido de igualdad en comunidad, generando acciones de bienestar para el logro de metas (Skovsmose & Valero, Rompimiento de la neutralidad política: El compromiso crítico de la educación matemática con la democracia, 2012).

Partiendo de lo anterior, en las sesiones del seminario, consideramos que la interacción en el debate por estudiantes y docente reflejaron acciones colectivas, se mantuvo un diálogo individual inicialmente, se respetaron los tiempos y espacios de cada uno y el debate abrió la posibilidad de interactuar conjuntamente y llevar a cabo ideas conjuntas que intentaban dar solución de manera más clara el fenómeno de la corrupción en el país.

El debate alrededor del estudio del fenómeno de la corrupción como un tema que nos conectaba a todos, además de vivenciado por la experiencia de los estudiantes como se mencionó anteriormente, logró que los estudiantes compartieran la conciencia de la necesidad de cooperar para tomar decisiones y generar condiciones de vida apropiadas para todos (Skovsmose & Valero, Rompimiento de la neutralidad política: El compromiso crítico de la educación matemática con la democracia, 2012).

Consideramos que, aunque la colectividad se puede trabajar desde el aula regular de matemáticas, depende del interés del docente formular contextos en donde se promueva el trabajo en equipo, el trabajo individual y algorítmico de una clase tradicional no aporta al reconocimiento de esta noción.

Del. - Deliberación: Desde el planteamiento y diseño del seminario el grupo investigador siempre pensó en buscar estrategias para que en cada sesión existiera un ambiente de debate, de comunicación, de espontaneidad, donde el estudiante se sintiera cómodo he hiciera uso de su lenguaje natural involucrando al docente. La deliberación permitió fortalecer el diálogo en los estudiantes cuando se trataba de reconocer los valores democráticos en los debates de clase.

Cof. - Coflexión: “La coflexión se evidencia a partir de la reflexión de los estudiantes al escuchar e interiorizar un caso de corrupción estudiado. El proceso de reflexión de los estudiantes llevaba a proponer ideas que para unos no eran la mejor solución en el caso de estudio o que por el contrario aportaban significativamente a este, el interiorizar sobre las posturas de los demás llevo a la coflexión en el aula de clase. A partir de esta se daba lugar al reconocimiento del valor democrático.

El estudio de las cifras dio lugar a la colexión al reconocer datos que mostraban una verdad que desencadenaba en el reconocimiento del valor democrático.

Trans. - Transformación: La definición de los autores refleja que en el seminario esta noción fue real, se transformó el pensamiento de los estudiantes hacia los asuntos que les tocaban, rescataban valores democráticos y proponían un cambio en sus acciones para no caer en los errores que les presentaba la historia. Aunque en ocasiones se leyeron sentimientos de derrotismo, estuvo la firme convicción hacia el cambio, hacia el mejoramiento de las políticas que favorecían los asuntos de corrupción.

Esta transformación hizo su puesta real en la consolidación de los valores democráticos en el aula de matemáticas.


Bibliografía

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2007). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá.
- Barreto, E. (2017). *La democracia en el aula de matemáticas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- Cárdenas, J. (2019). Reconexión de dos mundos en pro de los valores democráticos. *Palabra Clave*, 1-4.
- Carrero, W. (2013). La educación en valores como fortalecimiento de la democracia. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 577-587. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28028572003>
- Defensor del pueblo. (2011). La presencia de los valores democráticos en el proceso educativo. *Seminario organizado por el Defensor del Pueblo en colaboración con la Fundación Valsain para la Defensa y Promoción de los Valores Democráticos* (pág. 208). Madrid: Proyectos editoriales S.A.
- Fajardo Pascagaza, E. (2016). Hacia la caracterización de los valores democráticos y ciudadanos de las niñas y niños escolares: una mirada desde la filosofía para niños. *Amauta*, 71-86.
- García, G., Navarrete, E., & Samboni, T. (2018). Valores democráticos en escenarios de aprendizaje de las matemáticas: conexiones entre la diversidad y la cultura juvenil. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 209.
- Guerrero, O. (2008). Educación matemática crítica. Influencias teóricas y aportes. *Evaluación e Investigación*, 2-14.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Kaufmann, D. (1998). *Gobernabilidad y Corrupción. Avances empíricos a nivel internacional para el diseño de políticas*. Obtenido de www.oas.org/juridico/spanish/foro/Daniel%20Kaufmann.doc
- Klitgaard, R. (1994). *Controlando la corrupción. Una indagación practica para el gran problema social de fin de siglo*. Buenos Aires: Suramericana S.A.
- MEN. (1998). *Ministerio de educación nacional*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley Nacional de Educación*. Bogotá.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paris: UNESCO.
- Obando Zapata, G. (2004). Sobre los lineamientos curriculares y los estandares basicos en matemáticas. *Sexto encuentro colombiano de matemática educativa*. Medellín: Grupo Editorial Gaia.
- Ortiz, F., & Perafán, B. (2004). La democracia: Una vivencia posible en la clase de matemáticas. *Revista EMA*, 129-164.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. (2004). *Anticorrupción. Nota Práctica*. Obtenido de http://www.undp.org/governance/docs/AC_PN_Spanish.pdf

- Selvi, K. (2006). Developing a teacher trainees' democratic values scale: Validity and reliability analyses. *Social Behavior and Personality An International Journal*, 1171-1178.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). *Rompimiento de la neutralidad política: El compromiso crítico de la educación matemática con la democracia*.
- Skovsmose, O., Scandiuzzi, P. P., Valero, P., & Alro, H. (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasilera. *Revista Educación y Pedagogía*, 103-124. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/8708>
- Transparencia por Colombia. (2017). *Diccionario sobre conceptos de lucha contra la corrupción, transparencia, ética e integridad*. Bogotá.
- Transparencia por Colombia. (2021). *Índice de Transparencia de las Entidades Públicas*. Obtenido de <https://indicedetransparencia.org.co/ComoSeHace>
- UNODC & CCB. (2017). *Guía Anticorrupción para las Empresas*. Bogotá: Camara de Comercio de Bogotá.
- UNODC. (2019). *Naciones Unidas Oficina de Drogas y Crimen*. Obtenido de <https://www.unodc.org/unodc/en/corruption/index.html?ref=menuaside>
- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. *Foro Educativo Nacional*, (pág. 17).
- Woods, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós.

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado para la participación en investigaciones - adulto responsable de niños y adolescentes.

	FORMATO	
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES ADULTO RESPONSABLE DE NIÑOS Y ADOLESCENTES	
Código: FDR025HV	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 02-09-2016	Página 2 de 3	

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo HERMÓN ANLA BAIERO mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía N° 7952284 de BOGOTÁ, con domicilio en la ciudad de BOGOTÁ
 Dirección: C/ IVA A 7 SEA-85 Teléfono y N° de celular: 350 7414220
 Correo electrónico: heravi@hotmail.com
 Como adulto responsable del niño(s) y/o adolescente (s) con:
 Nombre(s) y Apellidos: Alejandro Anla Tipo de identificación: TI.1800184448 N°: _____

Autorizo expresamente su participación en este proyecto y


Declaro que:

1. He sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.
3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión de participar.
4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de mi participación en el proyecto.
5. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación.
6. Puedo dejar de participar en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
7. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
8. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto.
9. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

Como adulto responsable del menor o adolescente autorizo expresamente a la Universidad Pedagógica Nacional utilizar sus datos y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen, que reconozco haber conocido previamente a su publicación en: _____

En constancia, el presente documento ha sido leído y entendido por mí, en su integridad de manera libre y espontánea. Firma el adulto responsable del niño o adolescente,

HERMÓN ANLA BAIERO
 Nombre del adulto responsable del niño o adolescente: heravi

	FORMATO	
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES ADULTO RESPONSABLE DE NIÑOS Y ADOLESCENTES	
Código: FOR025INV	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 02-05-2016	Página 3 de 3	

N° identificación: 79.532.724 Fecha: JULIO 24/20

Firma del Testigo:

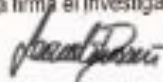
Nombre del testigo: _____

N° de identificación: _____

Teléfono: _____

Declaración del Investigador: Yo certifico que le he explicado al adulto responsable del niño o adolescente la naturaleza y el objeto de la presente investigación y los posibles riesgos y beneficios que puedan surgir de la misma. Adicionalmente, le he absuelto ampliamente las dudas que ha planteado y le he explicado con precisión el contenido del presente formato de consentimiento informado. Dejo constancia que en todo momento el respeto de los derechos del menor o el adolescente será prioridad y se acogerá con celo lo establecido en el Código de la Infancia y la Adolescencia, especialmente en relación con las responsabilidades de los medios de comunicación, indicadas en el Artículo 47.

En constancia firma el investigador responsable del proyecto,



Luis Leonardo Dussán Castillo

Nombre del Investigador responsable: Luis Leonardo Dussán Castillo

N° identificación: 80819510

Fecha: JULIO 24/20

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación