



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ESTRATEGIA EVALUATIVA COMO POSIBILIDAD
PEDAGÓGICA PARA ACERCARSE A LA CONSTRUCCIÓN
DEL CONOCIMIENTO ALGEBRAICO**

Gilberto González Correa

Aneiro Samir Martínez Pereira

Ashleigh Dietrich

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de Ciencias y Artes

Medellín, Colombia

2020



Estrategia evaluativa como posibilidad pedagógica para acercarse la construcción del
conocimiento algebraico

Gilberto González Correa
Aneiro Samir Martínez Pereira
Ashleigh Dietrich

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Asesora:
Hilduara Velásquez Echavarría
Magister en Educación- Línea Educación Matemática

Línea de Investigación
Educación Matemática

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación, Departamento de Ciencias y Artes
Medellín, Colombia

2020

*“En los momentos de crisis, solo
la imaginación es más
importante que el conocimiento”*

Albert Einstein

Expresamos nuestra gratitud a:

*Dios, por la oportunidad de existir,
nuestras familias por respaldarnos sin condiciones,
nuestra asesora Hilduara, por enseñarnos desde su experiencia y sabiduría con
dedicación,
las estudiantes y los profesores que participaron en el proyecto.*

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción del contexto	1
1.2. Planteamiento del Problema	6
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
2. ANTECEDENTES	14
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1. Breve aproximación histórica sobre la evaluación	21
3.2. Acepciones y funciones de la evaluación educativa.....	24
3.2.1. Tipos de evaluación	27
3.3. Estrategia evaluativa e instrumento de evaluación.....	31
3.3.1. Estrategia evaluativa.....	31
3.3.2. Instrumento de evaluación	32
3.4. La evaluación en ambientes virtuales	35
3.5. La evaluación en matemáticas	37
3.5.1. La evaluación en álgebra	39
4. METODOLOGÍA	41
4.1. Preparación del diseño.....	43
4.1.1. Puntos de Partida	44
4.1.2. La elaboración del diseño	45
4.2. Implementación del diseño.....	50
4.3. Análisis retrospectivo	53
5. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	56
6. CONCLUSIONES	70
7. REFERENCIAS	73
8. ANEXOS.....	81
Anexo 1: Aval de rectoría	81
Anexo 2. Consentimiento informado acudientes de las estudiantes	82
Anexo 3. Consentimiento informado profesores cooperadores	83
Anexo 4: Preguntas de Entrevista Diagnóstica para Profesores Cooperadores	84

Anexo 5: Preguntas de Entrevista Diagnóstica para Estudiantes de 8°	84
Anexo 6: Prueba Diagnóstica Selección Múltiple	85
Anexo 7: Prueba Diagnóstica Situación Problema	86
Anexo 8: Preguntas de Prueba Diagnóstica Oral	87
Anexo 9: Guía de Elaboración del E-Portafolio	88
Anexo 10: Entrevista II con Profesor Cooperador 2020.....	91
Anexo 11: Diario Reflexivo #1	93
Anexo 12: Diario Reflexivo #1	93
Anexo 13: Diario Reflexivo #2	94
Anexo 14: Diario Reflexivo #2.....	96
Anexo 15: Diario Reflexivo #2.....	97
Anexo 16: Diario Reflexivo #5.....	98
Anexo 17: Diario Reflexivo #6.....	99
Anexo 18: Diario Reflexivo #5.....	100
Anexo 19: Diario Reflexivo #5.....	101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	7
Tabla 2	42
Tabla 3	56
Tabla 4	57
Tabla 5	58
Tabla 6	58
Tabla 7	59
Tabla 8	61
Tabla 9	61
Tabla 10	63
Tabla 11	63
Tabla 12	63
Tabla 13	65
Tabla 14	65
Tabla 15	66
Tabla 16	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desempeño académico grado 8° en matemáticas I periodo- 2019.	5
Figura 2. Desempeño académico grado 8° en matemáticas I periodo- 2020.	5
Figura 3. Solución de una estudiante a la situación problema.....	12
Figura 4. Representación Estrategia Evaluativa.	32
Figura 5. Representación del diseño de la estrategia evaluativa.	46
Figura 6. Formato del diario reflexivo.....	47
Figura 7. Rúbrica de autoevaluación.	48
Figura 8. Rúbrica de evaluación global del E-portafolio.....	49
Figura 9. Resolución de ejercicios de binomio al cuadrado de María.....	60
Figura 10. Solución de ejercicios de binomio al cuadrado, de Juana.	61
Figura 11. Desarrollo de ejercicios de binomio al cuadrado de Eliana.	62
Figura 12. Resolución de ejercicios de factor común de Clara.	67

RESUMEN

Este proyecto de investigación se realizó en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. El estudio se centró en el diseño e implementación de una estrategia evaluativa que posibilite un acercamiento a la construcción del conocimiento algebraico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa La Asunción en un medio virtual. El proyecto se basó en fundamentaciones teóricas respecto a la evaluación educativa (Alcaraz, 2015; Azcárate, 2006; Cardeñoso, 2006), la evaluación en matemáticas (MEN, 1998-2006; Flores y Gómez, 2009), la evaluación en ambientes virtuales (Lezcano y Vilanova, 2017; Perera-Diltz y Moe, 2014; Amaro y Chacín, 2017) y la evaluación en álgebra (Álvarez y Blanco, 2015; Peterson y Siadat, 2009); temas que se delimitaron por el alcance del trabajo, y por motivos metodológicos originados por el COVID-19.

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, orientada por la metodología de diseño, a través del diseño e implementación del E-portafolio como estrategia evaluativa con fines instructivos (Donolo y Rinaudo, 2010). Al finalizar la implementación del E-portafolio se configuró como categoría emergente: las narrativas como evidencias del acercamiento al conocimiento algebraico

La intervención contribuyó a ampliar la percepción de la evaluación cualitativa, utilizando un enfoque hermenéutico para analizar las narrativas de los diarios reflexivos, donde las estudiantes expresan sus avances, logros, y dificultades cuando se acercaban al conocimiento algebraico.

Palabras clave: Evaluación educativa, Estrategia evaluativa, E-portafolio, Narrativa.

ABSTRACT

This research project was carried out within the teaching practicum of the bachelor's degree in Basic Education with an Emphasis on Mathematics. The study focused on the design and implementation of an assessment strategy that would enable an approach to the construction of algebraic knowledge in 8th grade students of the Institución Educativa La Asunción in a virtual environment. The project was based on theoretical foundations regarding educational assessment (Alcaraz, 2015; Azcárate, 2006; Cardeñoso, 2006), assessment in mathematics (MEN, 1998-2006; Flores and Gómez, 2009), assessment in virtual environments (Lezcano and Vilanova, 2017; Perera-Diltz and Moe, 2014; Amaro and Chacín, 2017) and assessment in algebra (Álvarez and Blanco, 2015; Peterson and Siadat, 2009); topics that were defined by the scope of the project, and by methodological reasons originated by COVID-19.

The research was developed under a qualitative approach, guided by the design methodology, through the design and implementation of the E-portfolio as an assessment strategy for instructional purposes (Donolo and Rinaudo, 2010). At the end of the implementation of the E-portfolio, an emerging category was configured: narratives as evidence of the approach to algebraic knowledge.

The intervention contributed to broadening the perception of qualitative assessment, using a hermeneutical approach to analyze the narratives of the reflective diaries, where the students express their progress, achievements, and difficulties when approaching algebraic knowledge.

Keywords: Educational assessment, Assessment strategy, E-portfolio, Narrative.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción del contexto

La Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas se desarrolló en la Institución Educativa La Asunción, el cual contó con el aval de la rectoría (*Anexo 1*).

La Institución está ubicada en el barrio Santa Cruz de la comuna 2 de Medellín. Esta comuna enfrenta algunas problemáticas socioculturales como el consumo y expendio de estupefacientes, violencia, marginalidad, conflictos familiares, pobreza, economía basada en empleos informales y bajo nivel de escolaridad en las familias, cuyos integrantes, en algunos casos, no están conformados por papá, mamá e hijos, sino por tíos, abuelos, madrastra u otros cuidadores que están al frente de la formación de los niños, niñas y jóvenes. La Asunción es de carácter oficial, y ofrece todos los niveles educativos desde preescolar hasta el grado undécimo, divididos en dos jornadas; en la mañana para los grados de sexto hasta once, y en la tarde para los grados de preescolar hasta quinto. En un momento de su historia, la Institución era de carácter femenino, pero en los últimos años, ha pasado a ser de carácter mixto, cambio que se ha dado gradualmente; actualmente es mixto hasta grado 6°. La población estudiantil consta de 685 niñas y 147 niños. En promedio, hay 38 estudiantes por grupo y dos grupos por grado, que rotan a través de los distintos espacios del plantel donde cada profesor cuenta con su propia aula. Los distintos espacios incluyen: 13 aulas de clase, una sala de informática, auditorio, biblioteca, cancha recreativa y cafetería, con el fin de generar ambientes de formación adecuados.

Por la influencia y presencia de la comunidad religiosa Misioneras de Jesús y María, se fortalece el desarrollo de la dimensión espiritual y religiosa, fundamentando su formación en principios y valores como la solidaridad, el respeto, la honestidad y el servicio. Esta prospección se articula con el acceso al conocimiento y a la tecnología, para que los estudiantes se vinculen de manera exitosa a la sociedad, la cual exige méritos para destacarse en asuntos éticos, políticos, económicos, etc.

La Institución Educativa como visión aspira que para el 2020 será líder por calidad y prestigio en el sector, desde la formación integral y el alto nivel académico. El lema institucional está direccionado en coherencia con la visión: “formamos en equidad y solidaridad al servicio de la comunidad”. En el Proyecto Educativo Institucional se contempla un modelo pedagógico fundamentado en el enfoque humanista, el cual tiene como finalidad formar ciudadanos críticos, reflexivos y responsables. La Institución busca incorporar principios y valores en su proceso de formación integral para los campos sociales, cognitivos y culturales. La dinámica institucional gira en torno a que los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas y potencialidades, mientras construyen sus proyectos de vida. Desde la mirada filosófica, religiosa y sociológica, el modelo busca que los integrantes de la Institución comprendan la naturaleza y existencia humana, entendiendo la educación como un camino para vincular al estudiante a las normas de convivencia social. En el modelo pedagógico se asume al estudiante como sujeto activo, responsable de sus actos, y al docente como sujeto mediador, autocrítico, investigador, entre otros.

Durante la observación realizada en este trabajo investigativo, se evidenció que algunas prácticas institucionales se enmarcan en el humanismo, debido a hechos como: la

resolución de conflictos priorizando el diálogo, el fomento de sanas costumbres, la incentivación de obras solidarias como la recolección de recursos para estudiantes necesitados, entre otros.

En cuanto a los recursos para el desarrollo académico, en cada aula se encuentran: un televisor, un computador, un proyector de video, acceso a internet, tableros acrílicos y de tiza disponibles para procesos de enseñanza y aprendizaje. Para el desarrollo de las clases de matemáticas, se cuenta con recursos como: ábacos, tangram, regletas, tortas fraccionarias, dominó geométrico, geoplanos, bloques lógicos y algunos juegos de mesa como parqués y dominó tradicional; pero en las prácticas de aula son poco utilizados.

En el plan de área de matemáticas se considera la educación matemática como un espacio académico para el fortalecimiento de los procesos generales que están determinados en los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998): La resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación y la elaboración y ejercitación de procedimientos, para que los estudiantes potencien los cinco pensamientos matemáticos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, los cuales se incluyen en la malla curricular, que se orienta desde los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006).

La malla curricular del área de matemáticas está organizada en tres periodos académicos, en los cuales se contemplan los objetivos y competencias generales para cada grado, al igual que una pregunta problematizadora o situación problema que orienta el desarrollo temático; además se consideran los Derechos Básicos de Aprendizaje y Estándares de Competencias, en concordancia con indicadores de desempeño y contenidos desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal.

En 8° se cuenta con una intensidad de cinco horas semanales para el área de matemáticas, tiempo estimado para desarrollar el objetivo general propuesto en el Plan de Área, el cual pretende desarrollar habilidades para construir y apropiarse de estrategias que ayuden a la formulación, el análisis y la solución de problemas algebraicos, geométricos y estadísticos en diferentes contextos. Según los contenidos propuestos y la intensidad horaria, se da un énfasis mayor al pensamiento variacional y los sistemas algebraicos, tratando de favorecer el reconocimiento y el análisis de expresiones abstractas, sin abandonar los demás pensamientos y procesos matemáticos.

El proceso de la Práctica Pedagógica se realizó con las estudiantes de 8° en el 2019 y el 2020. En estos grados la población de estudiantes es femenina en su totalidad, con edades entre los 13 y los 16 años. Durante la observación en el II semestre del 2019 se evidenció que la mayoría de las estudiantes mostraron poco interés por comprender y participar en las actividades propuestas en la clase de matemáticas, lo cual generó un ambiente de desorden y de distracción en el aula. También se pudo observar estudiantes destacadas en el área de matemáticas, y otras con dificultades en los procesos de construcción del conocimiento. En los resultados académicos de este grado se observó un alto porcentaje de estudiantes con desempeño bajo en el primer periodo, como se muestra en la *Figura 1*, evidenciándose dificultades en las competencias matemáticas; particularmente en los procesos de razonamiento a la hora de justificar, interpretar, argumentar y deducir planteamientos de naturaleza algebraica. Así mismo, demostraron dificultades en la competencia comunicativa a la hora de representar, expresar, discutir y describir procesos matemáticos.

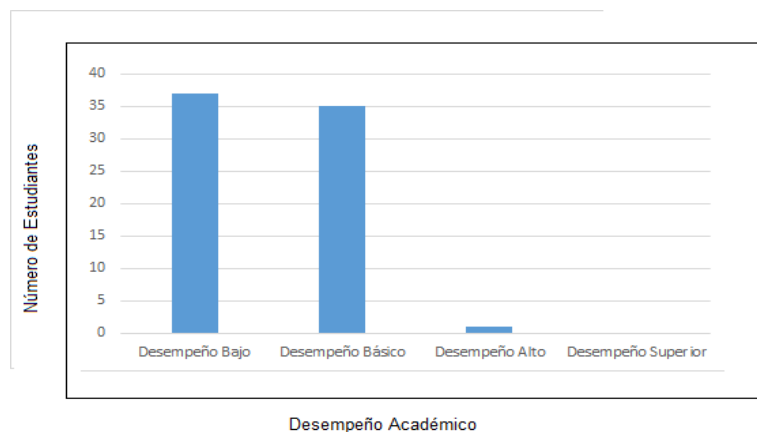


Figura 1. Desempeño académico grado 8° en matemáticas I periodo- 2019, de elaboración propia.

En la población estudiantil de 8° del 2020, se identificaron mejores cualidades académicas respecto al mismo grado del año anterior, fue notoria la disposición, la actitud motivadora hacia la clase de matemáticas, participación e interés, escucha activa; también demostraron habilidades en la solución de problemas, ejercitación de procedimientos empleando algoritmos, reconocimiento de características y regularidades de conjuntos numéricos.

En la *Figura 2* se puede observar el desempeño de las estudiantes del 2020 donde se identifican mejores resultados en comparación con el grupo del año anterior.

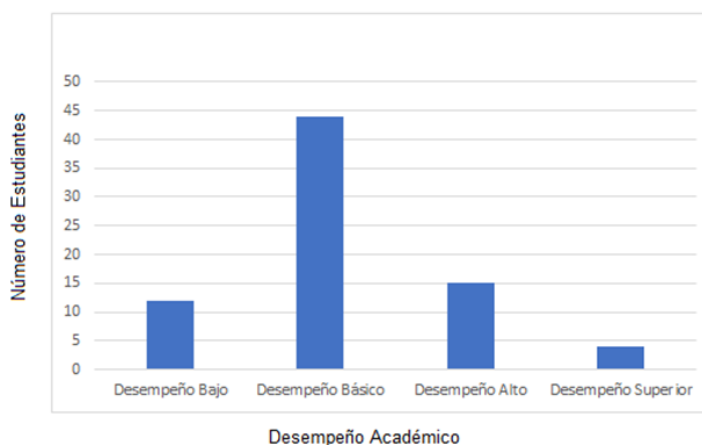


Figura 2. Desempeño académico grado 8° en matemáticas I periodo- 2020, de elaboración propia.

1.2. Planteamiento del Problema

El sentido que regularmente se le otorga al término evaluación alude a dar juicios de valor, aprobación, significado etc., (Popham y Aparicio, 1980; Arribas 2017). En diferentes escenarios se puede entender como un proceso contextualizado e intencionado, el cual implica la recopilación de información, su interpretación y la toma de decisiones. El proceso de la evaluación puede generar sentimientos negativos; algunas veces produce malestar, insatisfacción, ansiedad, entre otros.

Se puede tratar de un proceso contextualizado e intencionado, el cual implica la recopilación de información, su interpretación y la toma de decisiones. El proceso de la evaluación puede generar sentimientos negativos; algunas veces produce malestar, insatisfacción, ansiedad, entre otros.

En el contexto educativo, la evaluación tiene diversas definiciones, teorías y prácticas, dependiendo de la posición epistemológica en la que el maestro se sitúe (Mora, 2004). Estas diferentes acepciones provocan discusiones en el ambiente académico, donde se encuentran teóricos, profesores, directivos, estudiantes, entre otros; dichas discusiones giran en torno a la definición, intención, contenido, estrategias, metodología y a los resultados de la evaluación (Arribas, 2017). En la determinación de evaluar por competencias fomentada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se ha focalizado la atención en los resultados cuantitativos y se ha desatendido algunas problemáticas asociadas a la descontextualización de las pruebas estandarizadas, la acentuación en los procesos memorísticos, donde la subjetividad de los evaluados no es tomada en cuenta (Sacristán y Pérez, 2008).

En el contexto colombiano se han dado diferentes discusiones en torno a la evaluación educativa, investigadores, directivos y gobernantes, han enfatizado en la calidad, la pertinencia, y la eficacia (Bogoya, 2007); siendo la calidad lo que más preocupa y concentra los esfuerzos de la comunidad académica y de los gobernantes, lo cual despierta el interés por investigar qué, cómo y para qué se evalúa.

En el marco de este proyecto se entrevistó al docente de matemáticas del grado 8° de 2019 (identificado en adelante con el seudónimo profesor David), y al docente de 2020 (identificado en adelante con el seudónimo profesor Mario) para identificar la visión personal de cada profesor, sobre los procesos evaluativos. En marzo del 2020, debido a la crisis mundial del COVID-19, las clases presenciales se suspendieron; por lo tanto, el sector educativo se dispuso a transformar los recursos que utilizarían para adaptarse a las nuevas demandas sociales; en este escenario la virtualidad tomó un papel determinante para la subsistencia del acto educativo (García, Corell, Abella, y Grande, 2020). Debido a esta crisis mundial, desde abril del 2020 la virtualidad fue fundamental como medio de comunicación, y a los docentes también se les indagó por ¿cómo evaluar el aprendizaje de los estudiantes a través de la virtualidad? A continuación, se muestran las preguntas que se hicieron a los dos profesores con sus respectivas respuestas:

Tabla 1

Entrevistas a profesores de octavo

Pregunta de Entrevista	Respuesta profesor David (2019)	Respuesta profesor Mario (2020)
¿Cómo concibe la evaluación del aprendizaje de los estudiantes?	“...La evaluación es un proceso constructivo que siempre va a estar arrojando unos resultados...”.	“Una evaluación es un indicador que nos permite identificar las falencias de los estudiantes con respecto a los objetivos

¿Por qué y para qué se evalúa en la escuela?	“Se evalúa, para mirar el nivel en que se encuentran y para alcanzar unos objetivos estipulados”	planteados al inicio de cada tema o de cada clase”. “La evaluación en la escuela tiene como objetivo identificar a aquellos estudiantes que se les dificulta de alguna u otra manera el logro de los objetivos propuestos”
¿Cómo evalúa y qué relación hay entre su forma de evaluar y la manera en que lo evaluaron en su proceso de formación?	“A mí me evaluaron con el método tradicional, eran psicológicos y no había refuerzos...el método como yo evalúo lo he ido buscando, no estoy de acuerdo con regalar notas, puesto que se pierde objetividad en el aprendizaje... las bonificaciones son una de las cosas que a mí me encantó”	“Me evaluaron con pruebas escritas, que daban un resultado cuantitativo que no expresan de manera idónea las capacidades de ningún estudiante... Personalmente me gusta evaluar el proceso, verificar que se están siguiendo de manera adecuada que permita el logro de los objetivos planteados”
¿Qué estrategias utilizaría para evaluar virtualmente?	“En mi labor actual, programas como Geogebra, derive, la calculadora virtual, Pep colorado de EEUU etc... El objetivo es enseñarles a partir de los conceptos previos”	“Los cuadros sinópticos y mapas mentales son una de las estrategias que he utilizado para evaluar las matemáticas. Los recursos virtuales como simuladores y soluciones interactivas entre otros”
¿Qué aspectos evaluaría principalmente en matemáticas, a través de medios virtuales?	“La actitud... la apropiación de los conceptos que se demuestra a través de la virtualidad con las actividades propuestas.... También es importante que demuestren la recursividad que utilizan para demostrar los métodos de aprendizaje de los temas tratados”	“La puntualidad a la hora de entregar las actividades propuestas, la disposición para indagar conceptos del tema propuesto y el respeto en los encuentros sincrónicos por las opiniones y las participaciones de los compañeros”
¿Qué obstáculos se pueden presentar en la evaluación por medio de la virtualidad?	“El primero es que los padres les ayudan muchísimo... Al igual que en el aula, en la virtualidad puede distraerse y el profesor no se da cuenta... También van a seguir existiendo los obstáculos a nivel epistemológico, como la comprensión de los números negativos”	“El principal obstáculo considero que es la dificultad de la retroalimentación que se obtiene en el aula de clases. Generalmente el estudiante busca un buen resultado dejando a un lado el aprendizaje, la virtualidad no permite una retroalimentación individual fortaleciendo las dificultades de cada estudiante con respecto a la evaluación”

¿Cómo relacionar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación por medio de estrategias virtuales?	“La enseñanza ha sido muy cómoda para nosotros, allá tenemos video-bit tenemos sala de internet ahora nos han obligado a utilizar eso entonces nosotros tenemos las interacciones, los videos, las figuras; por eso puede verse muy beneficiado el aprendizaje se ve potenciado desde la virtualidad... las imágenes en la virtualidad son para todos, no hay interrupciones”	“La principal estrategia debe ser evaluar a partir de aspectos cualitativos y no cuantitativos, esto permitirá hacer énfasis en el proceso más no en el resultado dado el poco contacto y retroalimentación obtenido con el estudiante la evaluación pasará de una prueba a la consecución de unos objetivos trazados desde el inicio de cada tema”
¿Cuál es el temor frente a la objetividad de la evaluación con medios virtuales?	“Si es objetivo, depende de las estrategias que se utilicen para evaluar. En la evaluación tomamos una decisión; no vamos a poner exámenes clásicos ni a fundamentar mucho, en la evaluación nos concentramos sobre todo en que el conocimiento sea de manera experimental”	“El temor principal se basaría en el cambio de una evaluación cuantitativa a una cualitativa en las adaptaciones en cuanto al SIE, y a la conciencia del estudiante de que la evaluación se realizará basados en el logro de objetivos desarrollados en un buen proceso”

Los profesores concuerdan en el carácter cualitativo de la evaluación (especialmente en situaciones críticas, como la vivida en la crisis social), en el impacto que tuvo su formación académica en la forma de reinventar prácticas evaluativas menos punitivas, igualmente en la importancia que les otorgan a los programas online y a los diferentes software que permiten el diseño de estrategias evaluativas. En sus consideraciones, también se identifican diferencias en sus apreciaciones respecto al significado de la evaluación educativa; mientras para el profesor David, la evaluación es un proceso constructivo-evolutivo, que en el medio virtual, permite diversidad de herramientas cibernéticas, donde el apoyo de los padres de familia se convierte en un obstáculo de aprendizaje para el estudiante, para el profesor Mario, la evaluación es un proceso pragmático, que en la virtualidad es difícil realizar el proceso de retroalimentación, porque se desatienden las

dudas y las dificultades personales de los estudiantes, lo cual puede generar consecuencias negativas para el aprendizaje de los estudiantes.

En la primera etapa de la Práctica en el 2019, como parte del diagnóstico, se realizaron entrevistas a un grupo de estudiantes del grado 8°, las cuales fueron escogidas en concertación con el profesor de ese año, de manera que fuera una muestra que incluyera estudiantes con resultados académicos altos, básicos y bajos en el área de matemáticas; con el fin de conocer sus percepciones sobre la evaluación, particularmente en matemáticas, y realizar una breve comparación con sus prácticas estudiantiles.

De estas entrevistas se destacan comentarios como: *“(…) La evaluación genera muchas emociones, positivas y negativas que generan estrés, ansiedad y miedo de que al perder haya una reacción violenta en la familia; también genera un sentimiento de alegría cuando se aprueba y se puede mostrar con emotividad en la casa (…)*

En la autoevaluación se corre el riesgo de no ser justo, hay estudiantes que sabiendo que no se esfuerzan ni cumplen las responsabilidades, se autoevalúan con notas altas (…)

Las técnicas de evaluación deben ser diversas, especialmente en Álgebra que estamos viendo, porque hay temas que nos dan dificultad por las letras, los símbolos y las reglas que tienen ese tipo de ejercicios, uno a veces entiende el tema, pero se bloquea a la hora de sustentar en la hoja (…)

El objetivo de la evaluación no está ligado a la enseñanza y el aprendizaje, tiene que ver con el control de las asignaciones que nos ponen”.¹

¹ Muestra de estudiantes de 8°, comunicación personal, 04 de agosto de 2019

De las entrevistas que se realizaron a las estudiantes se observa la heterogeneidad en sus percepciones referentes a la evaluación. En sus prácticas estudiantiles se aprecia la comodidad que sienten algunas estudiantes en las estrategias evaluativas del profesor David, al igual que se nota el malestar de otras, por dichas estrategias evaluativas. Podría decirse que la evaluación que se aplica en el aula desata diversas apreciaciones, emociones y sentimientos, lo cual juega un papel fundamental en el aprendizaje, dado que la evaluación es inherente y constituyente de los procesos de enseñanza y aprendizaje de cualquier área.

Con el fin de analizar el desempeño de las estudiantes de 8° del año 2019, dependiendo de las estrategias evaluativas, se diseñó una actividad evaluativa, que constó de una sección oral, una escrita de selección múltiple y otra donde se planteaba una situación problema para resolverla de manera abierta; el tema evaluado fue productos notables, el cual ya había sido trabajado en el aula previamente.

La parte oral de la actividad evaluativa contenía preguntas de tipo conceptual como: ¿qué es un producto notable?, ¿qué es un término algebraico? ¿qué es un coeficiente algebraico?, ¿qué es un trinomio cuadrado perfecto? entre otros. Las preguntas se realizaron con la intención de saber cómo se desenvolverían con el lenguaje verbal en la explicación de los conceptos. En general las estudiantes tenían nociones sobre las preguntas realizadas; sin embargo, se identificaron dificultades para verbalizar algunos conceptos donde requerían el uso de lenguaje matemático.

En la primera parte de la sección escrita de selección múltiple, las estudiantes debían escoger la expresión algebraica que correspondía al área de un cuadrado (la expresión correcta era un trinomio cuadrado perfecto). En la segunda parte, debían escoger la figura

cuya área correspondía a un trinomio cuadrado perfecto dado. En la solución, las estudiantes presentaron dificultades para relacionar la representación algebraica con la geométrica; presentaron confusión con el significado de los coeficientes y los exponentes en la expresión algebraica.

El último segmento de la actividad evaluativa se trató de una situación problema donde se presentó la figura de un cuadrado (cuya área total estaba en términos de un trinomio cuadrado perfecto), donde las estudiantes debían identificar el área del cuadrado sombreado que representaba un lote de una herencia familiar, como se muestra en la *Figura 3*.

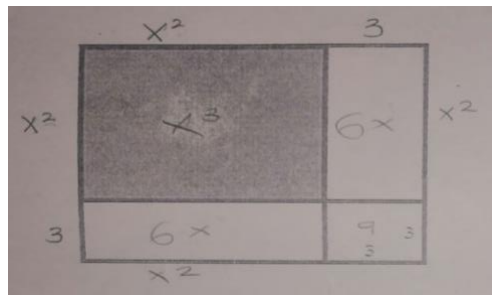


Figura 3. Solución de una estudiante a la situación problema

En la *Figura 3* se observa que la estudiante reconoce el área del cuadrado pequeño en términos numéricos; sin embargo, expresa erróneamente las áreas de los rectángulos internos y el cuadrado sombreado. Las principales dificultades estaban asociadas a la comprensión del enunciado para solucionar el problema, en establecer la relación entre las expresiones algebraicas y la representación geométrica, en expresar algebraicamente un área, y dificultades operativas con sumas, multiplicaciones y potencias.

En las tres modalidades de evaluación, se observó que las principales dificultades presentadas por las estudiantes de 8° en el 2019 están asociadas a la comprensión del

lenguaje algebraico, a la relación entre la representación algebraica y la geométrica, a confusiones entre conceptos aritméticos y algebraicos, a la interpretación, análisis y resolución de los enunciados que se les proponen.

Las anteriores consideraciones y la contingencia por el COVID-19 en el 2020, motivaron el interés de este proyecto, referido a ¿Cuáles estrategias evaluativas posibilitan un acercamiento a la construcción del conocimiento algebraico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa La Asunción en un medio virtual?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Plantear estrategias evaluativas que posibilitan un acercamiento a la construcción del conocimiento algebraico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa La Asunción en un medio virtual.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Implementar el E-portafolio como estrategia evaluativa en el medio virtual.
- Identificar las posibilidades pedagógicas que permite el E-portafolio en el acercamiento a la construcción del conocimiento algebraico.

2. ANTECEDENTES

Desde la antigüedad, la evaluación del aprendizaje ha sido un tema de interés y de estudio en los diferentes niveles educativos; la concepción, sus estrategias y mecanismos han cambiado por diferentes conceptualizaciones y etapas históricas. Desde principios del siglo XX prevaleció el sentido de medición y clasificación por el enfoque positivista que tenía la evaluación; en la década de 1930 el educador estadounidense Ralph Tyler gestionó un cambio de paradigma, donde al proceso evaluativo, se le otorga mayor importancia al componente descriptivo, a través de objetivos y criterios, y propuso el término de evaluación educativa (Alcaraz, 2015). En la actualidad siguen vivas algunas prácticas evaluativas encaminadas a la medición y cuantificación del aprendizaje, a través de instrumentos como test, cuestionarios cerrados, pruebas estandarizadas, entre otros. Para Alcaraz (2015), la evaluación es tema de discusión en el mundo educativo; hay debates por su intencionalidad y funcionalidad, y aunque parece que en las últimas décadas primaron las ideas constructivistas de la evaluación, en la actualidad parece que no hay fidelidad en el significado del término, por lo cual, a las diversas prácticas evaluativas, calificativas y de medición les denomina: evaluación ecléctica. Podría decirse que los contextos, prácticas y estrategias evaluativas han sido diversos, y se debe tener en cuenta cuando se aplica bajo las modalidades presenciales y virtuales.

En cuanto a la evaluación en la modalidad virtual, en la última década, se ha visto caracterizada por enormes cambios, debido al uso de la web, que ha influenciado sustancialmente a la sociedad en las relaciones y escenarios culturales, económicos y emocionales. El mundo educativo no quedó ajeno a esta ola de transformaciones, y desde el boom de propagación informática, en la década de 1990, se ha utilizado la web como fuente

de recursos didácticos, informáticos y bibliográficos en todos los niveles educativos; desde diferentes enfoques epistemológicos como los objetivistas y constructivistas (Jonassen, Davidson, Collins, Campbell, y Haag 1995). La virtualidad se ha ido transformado en un medio en el cual se proponen estrategias evaluativas en diferentes ambientes educativos. Choi, Walters y Hoge (2017) en su trabajo “Autorreflexión y desempeño matemático en un ambiente de aprendizaje online” estudiaron el impacto de la autorreflexión en la evaluación virtual de las matemáticas, como posible acercamiento pedagógico para apoyar el aprendizaje de las matemáticas en colegios virtuales. En esta investigación se realizaron tres estudios, cada uno con poblaciones diferentes, con el fin de analizar resultados evaluativos de colegios virtuales para explorar la asociación entre la autorreflexión y el rendimiento en matemáticas; comparar los patrones encontrados en la autorreflexión estudiantil en los diferentes niveles de primaria, la intermedia (sexto hasta octavo grado) y la secundaria (noveno hasta duodécimo grado); y examinar si proveer oportunidades para la autorreflexión tuvo un impacto positivo sobre el rendimiento matemático en ambientes de aprendizaje virtuales. El primer estudio se realizó con estudiantes de secundaria que tomaron un primer curso de álgebra en el año académico 2014-2015; en el segundo se tomó una muestra de estudiantes de quinto, séptimo y noveno grado, en el año académico 2015-2016; y el tercer estudio involucraba todos los estudiantes de los primeros dos estudios, más los estudiantes que habían cursado quinto, séptimo y noveno grado en el año académico anterior, cuando no se habían aplicado las evaluaciones de autorreflexión; todos los grupos estudiados pertenecían a ocho diferentes colegios virtuales de los Estados Unidos.

Los instrumentos que utilizaron Choi et al. (2017) para realizar las preguntas autorreflexivas, consistían en cuestionarios virtuales implementados al finalizar una unidad o lección temática. En el primer estudio se hicieron entre 4 y 7 preguntas, en torno a las habilidades y al conocimiento que los estudiantes habían aprendido al terminar cada unidad o lección temática. El diseño de las preguntas se basó en una escala de 4 niveles de confianza clasificados de menor a mayor, que podían escoger según fuera su nivel de confianza al abordar los tópicos matemáticos. En los otros dos estudios se realizaron 4 preguntas a los estudiantes; la primera en función de los sentimientos que les generaban los temas trabajados, la segunda en torno a la preferencia de las estrategias de aprendizaje, el tercero en términos autoevaluativos según fueran los niveles de habilidades, y el último dependiendo de las fortalezas y debilidades que se identificaban cada uno. Es importante mencionar que el papel de los profesores fue pasivo en este trabajo, debido a que fueron los investigadores los que diseñaron y ejecutaron dichos instrumentos autorreflexivos. En estos estudios se evidenció que, en la mayoría de los casos, los estudiantes desarrollaron procesos de autorreflexión, lo cual se traducía en mayores niveles de confianza que se asociaban con mejor rendimiento. Cuando los estudiantes participaban en la autorreflexión en ambientes de aprendizaje virtuales, participaban activamente en la evaluación, respondían las preguntas con mayor concentración y sus niveles de confianza aumentaban a lo largo de las unidades o lecciones temáticas de cada curso.

Este tipo de estrategias generan un impacto positivo en los estudiantes y los motiva hacia el aprendizaje, contrarrestando el temor y la ansiedad que puede producir la evaluación. La autorreflexión se constituye en un insumo teórico y metodológico a la hora

de analizar cuales estrategias virtuales pueden apoyar la construcción del conocimiento algebraico, en el caso particular de este proyecto.

Referente a propuestas evaluativas alternativas, la profesora Azcárate (2006), estudió diferentes instrumentos de evaluación para matemáticas, en su investigación documental, denominada “Propuestas alternativas de evaluación en el aula de matemáticas”. Dichas propuestas evaluativas apoyan el aprendizaje de matemáticas en el aula. Entre los instrumentos evaluativos que analizó y reflexionó, están: las pruebas orales, la elaboración de proyectos, la elaboración de mapas conceptuales, el análisis del error, el diario de clase, las carpetas de aprendizaje (también llamadas portafolios), entre otros. La autora profundizó en dos propuestas en particular: los portafolios y la elaboración de mapas conceptuales, los cuáles se implementaron en la investigación con un grupo de estudiantes para evaluar el tema de funciones matemáticas.

El mapa conceptual consiste en un esquema gráfico conformado por nodos conceptuales, interconectados con etiquetas (Azcárate, 2006). Los mapas conceptuales como propuesta evaluativa en las ciencias, y en particular las matemáticas, tienen aspectos de interés con los que el docente puede plantear su diseño evaluativo, dadas las relaciones que se deben establecer en su contenido y estructura, además de la presentación de los conceptos de un determinado tema y el orden, la jerarquización y las relaciones que establecen los estudiantes con los conceptos. La autora también estudió la importancia de autoevaluar el proceso de la elaboración del mapa a través de preguntas como: ¿qué dificultades he tenido al hacer el mapa conceptual? y ¿qué he aprendido con el mapa conceptual? Entre las conclusiones destaca los diferentes beneficios pedagógicos, didácticos e innovadores en el proceso de evaluación; dado que a través de los mapas conceptuales se puede mejorar la

visión global, el ordenamiento, la diferenciación de ideas, el establecer relaciones y conexiones, la jerarquización, la profundización, entre otras aptitudes a la hora de demostrar el aprendizaje de un objeto matemático en particular. Los profesores por medio de los mapas conceptuales pueden evaluar las inconsistencias de las redes de significado elaboradas por los estudiantes, y, en consecuencia, podrá realizar las adaptaciones necesarias para su mayor significación y comprensión.

Los portafolios se implementaron con estudiantes de 3° de Educación Secundaria Obligatoria, orientados a trabajar algunos aspectos aritméticos básicos sobre los que se habían detectado algunas dificultades en función de la resolución de problemas. La implementación de los portafolios se organizó de tal manera que, al iniciar cada sesión de clase, los estudiantes debían solucionar un problema propuesto por el profesor, luego de revisar y corregir un problema de la clase anterior, el cual estaba basado en la retroalimentación que el profesor les había dejado en el portafolio. La evaluación de los portafolios se realizó en tres momentos diferentes que reflejan tres tipos de valoraciones o reflexiones, cada uno con finalidades diferentes. La primera es una valoración de cada una de las actividades en que se introducen los comentarios sobre cómo mejorar los problemas; la segunda sobre el progreso en la resolución de las actividades; y la tercera sobre la adecuación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los portafolios facilitan el diálogo entre los participantes y enriquecen el sistema de evaluación, al ser un instrumento que aporta información de mayor alcance sobre los procesos que están sucediendo en el aula; se constituye en una estrategia metacognitiva en cuanto “el desarrollo de la autoevaluación y de las ideas del alumno, es entendida como un proceso de metacognición, que permite reflexionar sobre lo aprendido y sobre las razones

en que se apoyan” (Azcárate, 2006, p.30). Además, el uso de los portafolios le puede generar al profesor nuevas posibilidades pedagógicas al revisar y hacer ajustes al proceso evaluativo. Algunas posibles dificultades que genera este tipo de evaluación podrían ser: el trabajo añadido requerido por el profesor, la necesidad de establecer criterios de valoración para cada actividad, la integración de la información en el sistema de evaluación, el alto nivel de implicación requerida del estudiante, al cual no todos responden.

Por otro lado, Colomina, Onrubia y Naranjo (2000), realizaron una investigación en Cataluña, España sobre “Las pruebas escritas y la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria”, donde proponen contribuir al mejoramiento de los recursos y prácticas evaluativas del profesorado de matemáticas. La investigación fue motivada por otros proyectos, donde se concluía que, desde la década de los noventa, nuevas formas renovadoras, abiertas y contextualizadas de evaluar, fueron implementadas por profesores en diversas áreas; sin embargo, no parece haber ocurrido lo mismo en las clases de matemáticas. En las prácticas evaluativas de dicha área, prevalecen las pruebas escritas con un ambiente tedioso, el cual es poco recursivo y con tiempo limitado (Colomina et al., 2000).

La muestra estudiada estuvo conformada por 288 profesores del área de matemáticas, de los cuales 240 eran de educación primaria, y 48 de secundaria. Dichos profesores provenían de Cataluña, España, de 35 centros escolares; 17 de primaria y 18 de secundaria. A los profesores se les pidió que contestarán un cuestionario elaborado por los autores, cuyas preguntas eran relacionadas con las prácticas evaluativas habituales que utilizaba cada docente. Las preguntas eran mayoritariamente cerradas, donde se les preguntaba referente a situaciones, actividades, instrumentos evaluativos, entre otros; estas preguntas se

respondían con una escala de valoración de 1 a 5. En menor medida se les hizo preguntas abiertas concernientes a sus prácticas evaluativas, y al final se les pidió que anexaran una o dos pruebas que utilizaran en sus cursos y que consideraran representativas.

En el estudio se concluye que las principales actividades evaluativas que utilizan los profesores con sus alumnos fueron las siguientes: observación y actividad individual, producciones individuales en el aula, deberes para la casa, pruebas escritas, trabajos grupales externos, trabajos grupales en el aula, preguntas orales en el aula y por último pruebas orales individuales. Las anteriores categorías con sus respectivas frecuencias permitieron realizar comparaciones, contrastes y finalmente sacar conclusiones.

A partir de las frecuencias que se identificaron, las pruebas escritas se evidenciaron como la principal actividad que utilizan los profesores investigados como práctica evaluativa. Se pudo evidenciar que la relevancia que le dan a las pruebas escritas es mayor en secundaria que en primaria, lo cual influye notablemente en la calificación y promoción. Todo el profesorado declara devolver las pruebas escritas con valoraciones y correcciones; exponen que dicho tipo de pruebas son más convenientes para evaluar contenidos conceptuales que procedimentales y actitudinales. Las pruebas escritas motivan procesos de aprendizaje esencialmente algorítmicos, y se han utilizado particularmente para acreditar los aprendizajes; resultan ser insuficientes a la hora de evaluar procesos metacognitivos y de regulación del propio aprendizaje.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Breve aproximación histórica sobre la evaluación

Para acercarse a lo que se entiende actualmente como evaluación educativa, conviene realizar un breve acercamiento de cómo se ha entendido el concepto, a través de la historia, dado que la evaluación se ha concebido esencialmente dependiendo del paradigma dominante de cada época (Alcaraz 2015; Guba y Lincoln 1989). Aunque las causas de todas las actividades evaluativas actuales no dependen en su totalidad de la historia de la evaluación, el proceso histórico sí puede ayudar a entender por qué siguen predominando determinadas ideologías, discursos y prácticas.

Los autores (Guba y Lincoln, 1989) clasificaron la historia de la evaluación en cuatro generaciones o períodos, que consideraron fundamentales por el paradigma que dominaba cada época; la primera generación comprende desde el año 2000 a.C. hasta 1930 d.C. El primer acercamiento a lo que puede llamarse evaluación, como una forma de valorar características de la sociedad civil, se remonta al 2000 a.C. Stufflebeam y Shinkfield (como se citó en Vélez, 2007), exponen que, en aquella época, oficiales chinos dirigieron investigaciones valorativas de servicios civiles. En la historia occidental, Lemus (como se citó en Alcaraz, 2015) comenta que Sócrates y otros maestros coetáneos de la Grecia clásica del siglo V a.C., utilizaban lo que se puede considerar una forma primigenia de evaluación educativa por medio de cuestionarios a sus discípulos. Entre los siglos V y XV, imperaba una forma de evaluación dogmática, lo cual era común por el pensamiento clerical que dominó la sociedad occidental de ese periodo. Según Hernández y Guzmán (como se citó en Alcaraz, 2015) en el siglo XIX en Estados Unidos y Gran Bretaña, a causa de las ideas positivistas, capitalistas y de industrialización que imperaban durante la época,

se comienza a hablar de la evaluación con fines de medición y comparación; dichas prácticas son catalogadas como evaluación formal, y de acuerdo con Alcaraz (2015), desde el siglo XIX hasta 1930, bajo ideas del positivismo, la evaluación es entendida como medición; es usual la aplicación de tests de valoración para la inteligencia, la personalidad y la conducta humana.

El periodo comprendido desde 1930 hasta 1957, se denomina segunda generación (Guba y Lincoln, 1989). En este periodo sigue predominando el uso de tests y la evaluación se comienza a pensar a partir del alcance de objetivos. El pedagogo Ralph Tyler es el personaje que más se destaca en la segunda generación; propone el uso del término “evaluación educativa”, separa el significado de evaluación ligado a medición, y manifiesta la necesidad de sistematizar la evaluación y fijar objetivos curriculares en la educación de los Estados Unidos.

Tyler introduce el modelo evaluativo denominado “evaluación criterial” marcado por el paradigma positivista y el ambiente de productividad y competitividad que dominaba al país norteamericano en aquella época, esencialmente por la Gran Depresión y por el curso de la segunda guerra mundial; hubo por lo tanto una fuerte preocupación comparativa del rendimiento de los estudiantes según el objetivo propuesto; preocupación que sobrevive actualmente, “la evaluación indica el rendimiento de un individuo en relación a un estándar” (Alcaraz, 2015, p.14).

El periodo entre el año 1957 hasta 1972, se conoce como tercera generación (Guba y Lincoln, 1989). En este periodo la evaluación se asocia a la toma de decisiones, los alumnos siguen siendo sujetos evaluados instrumentalmente, pero también profesores, programas, experiencias, organizaciones, entre otros; sigue predominando la evaluación criterial, se

utiliza la evaluación para rendir cuentas, el evaluador es entendido como un juez; este periodo coincide con la intensificación de la guerra fría, de la cual ocurrieron varios eventos que desmotivaron el espíritu estadounidense: el lanzamiento del primer satélite artificial de la historia por la URSS, y la crisis política, militar y económica que dejó la prolongada guerra de Vietnam; lo cual hizo recapacitar a la sociedad sobre los modelos evaluativos dominantes de la escuela pública, y se puso en discusión la influencia que hasta el momento había tenido Ralph Tyler (Alcaraz, 2015). Entre los autores críticos más influyentes de la época se encuentran Cronbach y Scriven (como se citó en Alcaraz, 2015), los cuales reconocen la complejidad de la evaluación y la critican por ser entendida como un asunto instrumentalista; por lo que propusieron nuevas prácticas evaluativas alternativas como la observación, las entrevistas, los cuestionarios, etc. Según Alcaraz (2015), a Michael Scriven se le debe la introducción de los términos: evaluación sumativa, evaluación formativa y otras conceptualizaciones sobre evaluación, además de sus primeras acepciones y posteriores discusiones; conceptualización que sobrevive con fuerza hasta hoy.

El periodo que va desde 1973 hasta la actualidad, se conoce como cuarta generación (Guba y Lincoln, 1989; Vélez, 2007). En esta generación aparecen modelos cualitativos impregnados del paradigma constructivista; se fomentan los métodos participativos enfocados en el intercambio de opiniones y valores, aparecen modelos evaluativos alternativos como la evaluación democrática, la evaluación iluminativa y la evaluación como crítica artística. Es una época de pluralidad conceptual y metodológica, y los modelos evaluativos cuantitativos y cualitativos dominan las discusiones y prácticas. En este periodo nace un nuevo paradigma denominado naturalismo, el cual supone un cambio ontológico y

epistemológico, puesto que se entiende a los sujetos como autores de realidades diferentes que no pueden ser solamente valorados por las metodologías positivistas tradicionales, los cuales se fundamentan en leyes experimentales de causa-efecto; por su parte, el paradigma naturalista apuesta a retomar metodologías dialécticas y hermenéuticas (Guba y Lincoln, 1989; Vélez, 2007). Los modelos evaluativos cualitativos con enfoques naturalistas permitieron analizar y valorar fenómenos sociales como la ética y la política con mejores fundamentos epistemológicos que los modelos evaluativos cuantitativos con enfoques positivistas. En este periodo surgieron discusiones referentes a las funciones que debe cumplir la evaluación según sea el enfoque, especialmente si se trata de la evaluación sumativa o formativa.

A partir de la breve aproximación histórica se pudo evidenciar que paradigmas como el positivismo, el constructivismo y el naturalismo influenciaron notablemente la semántica, las conceptualizaciones y las prácticas evaluativas que se viven en la actualidad. Hoy en día no existe una única forma de entender la evaluación en el ámbito educativo; se concibe como un proceso que incluye: prácticas, procesos, acreditación, promoción, calificación, entre otros. Según Alcaraz (2015), no se puede hablar actualmente de un único significado de evaluación educativa, y expone que para entender el conjunto de actividades que ocurren, la época actual debe entenderse como la quinta generación, a la que denomina evaluación ecléctica.

3.2. Acepciones y funciones de la evaluación educativa

De acuerdo con la aproximación histórica, la evaluación ha tenido acepciones diferentes en cada época, especialmente conforme el paradigma dominante en la sociedad de cada período. En el Diccionario de la Lengua Española, una de las acepciones del término

evaluar, es: “estimar los conocimientos actitudes y rendimiento de los alumnos”, lo cual hace referencia al escenario educativo, aludiendo a la evaluación como estimación en términos cognitivos.

En esta sección se citarán algunas acepciones que han planteado autores sobre la evaluación educativa en torno a dos enfoques desde su origen, que han impactado las conceptualizaciones sobre la evaluación educativa: el enfoque de la evaluación formativa, y el enfoque de la evaluación sumativa; seguidamente se hará una aproximación sobre lo que se concibe como evaluación educativa desde el panorama legal colombiano.

La evaluación sumativa en educación es aquella cuya función es determinar el valor de un producto final, por ejemplo, un grado o nivel de aprendizaje, valorar si el resultado es positivo o negativo o tomar decisiones de promoción, disposiciones que necesariamente no contribuyen al mejoramiento del proceso educativo inmediato (Casanova, 1998); significa que la evaluación sumativa es considerada sinónimo de calificación y acreditación. Otros autores que coinciden con el enfoque sumativo, Bertoni y Cols (como se citó en Cardeñoso, 2006), definen la evaluación educativa en términos de: “verificar, medir, valorar, comprender, aprehender, conocer, ...constatar, apreciar, ...estimar, experimentar” (p.11); acciones asociadas a la medición y comparación. La evaluación educativa es entendida como una etapa del proceso educativo que tiene como propósito comprobar de modo sistemático, en qué medida se han logrado los resultados previstos de los objetivos pensados con antelación (Lafourcade, 1973); dando a la evaluación el valor determinista y de comprobación de resultados al final de un proceso.

Por otro lado, la evaluación formativa en el mundo educativo es aquella donde se define un estándar o criterio para realizar un juicio, al igual que en la evaluación sumativa; sin

embargo, a diferencia de la última, en la formativa se procura mejorar el proceso educativo por medio de la retroalimentación si no se alcanzó el estándar esperado (Taras, 2005). La evaluación formativa implica una retroalimentación que permite identificar errores, falencias, dificultades, entre otros; con el fin de mejorar las estrategias de enseñanza, aprendizaje y de la misma evaluación; también permite identificar virtudes de una implementación evaluativa. Escobar (2007a) también concuerda con el enfoque formativo, al señalar que la evaluación, busca acompañar el proceso de aprendizaje del estudiante, para orientarlo en sus logros, dificultades y avances; lo cual conlleva a la apreciación continua y permanente de las características y rendimiento del estudiante; la evaluación formativa contribuye al mejoramiento educativo, donde se debe tener en cuenta información como los objetivos esperados, el nivel del desempeño y el rendimiento. En términos de Casanova (1998), la evaluación formativa es:

...un proceso sistemático y riguroso de recogida de datos, incorporado al proceso educativo desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información continua y significativa para conocer la situación, formar juicios de valor con respecto a ella y tomar las decisiones adecuadas para proseguir la actividad educativa, mejorándola progresivamente (p.70).

Revisando el marco legal de la evaluación en Colombia, en el artículo (2.3.3.3.1) del Decreto (1075 de 2015), el cual reglamenta todo lo relacionado con el sector educativo, se declara la evaluación educativa nacional en dos panoramas. En el panorama internacional, Colombia está sujeto a los estándares evaluativos internacionales, al presentar las pruebas PISA, por ser miembro de la OCDE desde el 2018. En el panorama nacional, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), realizan las pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de

educación de los establecimientos educativos, regular la promoción de los estudiantes, y garantizar una cobertura total de la población.

En el artículo (2.3.3.3.3) del citado Decreto, se describe que el propósito de la evaluación de los aprendizajes en Colombia, debe ser identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances, proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante, suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso educativo, determinar la promoción de estudiantes y aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional; por lo que los propósitos concuerdan con el enfoque formativo de la evaluación.

3.2.1. Tipos de evaluación

En el apartado histórico se pudo apreciar que a partir de la tercera y la cuarta generación se produjo una apertura sustancial sobre los posibles modelos evaluativos en la educación. En esta sección se enunciarán unas de las conceptualizaciones que son objeto de estudio y discusión por algunos investigadores. Los autores (Casanova, 1998; Cardeñoso, 2006), exponen que existen cuatro criterios para la clasificación de los tipos de evaluación: según su función, a partir del momento de realización (su temporalización), de acuerdo con quienes intervienen (sus agentes), y conforme los términos de comparación (su normotipo).

3.2.1.1. *Por su funcionalidad*

Según la función que cumplen en el proceso educativo, se destacan tres tipos de evaluación, la formativa, la sumativa y la diagnóstica; la formativa y sumativa fueron expuestas en el apartado anterior. La evaluación diagnóstica pretende buscar el grado de aprendizaje que tiene un estudiante sobre un determinado objeto de estudio; lo cual permite recolectar información para la toma de decisiones en diferentes ámbitos y momentos (Cardeñoso, 2006).

3.2.1.2. *Momento de realización*

A partir del momento en que se realiza la evaluación, se pueden distinguir tres tipos de evaluación: la inicial, la procesual y la final.

- **Inicial:** La evaluación inicial se aplica con el fin de obtener información para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cardeñoso, 2006). Este tipo de evaluación puede proveer los conocimientos previos necesarios para adecuar la enseñanza a las condiciones de aprendizaje del estudiante.
- **Procesual:** La evaluación procesual consiste en la valoración continua del aprendizaje del alumno y de la enseñanza del profesor (Casanova, 1998). Se ejecuta mediante la implementación sistemática de datos, el análisis de la información obtenida y el diseño de estrategias para el mejoramiento del proceso.
- **Final:** La evaluación final se sitúa al finalizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para valorar los resultados obtenidos (Casanova, 1998; Cardeñoso, 2006); supone un espacio de reflexión en torno a lo realizado y alcanzado, para identificar fortalezas y debilidades, pero este hecho no implica una única funcionalidad sumativa. La función formativa de la evaluación final se puede lograr al continuar la adecuación

de la enseñanza al modo del aprendizaje del alumno, y retroalimentar los procesos de los alumnos al igual que del profesor.

3.2.1.3. Según quienes intervienen

Es la evaluación que se reconoce por los agentes quienes intervienen en ella; se identifican tres tipos: heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación.

- **Heteroevaluación:** La heteroevaluación consiste en la evaluación ejercida de una persona sobre otra, de manera unilateral. Generalmente se realiza por el docente o algún otro sujeto, sobre los alumnos; se evalúa el desempeño y el aprendizaje significativo, teniendo en cuenta una serie de criterios; ofrece una gran cantidad de datos y posibilidades reflexivas a quien la aplica (Cardeñoso, 2006; Escobar, 2007a; Casanova, 1998; Echeverri, 2010).
- **Autoevaluación:** La autoevaluación se produce cuando un individuo se evalúa a sí mismo sus actuaciones, su desempeño, sus decisiones, sus logros; analiza los contextos y se apropia de criterios y retos de aprendizaje. Este tipo de evaluación permite que el estudiante se convierta en protagonista en su proceso de aprendizaje, fomenta la autorreflexión y la crítica constructiva. Para el docente, la autoevaluación se convierte en una herramienta que posibilita el cambio y la mejora de los procesos de enseñanza (Cardeñoso, 2006; Casanova, 1998; Echeverri, 2010; Escobar, 2007a).
- **Coevaluación:** Es una evaluación mutua que se hace entre los integrantes de un grupo que se encuentren en igualdad de condiciones. En este proceso, conocer los criterios y métodos para el logro de aprendizajes, les permite a los integrantes del grupo emitir

juicios de valor validables, confiables, y transparentes (Casanova, 1998; Echeverri, 2010; Escobar, 2007a).

3.2.1.4. *Por sus términos de comparación*

Tomando como base los criterios de comparación para la evaluación, surgen dos diferentes clasificaciones: autorreferencia y heterorreferencia (Jaramillo, 2010). De la heterorreferencia se dividen otros dos tipos de evaluación: la normativa y la criterial.

- **Autorreferencia.** Como lo indica su nombre, la evaluación de autorreferencia o personalizada toma como referencia de comparación al propio individuo que se esté evaluando; en otras palabras, un referente interno. Esta evaluación pretende comparar el progreso del evaluado en un momento dado con su ritmo de progreso en momentos anteriores. La evaluación personalizada se centra en cada sujeto individualmente y valora sobre todo el esfuerzo y la voluntad que pone en formarse y aprender (Cardeñoso, 2006; Casanova, 1998; Jaramillo, 2010).

La evaluación de heterorreferencia se basa en referentes de comparación, los cuales pueden ser normativas o criteriosales.

- **La evaluación normativa.** Se basa en la comparación de los resultados de un individuo con lo que se denomina “la norma”, la cual, es establecida por un grupo que haya pasado por la misma evaluación, y al que pertenece el individuo; se utiliza para interpretar el desempeño de un estudiante en relación con sus pares y para hacer comparaciones entre ellos, pero no permite la adquisición de información respecto al estudiante en cuanto a niveles de logro de habilidades o contenidos (Cardeñoso, 2006; Mateo, 2000).

- **La evaluación criterial.** Busca comparar la realización de un individuo con un conjunto de criterios generalizados, previamente establecidos. Como se vio en la aproximación histórica, su origen data desde la segunda generación, y desde entonces ha tenido una influencia en la educación. Esta evaluación busca informar acerca del nivel de logro de habilidades, el dominio de conceptos, la calidad de producción, el rendimiento y el alcance de objetivos (Cardeñoso, 2006; Casanova, 1998; Mateo, 2000).

3.3. Estrategia evaluativa e instrumento de evaluación

3.3.1. Estrategia evaluativa

Una estrategia evaluativa es un proceso de diseño evaluativo, donde el profesor y el estudiante son agentes activos; en el proceso se define un objetivo dependiendo las características y necesidades observadas; se escoge un instrumento de evaluación, y se escogen las tareas a realizar; la estrategia evaluativa tiene una perspectiva formadora, multicultural, participativa, y consensuada, cuyo propósito fundamental es mejorar el aprendizaje (Alsina y Rodríguez, 2001; García y Nicolás, 2013). En este proceso se procura reflexionar constantemente cuando se identifican obstáculos, para repensar las tareas, los instrumentos y las dinámicas.

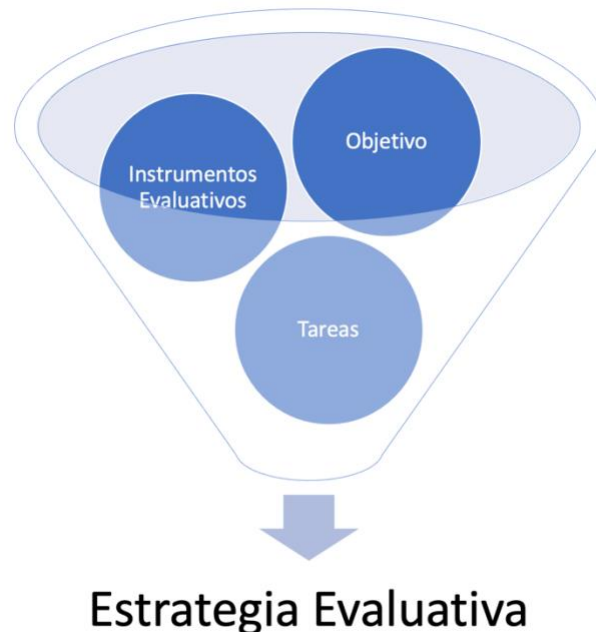


Figura 4. Representación Estrategia Evaluativa, de elaboración propia.

Las estrategias evaluativas se pueden diseñar con modelos cuantitativos o cualitativos, de lo cual, Alsina y Rodríguez (2001) afirman: “Unas estrategias evaluativas cuantitativas llevan a enfoques superficiales del aprendizaje, mientras que las estrategias formadoras y cualitativas pueden producir enfoques de aprendizaje profundo y de alto rendimiento” (p.11). De este argumento es importante resaltar que las estrategias cuantitativas prevalecieron con el ánimo de medir en términos positivistas, desde el siglo XIX hasta finales del siglo XX; cuando surgieron con solidez las estrategias cualitativas, que permitían valorar otros potenciales cognitivos humanos.

3.3.2. Instrumento de evaluación

Un instrumento de evaluación es aquella herramienta utilizada para valorar el aprendizaje; informan al maestro sobre el desempeño, la fortaleza y la dificultad que presenta un estudiante, además, de ayudar al docente a interpretar las formas de aprendizaje (Ibarra y Rodríguez, 2011).

Desde una perspectiva tradicional del sistema de evaluación, los instrumentos habituales de recogida de información se limitan a pruebas objetivas en relación con los conocimientos matemáticos (Azcárate, 2006), lo cual supone, que muchas veces se deja de lado la parte subjetiva del estudiante.

3.3.2.1. Caracterización de algunos instrumentos evaluativos.

A continuación, se señalarán algunas propuestas alternativas de instrumentos evaluativos (Azcárate, 2006), que pueden ser implementados en el aula de clase y en ambientes virtuales:

- **Portafolio:** Este instrumento de evaluación es una recopilación de evidencias en una carpeta física o virtual, donde el estudiante archiva información que permite demostrar su proceso de aprendizaje. De este instrumento evaluativo, Azcárate y Cardeñoso (2012) afirman:

Es un referente donde el propio alumno participa al ir integrando sus aportaciones para la resolución de la tarea, las actividades y trabajos en proceso, los terminados, las reflexiones que han realizado durante el desarrollo de las tareas, las observaciones y anotaciones del profesor y las posibles modificaciones realizadas por el alumno; los productos finales (p. 40).

Este instrumento permite que el estudiante muestre las evidencias del desarrollo de habilidades, conocimientos, dificultades y limitaciones que se presenten en el proceso de aprendizaje. El portafolio en ambientes virtuales se conoce como E-portafolio, del cual Roys (2015) expresa:

... El E-portafolio...permite evidenciar el progreso realizado, la manera de planificar y de autorregular su proceso de aprendizaje a través de una colección de trabajos digitalizados que integra la tecnología para una construcción innovadora y la utilización de diversos medios: audios, videos, gráficos, herramientas web, presentaciones, etc. (p. 4).

- **Diario reflexivo:** El diario reflexivo es un instrumento evaluativo donde se recoge información y evidencias del proceso de aprendizaje que está desarrollando el alumno, con la intención que plasme las reflexiones de su propio proceso, lo cual puede ayudar a que autorregule su propio aprendizaje. Entre los elementos que se encuentran presentes en este instrumento están: el aprendizaje de los alumnos, la enseñanza, las interacciones maestro- alumno, los procesos de gestión y la disciplina (Díaz-Barriga y Hernández, 2002). En la narrativa que se exponga en el diario reflexivo se pueden identificar descripciones, relatos, emociones, conflictos, reacciones, pensamientos, intereses entre otros, lo cual puede servir como un recurso que ayude a mejorar la enseñanza.
- **Mapa conceptual:** El mapa conceptual es una herramienta gráfica que consta de conceptos encerrados en círculos, cajas o algo similar, los cuales se conectan entre sí para denotar relaciones usualmente explicativas y jerárquicas (Azcárate, 2006). Este instrumento puede resultar útil en la medida que las relaciones que establece el estudiante demuestran el mapa de imágenes mentales que realiza en algún objeto de estudio. Al profesor le puede aportar una representación gráfica del aprendizaje del alumno y de su propia intervención, y le permite promover la interacción crítica. El mapa conceptual permite conocer y evaluar la relación y jerarquización entre las nociones y conceptos que han elaborado los alumnos; además de analizar el nivel de comprensión e incluso su capacidad creativa al descubrir nuevas relaciones (Azcárate, 2006). Con este instrumento el alumno puede tomar conciencia de su propia evolución de aprendizaje, y del nivel de conocimiento que tiene respecto al tema evaluado.
- **El análisis del error:** Consiste en observaciones de los alumnos y anotaciones de sus estrategias de aprendizaje donde se identifica el error cometido en el proceso; permite

identificar las áreas de dificultad y las estrategias para superarlas (Azcárate, 2006). Una estrategia para observar y corregir los errores de los alumnos es pedirles que piensen en voz alta (Azcárate, 2006), lo cual permite a los alumnos ser más conscientes de su propio proceso de aprendizaje y proporciona información para que el profesor planifique la enseñanza.

- **Rúbrica de evaluación:** La rúbrica es un instrumento evaluativo compuesto por un conjunto de criterios que generalmente define el profesor con la intención de evaluar el nivel de desempeño del estudiante. Las rúbricas pueden ayudar a estandarizar la evaluación de acuerdo con criterios específicos, haciendo la calificación más simple y transparente. Ayudan a asignar valoraciones a cada componente de un trabajo, actividad o tarea a realizada, y son instrumentos que resultan útiles y aceptados en ambientes virtuales (Villalustre y Moral, 2010), favoreciendo la autorregulación del estudiante.

3.4. La evaluación en ambientes virtuales

A partir de la década de 1990 el ciberespacio se ha utilizado como fuente de recursos didácticos, informáticos y bibliográficos en todos los niveles educativos, dicho proceso se le conoce como educación virtual (Jonassen et al., 1995). Existe una variedad de conceptos y de términos relacionados con la educación virtual, cada uno definido según los parámetros específicos del autor y un ámbito educativo virtual particular. El entorno virtual de aprendizaje se entiende como el espacio o comunidad con una función pedagógica, la tecnología apropiada a la misma y aspectos organizativos, establecidos con el fin de lograr el aprendizaje (Lezcano y Vilanova, 2017). Se le puede denominar educación en línea a toda educación facilitado en parte o completamente por un sistema de gestión de aprendizaje basado en la web, de acceso a través de diferentes dispositivos computacionales

con capacidad para internet (Perera-Diltz y Moe, 2014). Los ambientes virtuales de aprendizaje son:

...entornos informáticos y digitales que facilitan las condiciones para la realización de actividades de aprendizaje. Su utilización para la enseñanza y el aprendizaje obedece a los lineamientos y patrones (fines) establecidos en la educación formal y sistemática, que se traducen o están articulados con proyectos curriculares específicos y se desarrollan en una modalidad virtual (Amaro y Chacín, 2017, p.17).

Para evaluar el aprendizaje que se genera en el ambiente virtual, hay una variedad de posibilidades para adherirse, como la evaluación formativa, la sumativa entre otras; se deben tener en cuenta los instrumentos evaluativos que se van a utilizar; la evaluación en la virtualidad supone un medio diferente y por ende la dinámica cambia, dado que las tecnologías de la comunicación en línea permiten una variedad de recursos: los tableros virtuales, los foros de discusión online, sistemas electrónicos de retroalimentación, y discusiones en línea en grupos pequeños, entre otros, los cuales se pueden adaptar a las modalidades de evaluación sumativa y formativa.

Investigadores como Lezcano y Vilanova (2017), y Perera-Diltz y Moe (2014), sugieren que la evaluación formativa en la virtualidad es la que más se debe pensar para estos espacios, dado que promueve la retroalimentación y el monitoreo individual de los estudiantes; puede ser un espacio que permita reducir el temor de los estudiantes. A menudo se nota que los estudiantes se desenvuelven con más naturalidad en ambientes virtuales que presenciales, y en la evaluación virtual parece persistir dicha sensación. En el entorno virtual se puede potenciar el trabajo autónomo del estudiante; las devoluciones de las actividades evaluativas pueden ser ágiles, lo que permite la retroalimentación y la evaluación continua.

En un ambiente de educación virtual, es fundamental la aplicación de diferentes instrumentos de evaluación, con el fin de darle respuesta a la diversidad de aspectos involucrados y objetivos propuestos en los distintos niveles y ejes temáticos inmersos en la construcción del conocimiento en esta modalidad educativa (Pérez, 2007; Lezcano y Vilanova, 2017).

En el caso de las matemáticas Vega, Nilo y Cárdena (2015) sugieren que la interacción entre diferentes entes de conocimiento debe ser la base para la enseñanza de esta asignatura en ambientes virtuales; en vez de enfocarse en libros digitales, la ejercitación mecánica de procedimientos y los contenidos multimedia, los cuales se han convertido en el sustento de la educación matemática virtual. Los autores exponen la necesidad de repensar el diseño de los contenidos matemáticos en el ambiente virtual, para que los objetivos de aprendizaje trasciendan la mera transmisión de ideas, y permitan la creación de redes de aprendizaje a través de las interacciones del estudiante con el docente, los demás integrantes del curso, y con los contenidos; reconociendo que en ambientes virtuales existe la posibilidad de mejores y más dinámicas representaciones de objetos matemáticos, lo cual debe aprovecharse en el proceso de evaluación.

3.5. La evaluación en matemáticas

La percepción que se tiene sobre la enseñanza de matemáticas en general es que los objetos matemáticos que se estudian se evalúan inmediatamente; lo cual hace que la asignatura se aprenda por memorización, ejercitación e imitación, donde la prueba escrita es el instrumento más usual para medir el aprendizaje de los estudiantes (Duarte, 2013). Por lo anterior se ha observado que los estudiantes aprecian las actividades evaluativas en matemáticas como un asunto meramente acreditativo, y a pesar de los esfuerzos de los

profesores, persiste la imagen de un área que no se vincula a la realidad de los estudiantes. Se suele escuchar estudiantes comentando: el profesor enseña un tema, pero en la evaluación, sienten que no es lo mismo que se les enseñó, los ejemplos que se hacen en clase son de un menor grado de dificultad que los que pone en el examen, el tiempo para responder la prueba escrita es corto en comparación con la cantidad de tareas y ejercicios planteados, el profesor no tiene en cuenta los ritmos de aprendizaje ni las diferencias individuales, etc. (Aldana y Wagner, 2013).

Numerosos profesores de matemáticas en la actualidad fueron educados en ambientes de enseñanza centrados en el maestro, y de acuerdo con Aldana y Wagner (2013), ésta "...se convierte en una forma de control y poder" (p.1348); la enseñanza se imparte en exposiciones magistrales, donde el maestro es visto como un juez erudito con carácter punitivo (Flores y Gómez, 2009). Lo anterior demuestra que los formadores de los profesores actuales pudieron haber impactado las prácticas evaluativas en matemáticas en la actualidad; como consecuencia, el afán por medir y comparar sobrevive como herencia de la preocupación positivista desde la primera generación de la historia de la evaluación.

Debido a las dificultades que se identifican en la evaluación en matemáticas los autores (Remsal, 2006; Aldana y Wagner, 2013; Flores y Gómez, 2009; Cárdenas, Blanco y Cáceres, 2016; Escobar, 2007b) han expuesto una serie de premisas y características que debe tener en cuenta el profesor que orienta la evaluación: la evaluación hace parte de los procesos de enseñanza, aprendizaje y comunicación; se debe evaluar todo el proceso de aprendizaje y no solo el producto final, buscando la comprobación de dominios y habilidades en situaciones reales, donde el alumno debe ser el mayor protagonista y responsable en su proceso de aprendizaje; la evaluación debe proveer la información

necesaria y pertinente para retroalimentar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y tomar decisiones para su mejora; debe permitir que los estudiantes demuestren si han integrado el conocimiento, en qué medida, y si son capaces de aplicar lo aprendido en diferentes contextos.

Los autores Trelles, Bravo, y Barraqueta (2017) proponen seis pasos que debería tener en cuenta un profesor, a la hora de evaluar en matemáticas: la determinación del objeto a evaluar, la delimitación de los criterios de evaluación, la recolección de la información a través de diferentes instrumentos, el análisis de la información, la emisión de juicios y la toma de decisiones; pasos que les permitirán tanto al profesor como al estudiante, identificar los avances, fortalezas y debilidades en la construcción de objetos matemáticos.

En el escenario nacional, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 1998, 2006), proponen una evaluación donde se consideren los propósitos, objetivos, y deseos que se exponen para la formación en matemáticas, en relación con la realidad que ofrecen los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el contexto del estudiante; donde el constructivismo es el paradigma que lo fundamenta teóricamente. El estudiante es visto como autor dinámico en sus procesos evaluativos en el cual interviene el profesor, los recursos, los ambientes, etc.; se motiva la práctica y reflexión de la evaluación formativa, sumativa y diagnóstica como posibilidades convenientes en diferentes momentos para alcanzar objetivos establecidos.

3.5.1. La evaluación en álgebra

El estudio del álgebra de acuerdo con EdSource (2009), permite: "... que los estudiantes aprendan a representar relaciones generales y procedimientos, porque a través de estas representaciones, se pueden resolver una amplia gama de problemas y pueden desarrollarse

nuevas relaciones a partir de las conocidas” (p.77). A pesar de los beneficios que supone aprender álgebra, existen varias investigaciones que consideran el bajo rendimiento de los estudiantes a la hora de evaluarlos. Castellanos y Obando (2009) exponen una serie de dificultades que evidencian los estudiantes, a la hora de poner a prueba sus conocimientos algebraicos: dificultades para usar e interpretar paréntesis, en la comprensión de los símbolos e interpretación de las letras; dificultades en la comprensión indiferente de la igualdad en aritmética y en álgebra, lo cual implica cambios conceptuales en ambos ámbitos matemáticos; errores técnicos asociados a la interpretación de problemas, operaciones, definiciones y propiedades, además de la no verificación de resultados, entre otros.

En la evaluación que diseñan los profesores de álgebra, se identifican algunas prácticas comunes, donde el principal instrumento evaluativo sigue siendo la prueba escrita, y en general, hay poca innovación en las estrategias evaluativas (Álvarez y Blanco, 2015). Cuando se evalúa en matemáticas y particularmente en álgebra, a través de la evaluación formativa, se pueden diseñar prácticas de instrucción basados en evidencias para mejorar la construcción de objetos algebraicos (Accardo y Kuder, 2017); implementando diversas estrategias evaluativas que posibiliten la retroalimentación del proceso de aprendizaje. La retroalimentación constructiva dentro de la evaluación resulta una herramienta eficaz para el mejoramiento del desempeño de los estudiantes en las clases de álgebra (Peterson y Siadat, 2009). Partir del error observado en la información provista en los instrumentos evaluativos, permite que el profesor reflexione sobre su modelo de enseñanza y diseñe nuevas estrategias que faciliten el aprendizaje.

4. METODOLOGÍA

En esta sección se exponen los elementos que componen el recorrido metodológico de este proyecto; es importante recordar que este trabajo se desarrolló en el marco de la Práctica Pedagógica realizada en la Institución Educativa La Asunción. El proyecto se enmarcó en el paradigma de investigación cualitativa por su interés humanista, se enfocó en el desarrollo de procesos descriptivos de la población estudiada, para interpretar los fenómenos que suceden en el entorno, con el fin de aproximarse conceptualmente a la realidad humana y social al contemplar una mirada histórica de ella (Martínez, 2011).

Durante su desarrollo se hicieron ajustes temporales, espaciales y de planeación por estar enmarcado en el tiempo de la pandemia ocasionada por el COVID-19 en el 2020; variaciones que implicó la implementación de estrategias de evaluación a través de un medio virtual, dado que “ningún método singular puede aferrar con fuerza las sutiles variaciones de la continua experiencia humana... los investigadores cualitativos despliegan un amplio rango de métodos interpretativos interconectados, buscando siempre los mejores caminos” (Denzin y Lincoln, 2012, p.20).

Se tuvo particular concentración en los datos de planeación, ejecución y retroalimentación del proceso evaluativo durante los tres semestres de la Práctica Pedagógica. En la investigación se pretende reconocer, comprender, interpretar, describir y analizar los fenómenos y los significados que emergen de los procesos evaluativos en el grado 8° en el componente algebraico.

El proyecto se desarrolló bajo la metodología basada en el diseño, cuyo objetivo fundamental es mejorar las prácticas educativas a partir de un diseño instructivo (Donolo y

Rinaudo, 2010). Los investigadores intervienen en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, el logro de una meta pedagógica explícitamente definida.

La teoría posee un doble matiz en los estudios de diseño, por un lado, existe la necesidad de fundamentar conceptualmente algunos objetos de estudio propios de la investigación, y por otro, producir nuevas categorías que generalmente se desprenden de temáticas más densas y estudiadas; a las nuevas categorías que nacen de este tipo de investigación se les conoce como “innovaciones ontológicas” según DiSessa y Cobb (2004). De acuerdo con Donolo y Rinaudo (2010), la investigación basada en el diseño se desarrolla en tres fases: la preparación del diseño, la etapa de implementación y la de análisis introspectivo, las cuales se describen en el siguiente apartado.

El trabajo investigativo se llevó a cabo en varios momentos, los cuales se detallan en la tabla 2:

Tabla 2

Momentos del proyecto investigativo en orden cronológico

Momentos de la investigación	Acciones	Técnicas e instrumentos utilizados
Delimitación del problema Primera práctica 2019-1	Observación en el aula presencial Contextualización Revisión de los documentos institucionales: PEI, plan de área, malla curricular, Sistema Institucional de Evaluación Actividades diagnósticas Planteamiento del problema y los objetivos	Observación participante: bitácora, cuadernos de notas Técnicas de conversación: entrevistas

Diseño de la estrategia evaluativa Segunda práctica 2019-2	Revisión teórica Selección de instrumentos: portafolio, diario reflexivo, rúbrica de autoevaluación Estructuración de la estrategia	Observación participante: bitácora, cuadernos de notas Material físico
Reestructuración del planteamiento del problema y del diseño Tercera práctica 2020-1, abril-junio	Cambio del profesor cooperador Cambio al entorno virtual Cambios en intensidad horaria Selección de tareas Diseño de guía para estudiantes	Google drive, classroom, entrevistas, chat.
Implementación de la estrategia evaluativa Seminario de trabajo de grado semestre 2020-2, julio-octubre	Aplicación del E-portafolio Observación Recolección de datos	Técnicas de narración: diario reflexivo, grabaciones, cuaderno de notas Observación participante
Análisis retrospectivo Seminario de trabajo de grado semestre 2020-2	Selección de evidencias Triangulación de la información Análisis con enfoque hermenéutico Resultados	Técnicas de narración y conversación: entrevistas, grabaciones Observación participante

4.1. Preparación del diseño

El propósito de la primera fase es formular explícitamente los criterios que dan cuenta de las decisiones que se tomarán para realizar el diseño, con la finalidad de propiciar el aprendizaje, donde los efectos de la implementación de dichas actividades estén encaminados a la evolución del pensamiento y la comprensión de la población estudiantil

participante; se determina el punto de partida con la finalidad de planear las actividades que se llevarán a cabo, por medio de la descripción del contexto, la identificación de manifestaciones del aprendizaje y los medios materiales disponibles (Donolo y Rinaudo, 2010). La preparación del diseño relacionado con esta investigación comprende la delimitación del problema, el diseño de la estrategia evaluativa.

4.1.1. Puntos de Partida

Los criterios que dieron cuenta para realizar el diseño se encuentran delimitados en la pregunta y objetivos de investigación, redactados en el planteamiento del problema, de lo cual conviene recordar algunos aspectos que motivaron dichos criterios. En el primer momento de la Práctica Pedagógica, se centró el interés en observar el desarrollo de las clases de matemáticas en el ambiente natural durante el primer semestre del 2019, y tener un acercamiento de los documentos institucionales para identificar posibles objetos de estudio. Antes de la iniciar las prácticas de observación en la institución educativa, los acudientes de las estudiantes de 8° del 2019, firmaron un consentimiento informado autorizando del uso de registros fotográficos o de video de sus acudidos para uso exclusivo del proyecto de investigación (*Anexo 2*), al igual, el profesor David del 2019, firmó un consentimiento informado (*Anexo 3*). De la observación de las clases y el análisis de los documentos institucionales, se identificó que el profesor privilegiaba el uso de pruebas escritas como único instrumento evaluativo.

Como complemento a las observaciones de clase, se diseñaron varias actividades evaluativas con carácter diagnóstico para identificar la comprensión que tenían las estudiantes sobre productos notables, y en general para observar cómo se desenvolvían en álgebra (*Anexo 6, 7, 8*), donde se detectaron posibles limitaciones y dificultades en la

comprensión del conocimiento algebraico. Además, se hicieron dos entrevistas semi-estructuradas, una para el profesor David (*Anexo 4*) y la otra para algunas estudiantes (*Anexo 5*) escogidas de 8° del 2019, cuyo criterio de selección, fue que hubieran obtenido desempeños diferentes: alto, básico y bajo; ambas entrevistas con la finalidad de indagar las concepciones sobre el proceso de evaluación.

Al iniciar el año 2020, se dio el traslado del profesor David, y en su lugar, llega el profesor Mario a encargarse de las clases del 8° del 2020. Al profesor Mario y David se entrevistaron con la intención de evidenciar cómo concebían la evaluación educativa, y cómo esas ideas influían en sus prácticas evaluativas. Se contrastaron las dos entrevistas (*Tabla 1*) y se realizaron conclusiones sobre los puntos de convergencia y divergencia de ambos profesores.

En esta misma etapa, se delimita el planteamiento del problema, la pregunta de investigación y los objetivos propuestos de la investigación, que constituyen los criterios, para la elaboración del diseño.

4.1.2. La elaboración del diseño

Esta fase implica formular y detallar el diseño y los medios que se utilizaron, entre los que se incluyen actividades, materiales y herramientas (Donolo y Rinaudo, 2010). Para elaborar el diseño de la estrategia evaluativa, se realizó una búsqueda bibliográfica, y se escogió el portafolio como principal instrumento evaluativo, el cual engloba la rúbrica de autoevaluación y el diario reflexivo.

4.1.2.1. El E-portafolio.

El E-portafolio como principal instrumento evaluativo, bajo la modalidad virtual, facilita la recopilación y organización de todas las evidencias del aprendizaje de los estudiantes, haciendo uso de diferentes recursos como: videos, escritos, herramientas web, gráficos, entre otros; el E-portafolio posibilita procesos individuales de aprendizaje (Roys, 2015). Se seleccionaron como tareas particulares: la portada, texto introductorio, actividades propuestas por el profesor, actividades independientes de las estudiantes, diario reflexivo, y autoevaluación.

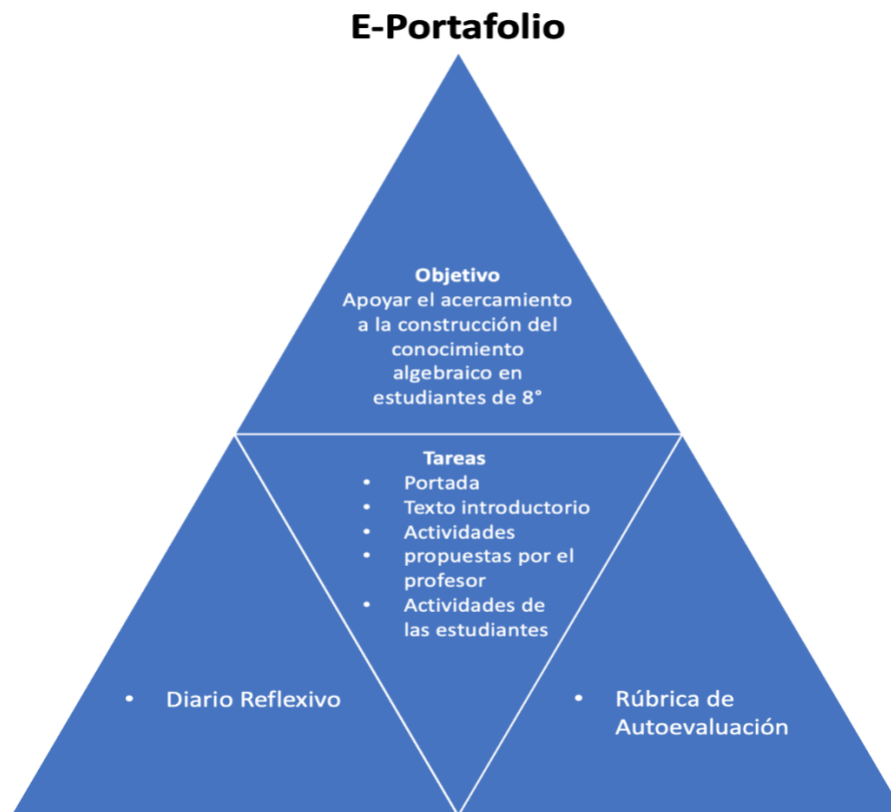


Figura 5. Representación del diseño de la estrategia evaluativa, de elaboración propia.

A continuación, se describen las tareas que se incluyeron en el E-portafolio:

- **Portada:** Donde se registre la identificación de la persona que lo realiza.

- **Texto introductorio:** Un breve texto donde las estudiantes expresan las percepciones y sentimientos que les generan las matemáticas, y sus fortalezas y debilidades en la materia.
- **Actividades propuestas por el profesor:** Las diferentes actividades que propone el profesor para desarrollo de las clases.
- **Actividades independientes de las estudiantes:** Corresponden a las actividades que el estudiante realiza autónomamente, de profundización o investigación.
- **Diario reflexivo:** Como expresión escrita, que refleja la autorreflexión del estudiante frente a su propio proceso de aprendizaje. Se orientó bajo el siguiente diseño:

Diario Reflexivo	
Reflexión No.	
Nombre:	
Tema:	Fecha:
<p style="text-align: center;">Preguntas Orientadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué he aprendido? • ¿Cómo lo he aprendido? • ¿Qué emociones me ha despertado el proceso de aprendizaje y por qué? • ¿Qué dificultades he encontrado, y cómo puedo superarlos? • ¿Qué fortalezas identifico en mi proceso de aprendizaje? • Lo que he aprendido, ¿cómo me sirve para mi vida? • ¿Cómo me he sentido en el proceso de la elaboración del e-portafolio? 	

Figura 6. Formato del diario reflexivo, de elaboración propia.

- **Rúbrica de autoevaluación:** Es la valoración que hace el propio estudiante de su proceso de aprendizaje, basado en los siguientes indicadores.

Rúbrica de Autoevaluación

Cuestiones	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Pocas Veces	Nunca
Aprendizaje					
1. Considero relevantes los temas trabajados en el periodo.					
2. Durante las sesiones de clase tuve dificultades para comprender los temas trabajados.					
3. Pude superar mis dificultades de aprendizaje a lo largo del periodo.					
4. Aprendo mejor cuando utilizo diferentes materiales y recursos.					
5. Encuentro relación entre los temas tratados y la vida diaria y otras ciencias.					
6. Comprendo mejor los temas cuando trabajo de forma individual.					
7. El trabajo grupal me permite comprender mejor los temas tratados.					
8. La socialización me permite aclarar mis dudas y mejorar en la comprensión de un objeto matemático.					
9. Hago preguntas cuando no entiendo al docente o a mis compañeros.					
10. Ayudo a mis compañeros cuando les cuesta comprender.					
11. Participo activamente en la clase.					
Enseñanza					
12. Las actividades propuestas por el docente contribuyeron para aprender.					
13. Las explicaciones del docente fueron suficientes para comprender el tema.					
14. La dinámica de las clases virtuales contribuyó al aprendizaje.					
15. Es de fácil comprensión los temas tratados desde la virtualidad.					
Evaluación					
16. Me gustó la estrategia de evaluación empleada (portafolio, diario reflexivo, rúbrica de autoevaluación).					
17. La estrategia de evaluación contribuye a mi aprendizaje del álgebra.					
18. La estrategia de evaluación me genera tranquilidad y seguridad.					
Contenidos					
19. Afronté responsablemente y con buena actitud todas las actividades propuestas durante el periodo.					
20. Utilizo los temas tratados para solucionar problemas de la vida diaria o de la matemática misma.					

Figura 7. Rúbrica de autoevaluación

Después de la implementación del E-portafolio, se presenta la siguiente rúbrica para la valoración global del mismo.

Criterios de Evaluación	Niveles de Desempeño				Observaciones
	Desempeño Bajo	Desempeño Básico	Desempeño Alto	Desempeño Superior	
Estructura y componentes del portafolio.	En el portafolio faltan varios de los componentes requeridos. Su estructura no se ajusta a las orientaciones dadas.	A el portafolio le falta alguno de los componentes requeridos. Su estructura se ajusta en algunas de las orientaciones dadas.	El portafolio contiene todos los componentes requeridos. Su estructura da cuenta del proceso de aprendizaje.	El portafolio sobrepasa las expectativas: estructura y componentes requeridos. También da cuenta del proceso de aprendizaje.	
Diario reflexivo.	Presenta pocas reflexiones de las sesiones trabajadas, y son muy limitados sus argumentos.	Muestra reflexiones breves de las sesiones trabajadas, y los argumentos son difíciles de entender.	Expone reflexiones y presenta argumentos coherentes y fáciles de entender.	Presenta reflexiones detalladas y expone ampliamente argumentos acerca de su proceso de aprendizaje; sus avances, dificultades, fortalezas, etc.	
Creatividad e innovación en los recursos utilizados.	Es muy limitada la creatividad en los recursos utilizados.	Utiliza algunos recursos, pero podría mejorar la presentación a través de otros formatos.	Utiliza diversos recursos en diferentes formatos.	Demuestra gran creatividad al utilizar varios e innovadores recursos en diferentes formatos.	
Comprensión y profundización en el desarrollo de contenidos.	No demuestra comprensión del objeto matemático estudiado. Muestra parcialmente los contenidos propuestos por el profesor.	Hay comprensión parcial del objeto matemático estudiado. Se limita a lo propuesto por el profesor.	Evidencia comprensión del objeto matemático estudiado y lo relaciona con otros temas afines, pero no investiga en la profundización del mismo.	Comprende, investiga e interconecta temas relacionados con el objeto matemático estudiado.	
Calidad de la presentación de las actividades.	La presentación es desordenada y de difícil comprensión para el lector.	No se evidencia el orden en toda la presentación.	Se observa el orden y es de fácil comprensión para el lector.	Utiliza una estructura innovadora, ordenada, y de fácil comprensión para el lector.	
Responsabilidad en el diligenciamiento del portafolio.	No entrega los compromisos del portafolio a tiempo. No acata con diligencia las indicaciones del portafolio.	Entrega los compromisos parcialmente a tiempo, pero les falta interés y perfeccionamiento.	Entrega los compromisos a tiempo y cumple positivamente con las indicaciones propuestas.	Demuestra el trabajo detallado, con interés y excelencia a través de todo el portafolio, y en las entregas realizadas.	

Otros Comentarios:

Figura 8. Rúbrica de evaluación global del E-portafolio, de elaboración propia.

4.2. Implementación del diseño

Al iniciar la tercera práctica en el semestre universitario 2020-1, se mantuvo la observación participante en las clases presenciales de álgebra de octavo, conformados por dos grupos, 8°-1 de 38 estudiantes y el 8°-2 de 37 estudiantes. En marzo del 2020, debido a la contingencia generada por el COVID-19, se suspendieron las clases presenciales en la institución educativa, y las estudiantes tuvieron cinco semanas de receso escolar. A finales de abril, se reanudaron las clases con las estudiantes en el medio virtual, lo cual implicó una serie de cambios en la metodología y las dinámicas de las clases. Desde la administración de la institución se dispuso de las plataformas virtuales como Google Meet para los encuentros sincrónicos y Google Classroom para el trabajo asincrónico.

Las clases de matemáticas pasaron de una intensidad horaria de cinco horas semanales a una hora semanal, lo cual implicó unos cambios sustanciales en las actividades a desarrollar. Para el caso de los estudiantes sin conectividad, los profesores siguieron el proceso evaluativo por medio de talleres físicos; por lo cual no fue posible la intervención con las estudiantes de 8° que no tuvieran conectividad virtual, y para la implementación del e-portafolio se redujo la población a 30 estudiantes de 8°-1 y las 29 estudiantes de 8°-2, en conjunto con el profesor; quienes firmaron un consentimiento informado para utilizar la información de modo ético para esta investigación (*Anexo 2 y 3*).

La implementación del E-portafolio se llevó a cabo en las clases virtuales sincrónicas de álgebra desde mayo hasta octubre del 2020, correspondiente al I y parte del II semestre del 2020; algunas sesiones se grabaron para que las estudiantes con dificultades de conectividad pudieran acceder a las clases.

A través de una guía (*Anexo 9*) y su socialización, se dieron las instrucciones a las estudiantes de 8° respecto a la elaboración del E-portafolio, donde por medio de la herramienta Google Drive, podían recopilar digitalmente todos los archivos del proceso de aprendizaje.

La primera tarea que las estudiantes realizaron para el E-portafolio, fue el texto introductorio donde expusieron sus fortalezas, debilidades, compromisos y expectativas con respecto a la materia de álgebra; Al hacer la portada, se evidenció su creatividad al anexar fotografías, algunos esquemas, representaciones simbólicas de matemáticas, y otras demostraciones creativas.

Como aspecto relevante del E-portafolio, las estudiantes elaboraron los diarios reflexivos al finalizar cada clase de matemáticas, donde a través de narrativas, expresaron su percepción frente su aprendizaje del conocimiento algebraico. Además, consignaron las tareas propuestas por el profesor cooperador, al igual que los talleres que ellas resolvían a través del trabajo independiente. Es importante mencionar que debido a limitaciones temporales por el COVID-19, las estudiantes no alcanzaron a diligenciar la rúbrica de autoevaluación, al igual que la evaluación global del E-portafolio.

La mayoría de las estudiantes del grupo de 8°-2, alcanzaron a realizar seis diarios reflexivos y tres tareas propuestas por el profesor, mientras que la mayor parte del grupo de 8°-1, alcanzaron a realizar cuatro diarios reflexivos y una tarea propuesta por el profesor debido a que no se logró tener la misma cantidad de clases de matemáticas en ambos grupos.

4.2.1. Recolección de datos

Referente a la recolección de datos, el medio virtual significó una ventaja, puesto que el desarrollo que hicieron las estudiantes del E-portafolio (en especial el diario reflexivo), fue en la plataforma google drive. Las narrativas que realizaron las estudiantes en los diarios reflexivos quedaron recogidas en la plataforma virtual, por lo cual no fue necesario realizar sus transcripciones. Para la recolección de datos en el medio virtual se asumió para este proyecto la técnica de conversación y narración, porque permitió ordenar los datos registrados en el medio virtual, en especial la palabra digitalizada (López y Gómez, 2006).

A partir de técnica de narración, se transcribieron algunos episodios de las clases grabadas que se consideraron como insumos para seleccionar datos relevantes que ayudaran a analizar el acercamiento de las estudiantes al conocimiento algebraico. Dicho proceso es sustentado porque los registros se toman de contenido textual, auditivo y visual, además que la observación y participación de los investigadores se asume como un proceso permanente (López y Gómez, 2006).

4.2.2. Selección de datos

La rigurosidad de los análisis, dependen de los episodios escogidos que sustentan los juicios de valor que realiza el investigador que se consideran como principios de realidad (Donolo y Rinaudo, 2010). Debido a que los datos de los diarios reflexivos estuvieron de forma permanente en la plataforma Google Drive, a la cual se tuvo acceso desde que las estudiantes comenzaron a desarrollar el E-portafolio, se comenzaron a leer los diarios reflexivos donde las estudiantes expresaron por medio de narrativas el acercamiento que realizaban al conocimiento algebraico; con el fin de alcanzar el objetivo de investigación.

A partir de dichas narrativas, se nombró a la estudiante protagonista con un seudónimo (al igual que el profesor Mario protagonista en los análisis). Es importante aclarar que debido a que la evaluación y en específico la estrategia evaluativa diseñada e implementada fue el objeto de estudio, no se consideró necesario cualificar a las estudiantes protagonistas de las narrativas, ni al profesor, como se hace habitualmente en otras metodologías investigativas como el estudio de caso.

A partir de las narrativas donde las estudiantes explicaron referente a su acercamiento al conocimiento algebraico desde la explicación del profesor Mario, se escogieron algunos fragmentos audiovisuales de las sesiones grabadas, con la intención de analizar los episodios seleccionados en relación con la narrativa. Como parte de este proceso, al profesor Mario se le realizó una entrevista semiestructurada para identificar su valoración global de la implementación del E-portafolio (*Anexo 10*), de la cual se seleccionó una de sus respuestas en la sección de resultados.

Las narrativas de las estudiantes en los diarios reflexivos y los fragmentos audiovisuales de las sesiones grabadas se transcribieron en tablas en la sección de análisis y resultados, con el ánimo de presentar la información seleccionada de forma organizada.

4.3. Análisis retrospectivo

En esta etapa se analizan los datos y las evidencias que se escogen después de finalizar la fase de diseño y de implementación (Donolo y Rinaudo, 2010). En esta fase se hace un contraste de la fundamentación teórica que se ha desarrollado, con los datos obtenidos, con el fin de identificar categorías de análisis y los alcances del diseño. Los análisis se sustentan a partir del enfoque hermenéutico, el cual permite estudiar fenómenos sociales de forma

cuantitativa, por medio de interpretaciones textuales donde se tiene en cuenta la malla teórica en la cual se fundamenta la investigación (Cárcamo, 2005). Este enfoque posibilita la interpretación de las narrativas seleccionada y algunas respuestas escogidas de la entrevista que se realizó al profesor; además la perspectiva hermenéutica permite analizar los fragmentos extraídos de las grabaciones audiovisuales; al respecto, Cárcamo (2005) afirma: “La noción de acontecimiento de habla no está cancelada, más bien está sometida a una serie de polaridades dialécticas resumidas bajo el título doble de acontecimiento y sentido / significado y referencia”(p.211); por lo que los fragmentos discursivos del profesor se analizan, tratando de realizar una interpretación del sentido y significado del discurso del profesor, desde una mirada hermenéutica.

Desde la fundamentación teórica en el apartado histórico, se pudo percibir que, en la perspectiva de evaluación cualitativa, existe una preocupación por entender aquellos fenómenos de la realidad humana que no se pueden entender solamente a partir de calificaciones. Esta perspectiva significó un cambio ontológico en la valoración de procesos educativos de lo cual afirma Guba y Lincoln (como se citó en Alcaraz, 2015) “...se apuesta por el uso de técnicas hermenéuticas y el intercambio dialéctico cuyo objetivo es la reconstrucción de las construcciones previas” (p.19); con la intención de mejorar la calidad educativa.

Para analizar si la estrategia evaluativa implementada tiene una orientación formativa es necesario recordar que la evaluación formativa es un proceso que permite identificar competencias, fortalezas, limitaciones y dificultades del estudiante respecto al tema evaluado; con la intención de que por medio de un proceso de retroalimentación se mejore el desempeño.

En el caso particular de la evaluación en álgebra, la retroalimentación permite identificar esas dificultades particulares que presentan los estudiantes en temas algebraicos (Álvarez y Blanco, 2015). Según el autor, la retroalimentación es un proceso poco explotado, y los profesores de álgebra prefieren evitar esos temas donde los estudiantes presentan mayor dificultad. El proceso de retroalimentación en álgebra también permite que el profesor mejore los métodos de instrucción específica, lo cual es una condición esencial para mejorar el proceso de enseñanza, aumentando las posibilidades de éxito en el desempeño en álgebra del estudiante (Accardo y Kuder 2017; Bokhove y Drijvers 2010).

Para el caso del E-portafolio es importante resaltar que la descripción realizada por cada estudiante en sus narrativas sobre las dificultades, fortalezas y limitaciones de las representaciones algebraicas posibilitan traducir los significados algebraicos una y otra vez con mayor fluidez (Serres, 2011).

En esta etapa se identificaron las categorías a priori o categorías emergentes, la cual constituye el E-portafolio como posibilidad para acercarse a la construcción del conocimiento algebraico por medio de la narrativa.

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan los análisis y los resultados de este proyecto investigativo, se retoman las narrativas seleccionadas de los E-portafolios correspondientes a las fechas: 9 de septiembre, 16 de septiembre y 28 de octubre; las cuales configuran las 3 secciones que se analizan en este capítulo. Las narrativas del 9 de septiembre y del 28 de octubre se contrastan con algunos fragmentos de las sesiones de clase donde se logra identificar un acercamiento al conocimiento algebraico a partir de la explicación del profesor Mario. Las narrativas del 16 de septiembre se contrastan con ejercicios propuestos por el profesor en la sesión de clase correspondiente a esa fecha, puesto que no se grabó la sesión. El orden en el que se redactan las secciones es: evidencias (narrativas, fragmentos, figuras) y análisis; finalmente, se redacta la última sección de resultados, donde se configura la categoría emergente. Es importante resaltar que los análisis se hacen teniendo en cuenta la fundamentación teórica, especialmente la recordada en a sección de análisis retrospectivo.

5.1. Narrativas del 9 de septiembre

Durante la sesión de clase del 9 de septiembre, se explicó acerca de la suma y multiplicación de monomios.

Tabla 3

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #1

Estudiante: María

En esta clase aprendí sobre cómo resolver productos notables con suma y multiplicación, estos son ciertas expresiones algebraicas que nos ayudan a reducir los procedimientos cuando hacemos operaciones matemáticas... yo al principio no es que haya entendido mucho entonces ya estaba aburrida pero el profesor explicó con la estrategia de las frutas que a cada punto le ponía una fruta y pude comprender más fácil.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento al tema: producto notable y algunas expresiones algebraicas.

Tabla 4

Fragmento 1 de la sesión de clase del 9 de septiembre

Profesor Mario

Profesor: Una manzana más otra manzana, son dos manzanas; asumiendo que esa equis es un término que conocemos como variable, tiene la connotación de una manzana.

Profesor: Entonces tenemos aquí x al cuadrado más x al cuadrado. Vamos a suponer que x^2 es la representación de una manzana, ¿cierto? x^2 es una manzana y x^2 es otra manzana. ¿Yo puedo sumar una manzana más otra manzana?

Estudiante: Sí.

Profesor: x^3 hace otra fruta, una mandarina;

Profesor: Voy a preguntar: ¿cinco manzanas más cinco peras cuánto te da?

Estudiante: Sería diez frutas, ¿no profe?

$$\begin{array}{l} X + X = 2X \\ 2X + 3X = 5X \\ X^2 + X^2 = 2X^2 \\ 5X^3 + 3X^3 = 8X^3 \\ 2X^3 + X^2 = 2X^3 + X^2 \\ X + Y = X + Y \\ X^2 + Y^2 = X^2 + Y^2 \\ 4X^3 + 4Y^2 = 4 \end{array}$$

Profesor: Yo no puedo sumar manzanas y peras, de pronto cambiando la connotación.

Nota: Fragmento de la explicación del tema: suma de monomios.

En la sesión del 9 de septiembre el profesor el profesor explicó por medio de algunos ejemplos cómo se suman y multiplican los monomios, el título de la sesión fue “productos notables”. Llama la atención que no expuso una definición formal de término algebraico, término semejante y expresión algebraica, los cuales enunció con frecuencia. En el caso de los términos semejantes los compara con tipos de frutas. María en su diario reflexivo #1, manifiesta que los productos notables se resuelven con sumas y multiplicaciones, y que pudo comprender mejor con “la estrategia de las frutas” propuesta por el profesor. Es importante preguntarse sobre los significados que María asume desde sus afirmaciones,

porque parece ser que comprende la suma y la multiplicación de monomios como casos de productos notables.

En el fragmento 1 de la sesión del 9 de septiembre, el profesor le pregunta a una estudiante por la suma de monomios haciendo una comparación con “manzanas y peras”, de lo cual la estudiante asume que se puede realizar dicha suma debido a que los “términos” pertenecen a la categoría de frutas. Este tipo de analogías deben ser objeto de estudio por parte del profesor puesto que pueden generar obstáculos epistemológicos en el momento en que las estudiantes comparen variables algebraicas con categorías como “frutas”, y las formas en que se pueden operar; casos como este, hacen pensar en preguntas como ¿se pueden sumar manzanas con peras?

Tabla 5

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #1

Estudiante: Juana

Aprendí a sumar y multiplicar monomios, me enredé en la multiplicación, pero el profesor al explicar de nuevo lo entendí mejor. Lo he aprendido haciendo ejercicios, con vídeos y la explicación de la clase. Se me dificultó la multiplicación porque me confundí y pensé que se hacía como en la suma, pero luego con los demás ejercicios entendí que al multiplicar se pone la letra y se eleva el número de veces que está la letra repetida.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento al tema: algunas expresiones algebraicas.

Tabla 6

Fragmento 2 de la sesión de clase del 9 de septiembre

Profesor Mario

Profesor: Cuando yo multiplico x -veces la misma cantidad, yo puedo aplicar potenciación. Me explico. Si yo tengo $2+2+2$, tengo tres veces el número dos. Entonces sería $2+2 = 4$, $4 + 2 = 6$, esto para la suma. Ahora mirémoslo para la multiplicación. $2 \cdot 2 \cdot 2 =$. Esto sería igual a tener 2^3 . Donde la base es el número que se está multiplicando y el exponente es el número de veces que voy a multiplicar. Entonces 3 porque tengo uno, dos, y tres veces el número 2. Y dos es la base, el número que voy a multiplicar. En ese orden de ideas, si tengo equis por equis, ¿cual sería el resultado aquí ($x \cdot x, =$)? x^2 ¿Cierto? $x \cdot x$, coloco la base, ¿cuántas veces se repite? Uno, dos. Dos. Entonces, x^2 .

Nota: Fragmento de la explicación del tema: multiplicación de monomios.

Al igual que en la explicación de la suma de monomios, el profesor tampoco presentó una explicación formal de los términos algebraicos utilizados, sino que expone el tema a partir de ejemplos, lo cual puede generar confusiones y obstáculos para las estudiantes. A diferencia de la explicación de la suma de monomios, en la explicación de la multiplicación de monomios, el profesor no utiliza analogías, como la de las frutas. Otro aspecto que resaltar de la explicación sobre la multiplicación de monomios es que el profesor utiliza un ejemplo de la suma con números para ejemplificar la potenciación. En su diario reflexivo, Juana expresa confusión acerca de las diferencias entre la suma y la multiplicación de monomios, pero finaliza explicando de forma correcta el procedimiento que se utiliza cuando se multiplican variables iguales.

5.2. Narrativas del 16 de septiembre

Durante la sesión de clase del 16 de septiembre, se explicó acerca del producto notable cuadrado de un binomio.

Tabla 7

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #2

Estudiante: María

Esta vez seguimos con los productos notables, pero ahora con cuadrado de un binomio de este aprendí que un binomio es un polinomio que tiene dos términos y estos términos se separan por un signo (x, +, - ...) también medio aprendí a hacerlos.

Lo aprendí gracias a la buena explicación del profesor y pues aparte hice un ejercicio luego de la clase. También vi ejemplos en Google. Tuve que ver el video de la clase el domingo otra vez para que me quedara todo claro y pues ya que ahí si entendí realice la actividad que había dejado el profesor.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento al tema: cuadrado de un binomio.

$$E) \left(\frac{3}{6}w - \frac{1}{2}y\right)^2$$

$$F) \left(\frac{5}{7}a^2 + \frac{1}{8}n\right)$$

$$= \left(\frac{3}{6}w\right)^2 - 2 \cdot \left(\frac{3}{6}w\right) \cdot \left(\frac{1}{2}y\right) + \left(\frac{1}{2}y\right)^2$$

$$= \frac{9}{36}w^2 - \frac{1}{2}wy + \frac{1}{4}y^2$$

$$= \left(\frac{5}{7}a^2\right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{5}{7}a^2\right) \cdot \left(\frac{1}{8}n\right) + \left(\frac{1}{8}n\right)^2$$

$$= \frac{25}{49}a^4 + \frac{5}{28}a^2n + \frac{1}{64}n^2$$

Figura 9. Resolución de ejercicios de binomio al cuadrado de María.

Desde la narrativa que realiza María en su diario reflexivo #2 realiza afirmaciones con un lenguaje algebraico formal. Expresa que los términos son separados por signos; sin embargo, escribe el signo de la multiplicación; lo cual puede dar oportunidad al profesor de aclarar que los términos algebraicos los separan solamente los signos de la suma y la resta. Enuncia el significado de la palabra binomio como “un polinomio de dos términos” a partir del significado de término algebraico. Es importante resaltar que la estudiante dice que se acercó al conocimiento algebraico por diferentes fuentes de información: a través de la explicación del profesor, la búsqueda de internet y viendo otra vez la grabación del tema. En la figura se puede observar que realiza de forma correcta los ejercicios propuestos por el profesor.

Tabla 8

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #2

Estudiante: Juana

Aprendí a sumar y a multiplicar el cuadrado de un binomio. Lo he aprendido gracias a la explicación del profesor y viendo videos con ejemplos, ejercicios y yo misma haciendo operaciones. Se me dificultó diferenciar los términos y resolver la suma y puedo superarlos practicando más y preguntándole más al profesor.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento al cuadrado de un binomio.

The image shows two handwritten mathematical problems on grid paper. Problem d shows the expansion of $(4m^5 + 5n^3)^2$ into $16m^{10} + 40m^5n^3 + 25n^6$. Problem e shows the expansion of $(\frac{3}{6}w - \frac{1}{2}y)^2$ into $\frac{9}{36}w^2 - \frac{6}{2}wy + \frac{1}{4}y^2$, with a simplified version below it: $\frac{9}{36}w^2 - \frac{1}{2}wy + \frac{1}{4}y^2$.

Figura 10. Solución de ejercicios de binomio al cuadrado, de Juana.

Al igual que María, Juana expresa en su diario reflexivo #2, acercarse al conocimiento algebraico a través de la explicación del profesor y otras fuentes de información como viendo videos y realizando ejercicios propuestos en internet. Explicita la dificultad para diferenciar los términos algebraicos, sin embargo, en la Figura 10, se puede observar que realiza correctamente ejercicios del tema. Este tipo de datos le pueden servir al profesor para reconocer aquellos procedimientos y conceptos en los cuales las estudiantes enuncian tener dificultades.

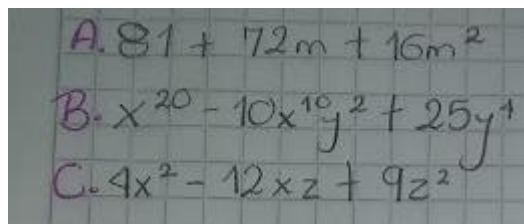
Tabla 9

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #2

Estudiante: Eliana

He aprendido, que el cuadrado de un binomio es elevar al cuadrado una operación, y se puede encontrar el resultado de diferentes maneras. Lo he aprendido con las explicaciones del profe, por medio de mi hermana que sabe del tema, y con los ejemplos que se hacen en clase.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento al cuadrado de un binomio



The image shows three algebraic expressions written in purple ink on a grid background:

- A. $81 + 72m + 16m^2$
- B. $x^{20} - 10x^{10}y^2 + 25y^4$
- C. $4x^2 - 12xz + 9z^2$

Figura 11. Desarrollo de ejercicios de binomio al cuadrado de Eliana.

La estudiante Eliana en su diario reflexivo #2, define que un binomio al cuadrado es “elevar al cuadrado una operación”. Expresa que para este tema se acercó por medio de la explicación del profesor y la ayuda de la hermana. En la solución de los ejercicios propuestos por el profesor, la estudiante omite poner los binomios al cuadrado, y en vez, pone directamente los resultados. También manifiesta que se puede llegar al resultado de diferentes maneras; lo cual invita a preguntarse ¿a qué maneras se refiere? La narrativa de Eliana permite valorar aquellos significados que enuncia acerca del binomio al cuadrado y valorar su desempeño procedimental. Ambas evidencias pueden ser utilizadas en conjunto para describir una cualificación más global de la estudiante respecto al tema evaluado.

5.3. Narrativas del 28 de octubre

Durante la sesión de clase del 28 de octubre, se explicó acerca de la factorización de polinomios.

Tabla 10

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #5

Estudiante: María

En esta clase vimos la factorización de polinomios. Aprendí que es lo contrario a nuestros temas anteriores de los polinomios o sea que en la factorización de polinomios pasamos de la solución a la operación y lo contrario sería de la operación a la solución (me corrigen si no es así porque estoy escribiendo de lo que realmente me acuerdo) acabo de ver un ejemplo que me sirvió mucho que fue que el número 15 se factoriza en números primos 3×5 y el polinomio x a la 2 se factoriza en $(x - 2)(x + 2)$, también lo aprendí obvio por la explicación del profe, esta vez no videos ni nada solo ese ejemplo en google.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento a la factorización de polinomios.

Tabla 11

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #6

Estudiante: Ana

Aprendí que la factorización es el método opuesto de los productos notables; y de tal forma aprendí a realizar dichos procesos. Este aprendizaje lo logré a través de la grabación de dicha clase, que no pude asistir.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento a la factorización de polinomios.

Tabla 12

Fragmento 3 de la sesión de clase del 28 de octubre

Profesor Mario

Profesor: $3x^3 + 12x^2 + 6x$. Para calcular el factor común de un polinomio, se halla el máximo común divisor de los coeficientes y se multiplica por el máximo común divisor de la parte literal. Y esto me va a quedar como un factor ($3x$). Inmediatamente pienso, ¿que número multiplicado por tres, me va a dar como resultado tres?

The image shows a handwritten note on grid paper. On the left, the polynomial $3x^3 + 12x^2 + 6x$ is written. To its right is a table with two rows and three columns. The first row contains the coefficients 3, 12, and 6. The second row contains the prime factors 1, 4, and 2. A vertical line is drawn after the second column, and the number 2 is written to the right of the line, indicating the GCD of the coefficients. Below the polynomial, the text '3x (' is partially visible.

Estudiantes: Uno

Profesor: El uno. Si acá tengo x^3 , y le robé una equis, ¿Cuántas equis me quedan?

$$3x^3 + 12x^2 + 6x$$

$$3x (1x^2 + |$$

Estudiantes: Dos

Profesor: Entonces aquí me quedan x^2 . Muy bien. Mas (+), ¿que numero multiplicado por tres me da como resultado doce?

Estudiantes: Cuatro

Profesor: Sí, aquí tenía $12x^2$, y le robé una equis, ¿Cuántas equis me quedan?

Estudiante: x^2 . No se las puede quitar.

Profesor: Una ¿cierto? Si yo le quite una equis acá ($12x^2$), me va a quedar una equis acá ($4x$ dentro del paréntesis abajo). Mas (+), un número multiplicado por tres que me de seis.

$$3x^3 + 12x^2 + 6x$$

$$3x (1x^2 + 4x + |$$

Estudiantes: Dos

Profesor: Y si a este $6x$ le quite una equis, ¿Cuántas equis me quedan?

Estudiantes: Ninguna

Profesor: Es así como mi respuesta queda de esta manera:
 $3x (1x^2 + 4x + 2)$

$$3x^3 + 12x^2 + 6x$$

$$3x (x^2 + 4x + 2)$$

Nota: Fragmento de la explicación del tema factorización.

En el fragmento 3 se evidencia la explicación del profesor Mario en el medio virtual: busca la participación constante de las estudiantes, lo cual se nota en el paso a paso del ejercicio de factorización por factor común propuesto durante la sesión de clase. También se resalta el lenguaje utilizado por el profesor al referirse a la división entre términos algebraicos como “quitar” o “robar” una variable. Otro aspecto por destacar es la diferencia en las respuestas de las estudiantes, al hacer dos preguntas parecidas: “Si acá tengo x^3 , y le

robé una equis, ¿Cuántas equis me quedan?” y “Sí, aquí tenía $12x^2$, y le robé una equis, ¿Cuántas equis me quedan?” A la primera pregunta las estudiantes respondieron correctamente, mientras que, en la segunda, las respuestas fueron equivocadas.

A partir de las narrativas, se evidencia que algunas estudiantes lograron relacionar el concepto de factorización con el tema de productos notables; María narra en su diario reflexivo #5: “en la factorización de polinomios pasamos de la solución a la operación de multiplicación”, lo cual demuestra un acercamiento a los conceptos de factorización y productos notables, teniendo en cuenta que María expresa haber consultado solo un ejercicio en internet. Al igual que su compañera, Ana también expresa en su narrativa, haber comprendido la relación entre la factorización y el producto notable.

Tabla 13

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #5

Estudiante: Eliana

Aprendí que cuando una letra tiene un exponente como de 2 o de 3, se le va quitando de una hasta que la letra quedé sin exponente. La dificultad la encontré al principio cuando los estaba resolviendo, que me perdía y cuando tenía que despejar la letra peor, pero mi hermana me ayudo y me explico y entendí muy bien. Lo aprendí con el profesor que explica muy bien y atiende todas las dudas de los estudiantes, y con ayuda de mi hermana.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento a la factorización de polinomios.

Tabla 14

Fragmento 4 de la sesión de clase del 28 de octubre.

Profesor Mario

Profesor: El primer método y el más sencillo de todos, es el método del factor común. Como su nombre lo indica, hay un factor, es decir un término que es común en toda la expresión. Para calcular el factor común de un polinomio, se halla el máximo común divisor de los coeficientes y se multiplica por el máximo común divisor de la parte literal. Y esto me va a quedar como un factor.

Nota: Fragmento de la explicación del tema factorización.

A diferencia de los demás fragmentos tratados en este apartado, en el fragmento 3 de la sesión del 28 de octubre, el profesor da la definición de factor común; Eliana en su diario reflexivo #5, expresa dificultades a la hora de “despejar la letra”, lo cual indica una falta de entendimiento no solo del caso de factorización, sino además del significado de letra/variable, y del verbo “despejar”. Aunque en el diario reflexivo de Eliana, se evidencian las dificultades en el acercamiento al conocimiento algebraico, dicha narrativa puede aportar datos valiosos al profesor acerca de la comprensión, las dificultades y las fortalezas relacionados con los temas algebraicos expuestos.

Tabla 15

Narrativa correspondiente al diario reflexivo #5

Estudiante: Clara

En esta oportunidad aprendimos un método de factorización (factor común), lo aprendí con los ejemplos del profe y la explicación de él, luego me apoyé en otros videos. La verdad, noté que olvidé un poco rápido la información suministrada en esta clase, y a la hora de hacer la actividad, no me acordaba de todo lo explicado, pero observé videos y repetí la clase y pude recordar lo explicado en clase.

Nota: Narrativa donde se enuncia el acercamiento a la factorización de polinomios.

Tabla 16

Fragmento 5 de la sesión de clase del 28 de octubre

Profesor Mario

Profesor: Como su nombre lo indica, hay un factor, es decir un término que es común en toda la expresión. Por ejemplo: si yo selecciono a cuatro de ustedes, y voy a sacar algo en común. Lo que hay en común en ustedes es que la mayoría vive en el barrio allá en santa cruz. Son datos en común, que comparten, que es similar tanto en unas para en otras. El primer ejemplo para desarrollar este concepto es el siguiente: $3x^3 + 12x^2 + 6x$. Para calcular el factor común de un polinomio, se halla el máximo común divisor de los coeficientes y se multiplica por el máximo común divisor de la parte literal. Por ejemplo: Isabela tiene \$300 pesos, Nicol tiene \$200, y Sofía tiene \$100 pesos. La pregunta es, ¿Cuánto les puedo robar por igual a cada una?

Nota: Fragmento de la explicación del tema factorización.

Factorización

a. $2x^2yz - 2xy^2z + 2x^2y^2z$
 b. $8x^4 - 8x^3 + 6x^2$
 c. $2x^3 - 4x^4 + 2x^2$
 d. $5x^7 - 6x^6 + 3x^5$
 e. $5xy + 3x^2 - 2xy^2$
 f. $-75x^2ac^3 + 5xa^2c^2$
 g. $27a^3b^2c + 9ab^3c^2$

Solución

aR/ $2xy(xz - yz + xy)$
 bR/ $2x^2(x^2 - 4x + 3)$
 cR/ $2x^2(x - 2x^2 + 1)$
 dR/ $x^3(5x^2 - 6x + 3)$
 eR/ $x(5y + 3x - 2y^2)$
 fR/ $5xac(3x^2 + a^2c)$
 gR/ $9ab^2c(3a^2 + b^2c)$

27	9	3
9	3	3
3	1	

8	6	2
4	3	

2	4	2
7	2	

Figura 12. Resolución de ejercicios de factor común de Clara.

En el fragmento 4, tomado de la sesión de clase del 28 de octubre, a partir de varios ejemplos el profesor expone los conceptos de factor común y máximo común divisor; utiliza ejemplos cotidianos del contexto de las estudiantes para acercar al conocimiento

algebraico; Clara, en su diario reflexivo #5, expresa que la explicación, y dichos ejemplos empleados por el profesor le permitieron acercarse a este tema algebraico. Clara también comenta una de sus dificultades, al mencionar que no se acordaba de lo explicado durante la sesión de clase, pero expresa que volvió a acceder a la clase por medio de la grabación, y utilizó diferentes fuentes informáticas, para acordarse de lo visto y solucionar los ejercicios propuestos por el profesor; la solución de los ejercicios de factorización da cuenta del acercamiento y la comprensión del tema tratado.

Finalmente, a partir de la aproximación analítica realizada en las secciones, las narrativas evidencian un acercamiento al conocimiento algebraico por parte de las estudiantes. De igual manera, el E-portafolio le posibilita al maestro la identificación de fortalezas y debilidades en la construcción del conocimiento algebraico.

En el caso del profesor Mario, el E-portafolio constituyó una estrategia evaluativa que: “...genera una visión más clara de cómo abordar el tema, tanto para el docente como para el estudiante” (Anexo 10). El proceso de retroalimentación que posibilita el E-portafolio le permite al profesor identificar las dificultades particulares que se evidencian en las narrativas, y así rediseñar los métodos de instrucción específica, para que las estudiantes mejoren su desempeño.

A la estrategia evaluativa en sí misma, y en particular a las narrativas se le considera formativa desde un enfoque cualitativo, dado que en los estudiantes posibilitaron el reconocimiento de las fortalezas, limitaciones y dificultades en los temas algebraicos explicados por el profesor; dicho reconocimiento favorece la construcción del conocimiento algebraico al permitir que ellos traduzcan significados de los objetos matemáticos algebraicos.

De igual manera, para el profesor es la posibilidad de identificar las dificultades particulares de las estudiantes en un proceso de retroalimentación, por medio del cual se busca mejorar los métodos de instrucción en álgebra con el propósito de mejorar los desempeños de las estudiantes.

6. CONCLUSIONES

En este apartado se enuncian algunas consideraciones que se piensan importantes con el ánimo de responder la pregunta de investigación, para ello se concluye lo que se logró referente a los objetivos específicos y el objetivo general.

Referente al objetivo específico de Implementar el E-portafolio como estrategia evaluativa en el medio virtual, se logró implementar esencialmente el diario reflexivo, como se describe en la sección de implementación. En el proceso, por los ajustes temporales no se alcanzó a implementar la rúbrica de autoevaluación para valorar el proceso de aprendizaje por parte de cada estudiante; la cual reposa en este informe para efectos de futuras investigaciones y de aplicación para los docentes que tengan acercamiento al proyecto.

Respecto al objetivo general: plantear estrategias evaluativas que posibilitan un acercamiento a la construcción del conocimiento algebraico en estudiantes de 8° de la Institución Educativa La Asunción en un medio virtual. El E-portafolio como estrategia evaluativa se constituyó en una posibilidad pedagógica que aportó al proceso de evaluación formativa; a través de las narrativas en los diarios reflexivos, las estudiantes hacen reconocimiento de sus fortalezas, debilidades y dificultades en los temas algebraicos explicados por el profesor, y repasados usualmente en el medio virtual. Dicho reconocimiento favorece la construcción del conocimiento algebraico, al permitir que los estudiantes traduzcan constantemente significados algebraicos.

También significó posibilidad formativa para el profesor porque le permitió identificar las dificultades particulares de las estudiantes en un proceso de retroalimentación, por

medio del cual se busca mejorar los métodos de instrucción en álgebra con el propósito de mejorar el desempeño de las estudiantes.

Dentro de las posibilidades pedagógicas que permitieron la elaboración del E-portafolio, se identificaron: el desarrollo de la autonomía en la construcción del conocimiento algebraico, cuando las estudiantes describieron su aptitud recursiva para afianzar los conceptos algebraicos, a través de la búsqueda de recursos virtuales; la capacidad autorreflexiva de las estudiantes frente al proceso de aprendizaje; los argumentos en los diarios reflexivos se constituyen en posibilidades de implementación de nuevas estrategias por parte del profesor; además, las emociones suscitadas en la construcción del conocimiento, al poder ser identificadas por las estudiantes, posibilita su autorregulación; además de ser un recurso pedagógico para el profesor, que le permite mejorar los mecanismos didácticos.

La Práctica Pedagógica, en todas sus fases, fue un proceso de observación, aprendizaje y reflexión en torno a la relación entre la experiencia educativa y fundamentación teórica. Dicha relación fue constantemente tensa y contradictoria, por suponer ciertas tesis y evidenciar antítesis; lo cual implicó cambiar constantemente de ideas por medio de la búsqueda documental, preparación y desarrollo de clases. Por lo anterior, aunque desde el principio se escogió la evaluación educativa como el tema principal de investigación; el objeto de estudio se fue delimitando cada vez más durante todo el proceso, especialmente cuando surgió la crisis mundial por el COVID-19; tratando de especificar la categoría de la evaluación educativa que estuviera dentro de las posibilidades de estudio; la cual se detalló en la pregunta y objetivos de investigación, que dirigieron el trabajo investigativo.

Finalmente se considera que el objeto de estudio sobre la evaluación educativa amerita mayores procesos de investigación, con el ánimo de visualizar más conjeturas que puedan ser confrontadas con la experiencia educativa, en el caso de los resultados de este proyecto, vale la pena preguntarse: ¿cómo las estrategias de evaluación formativa contribuyen al proceso de aprendizaje en matemáticas?

7. REFERENCIAS

- Accardo, A. L., & Kuder, S. J. (2017). Monitoring Student Learning in Algebra. *Mathematics teaching in the middle school*, 22(6), 352-359.
https://www.researchgate.net/publication/313279277_Monitoring_Student_Learning_in_Algebra
- Alcaraz, N. (2015). Aproximación Histórica a la Evaluación Educativa: De la Generación de la Medición a la Generación Ecléctica. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8(1), 11-25.
- Aldana, E., y Wagner, G. (2012). La evaluación del aprendizaje en matemáticas. En G. Obando (Ed.), *Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 1346-1350). Sello Editorial Universidad de Medellín.
http://funes.uniandes.edu.co/2583/1/La_evaluaci%C3%B3n_del_aprendizaje_en_matem%C3%A1ticas.pdf
- Alsina, M. I. B., y Rodríguez, F. Á. C. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso. *Revista española de pedagogía*, 25-48.
https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2006/02/Estrategias_Evaluacion_Aprendizajes.pdf
- Álvarez, M., y Blanco, L. J. (2015). Evaluación en Matemáticas: Introducción al Álgebra y Ecuaciones en 1º ESO. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 42, 133-149.
<http://funes.uniandes.edu.co/16836/1/%C3%81lvarez2015Evaluaci%C3%B3n.pdf>
- Amaro, R., y Chacín, R. (2017). La evaluación en el aula virtual. *Voces de la Educación*, 2 (1) pp. 3- 30.

- Arribas Estebaranz, J. M. (2017). La evaluación de los aprendizajes. Problemas y soluciones. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(4), 381-404. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56754639020.pdf>
- Azcárate, P. (2006). Propuestas alternativas de evaluación en el aula de matemáticas. En J. M. Chamoso & J. Durán (Eds.), *Enfoques actuales en la didáctica de las matemáticas* (pp. 187-221). Mec, secretaría general técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones. https://www.researchgate.net/publication/316342617_propuestas_alternativas_de_evaluacion_en_el_aula_de_matematicas
- Azcárate, P., y Cardeñoso, J. M. (2012). Evaluación de la competencia matemática. *Investigación en la Escuela*, 0213-7771(78), 31-42. <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/6934/6123>
- Bogoya, M. (2007). Evaluación Educativa en Colombia. *Seminario internacional de evaluación*. Cátedra Manuel Ancizar Segundo Semestre 2007. Cartagena de indias, Colombia, 16 y 17 de febrero de 2006.
- Bokhove, C., & Drijvers, P. (2010). Digital Tools for Algebra Education: Criteria and Evaluation. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15, 45-62. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-010-9162-x>
- Cárcamo, H. (2005). Hermenéutica y análisis cualitativo. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, (23).
- Cárdenas, J. A., Blanco, L. J., y Cáceres, M. J. (2016). La evaluación de las matemáticas: análisis de las pruebas escritas que se realizan en la secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 48, 59-78.

http://www.fisem.org/www/union/revistas/2016/48/139_CORRIGIDO_cardenas,%20blanco%20y%20caceres.pdf

Cardeñoso, J. M. (2006). La evaluación como elemento de instrucción y sus peculiaridades en el área de matemáticas. En Ministerio de educación y ciencia (Ed.), *Enfoques actuales en la didáctica de las matemáticas* (pp. 157-186). .

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP12128.pdf&area=E>

Casanova, M. A. (1998). La evaluación educativa. Biblioteca para la Actualización del Maestro. México, SEP-Muralla, (pp.67-102).

Castellanos S, M., y Obando B, J. A. (2009). Errores y dificultades en procesos de representación El caos de la generalización y el razonamiento algebraico. *Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Asociación Colombiana de Matemática Educativa, Ed. <http://funes.uniandes.edu.co/710/1/errores.pdf>

Choi, J., Walters, A., & Hoge, P. (2017). Self-Reflection and Math Performance in an Online Learning Environment. *Online Learning*, 21(4), 79-102.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1163452.pdf>

Colomina, R., Onrubia, J., y Naranjo, M. (2000). Las pruebas escritas y la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 3(2).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1031267>

Decreto 1075 de (2015). Decreto único reglamentario del Sector Educación. Bogotá, Colombia, 26 de mayo de 2015.

Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa* (Vol. 1). Barcelona: Gedisa.

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- DiSessa, A. & Cobb, P. (2004). Ontological innovation and the role of theory in design experiments. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 77-104.
- Donolo, D., y Rinaudo, M.C. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva promisoriosa en la investigación educativa. *RED - Revista de Educación a Distancia*, 22.
<http://www.um.es/ead/red/22>
- Duarte, A. (2013). Evaluación de los aprendizajes en matemática: una propuesta desde la educación matemática crítica (TFG).
<http://funes.uniandes.edu.co/8411/1/Duarte2013Evaluacion.pdf>
- Echeverri, C. (2010). Evaluación y formación estrategias y políticas para la autoevaluación y la Heteroevaluación en la Virtualidad Directrices en escolme. *Revista CIES – escolme*, 01(1), 83-100.
- Echeverría, G. (2005). *Análisis cualitativo por categorías*. Santiago, Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano.
- EdSource, Inc. (2009). *¿Por qué es importante aprender álgebra?* [Folleto]. Mountain View, California: Author. September 18, 2020, de https://edsources.org/wp-content/publications/pub_algebra_qa_Spanish.pdf
- Escobar, J. (2007a). Evaluación de aprendizajes. Un asunto vital en la educación superior. *Revista Lasallista de Investigación*, 4(2).
<https://www.redalyc.org/pdf/695/69540208.pdf>
- Escobar, J. V. (2007b). *Módulo 8, evaluación en educación matemática: de la teoría a la práctica* (serie didáctica de las matemáticas ed.). Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia.

Flores, H., y Gómez, A. (2009). Aprender matemática, haciendo matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2).

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n2/v21n2a5.pdf>

García-Peñalvo, F. J., Abella-García, V., Corell, A., & Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19.

<https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2010>

García, N., y Nicolás, R. M. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. Secretaría de Educación Pública.

<http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2648/Estrategias%20instrumentos%20evaluacion.pdf?sequence=1>

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Sage Publications.

Ibarra, M. S., y Rodríguez, G. (2011). *E-evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en Educación Superior* (Vol. 29). Narcea Ediciones. <https://books.google.es/>

Jaramillo, P. (2010). Evaluación educativa [Diapositivas]. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/334644805_Evaluacion_educativa

Jonassen, D., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J., & Haag, B. B. (1995).

Constructivism and computer-mediated communication in distance education. *American journal of distance education*, 9(2), 7-26.

<https://doi.org/10.1080/08923649509526885>

Lafourcade, P. D. (1973). *La evaluación de los aprendizajes* (Quinta impresión ed.).

Editorial Kapelusz S.A. <https://doku.pub/documents/la-evaluacion-de-los-aprendizajes-pedro-lafourcade-reduced-version-g0rw3v6m1eqk>

Lezcano, L., y Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. Informe Científico

Técnico unpa, 9(1), 1-36.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5919087>

Manrique, L. (2010). *Desarrollo de la autonomía en el estudiante basado en el portafolio*.

VI Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria, Lima, Perú.

http://congreso.pucp.edu.pe/vi-cidu/docs/doc_comunicaciones/texto/TC-COM-122.pdf

Martínez-Sierra, G., & García, M. (2014, julio). High School Students' Emotional

Experiences in Mathematics Classes. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 185-192.

<https://eric.ed.gov/?id=ED599899>

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismos de Investigación*,

8(1).

Mateo, J. A. (2000). La evaluación del aprendizaje de los alumnos. En la evaluación

educativa, su práctica y otras metáforas (p. capítulo II). ICE, Universidad de

Barcelona. <https://educra.cl/wp-content/uploads/2018/10/DOC1-ev-educativa.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*.

Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en

Matemáticas. *Estándares Básicos de Competencias En Lenguaje, Matemáticas,*

Ciencias Y Ciudadanas. Bogotá, Colombia.

Mora, A. (2004). La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. *Revista*

Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación», 4(2), 1-28.

<https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>

- Orellana, D. M., y Sánchez, M. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa www.digitum.um.es
- Perera-Diltz, D. M., & Moe, J. L. (2014). Formative and Summative Assessment in Online Education. *Journal of Research in Innovative Teaching*, 7(1), 130-142.
https://digitalcommons.odu.edu/chs_pubs/37/?utm_source=digitalcommons.odu.edu/chs_pubs/37&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Pérez, A. (2007). La evaluación en un entorno virtual. *Academia*, 6(11), 38-45.
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/27718/articulo4.pdf;jsessionid=8750FB1E7DCD7CB64BBA4061BD6D3A7E?sequence=1>
- Peterson, E., & Siadat, M. V. (2009). Combination of Formative and Summative Assessment Instruments in Elementary Algebra Classes: A Prescription for Success. *Journal of Applied Research in the Community College*, 16(2), 92-102.
https://docs.wixstatic.com/ugd/6310f4_17b9fa83245444f68bd5e01446a5602d.pdf
- Popham, W. J., y Aparicio, J. J. (1980). *Problemas y técnicas de la evaluación educativa*. Anaya.
- Real Academia Española. (2019). Evaluar. En *Diccionario de la Lengua Española* (Edición del Tricentenario ed.). Asociación de Academias de la Lengua Española.
Recuperado el 15 de septiembre de 2020 de <https://dle.rae.es/evaluar>
- Remsal, A. (2006). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: Perspectiva de profesores y alumnos*.
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2646/00.ARO_PREVIO.pdf?sequence=1
- Roys, N. (2015). E-portafolio: desarrollo de habilidades y competencias. Encuentro Internacional de Educación a Distancia, (pág. 14). México.

- Sacristán, J. G., y Pérez, A. (1985). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Editorial Akal.
- Serres, Y. (2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 12(1), 122-142.
<https://www.redalyc.org/pdf/410/41030367007.pdf>
- Taras, M. (2005). Assessment: Summative and Formative-Some Theoretical Reflections. *British Journal of educational Studies, University of Sunderland*, 53(4) (pp. 466-478). Blackwell Publishing Ltd.
- Trelles, C. A., Bravo, F. E., y Barraqueta, J. F. (2017). ¿Cómo Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas? *INNOVA Research Journal*, 2(6), 35-51.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6076490>
- Vega, J. C., Niño, F., y Cárdena, Y. P. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 79, 172-185.
<https://www.metarevistas.org/Record/oai:ojs.journal.universidadean.edu.co:articleojs-1274>
- Vélez, C. (2007). El cambio de paradigma en evaluación de políticas públicas: el caso de la cooperación al desarrollo. *Nuevas Políticas Públicas: anuario multidisciplinar para la modernización de las Administraciones Públicas*, (3), 145-170.
- Villalustre, L. y Moral, M. (2010). E-portafolios y rúbricas de evaluación en ruralnet e-portafolios and rubrics of evaluation in ruralnet. *Revista de Medios y Educación*, 1133-8482(37), 93-105.
<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/8102/1/81.pdf>

8. ANEXOS

Anexo 1: Aval de rectoría



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN
Resolución Municipal 10033 del 11 de Octubre de 2013
CODIGO DANE 1050010001163 NIT. 900704752-7 CÓDIGO ICFES 188763
NUCLEO EDUCATIVO 915
"FORMAMOS EN EQUIDAD Y SOLIDARIDAD AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD"

LA RECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCIÓN

HACE CONSTAR QUE:

En calidad de rectora de la I.E.L.A autorizo el desarrollo del proyecto de investigación "Estrategia evaluativa como posibilidad pedagógica en la construcción del conocimiento algebraico"; el cual se desarrolla en el grado 8°, en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Básica Matemática de la Universidad de Antioquia, por los maestros en formación: Gilberto González Correa, Aneiro Samir Martínez Pereira y Ashleigh Dietrich.

La implementación de este proyecto pretende contribuir al mejoramiento del proceso evaluativo en el área de matemáticas.

Dada en la ciudad de Medellín, a los 24 días del mes de abril de 2019.

Para constancia firma:



Hilduara Velásquez Echavarría
C.C 43086105
Rectora

Anexo 2. Consentimiento informado acudientes de las estudiantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, los abajo firmantes mayores de edad, madres, padres, o representantes legales del estudiante:

_____ del grado: Octavo, hemos sido informados acerca de la solicitud de autorización del uso de registros fotográficos o de video de nuestros acudidos para uso exclusivo del proyecto de investigación: **Estrategia evaluativa como posibilidad pedagógica para acercarse a la construcción del conocimiento algebraico**, que se desarrolla en la Institución Educativa **La Asunción** en el marco de la Licenciatura en Básica matemática de la Universidad de Antioquia.

El proyecto se lleva a cabo en el año 2020 y las evidencias de las experiencias de aula, serán utilizadas para el informe del proyecto de la práctica pedagógica, con fines académicos y pedagógicos, sin ánimo de lucro.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación de nuestros acudidos en el proyecto de investigación pedagógica y resuelto todas las inquietudes, se entiende que:

- La participación de nuestro acudido en estas acciones no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para nuestros acudidos en caso de no autorizar su participación.
- La identidad de nuestros acudidos no será publicada y se garantiza la protección de las imágenes de nuestros acudidos y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso pedagógico.

Atendiendo a lo anterior, Como padre de familia o representante legal, autorizo la participación de mi acudido en este proceso

Nombre del padre de familia: _____

C.C.: _____ Firma: _____

Anexo 3. Consentimiento informado profesores cooperadores

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Yo _____, docente de educación matemática, he sido informado acerca de la solicitud de autorización del uso de mis registros fotográficos o de video para uso exclusivo del proyecto de investigación: **Estrategia evaluativa como posibilidad pedagógica para acercarse a la construcción del conocimiento algebraico**, que se desarrolla en la Institución Educativa **La Asunción** en el marco de la Licenciatura en Básica matemática de la Universidad de Antioquia.

El proyecto se lleva a cabo en el año 2020 y las evidencias de las experiencias de aula, serán utilizadas para el informe del proyecto de la práctica pedagógica, con fines académicos y pedagógicos, sin ánimo de lucro.

Luego de haber sido informado sobre las condiciones de la participación en el proyecto de investigación pedagógica y resuelto todas las inquietudes, se entiende que:

- La participación en estas acciones no generará ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por mi participación.
- No habrá ninguna sanción en caso de no autorizar mi participación.
- Mi identidad no será publicada y se garantiza la protección de mi imagen y uso de la misma, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso pedagógico.

Atendiendo a lo anterior, autorizo mi participación en este proceso

Nombre: _____ C.C: _____

Firma: _____

Anexo 4: Preguntas de Entrevista Diagnóstica para Profesores Cooperadores

Entrevista Profesor (Individual-Semidirigido)

Preguntas de Discusión

1. ¿Cómo concibe la evaluación del aprendizaje de los estudiantes?
2. ¿Por qué y para que se evalúa en la escuela?
3. ¿Cómo evalúa y que relación hay entre su forma de evaluar y la manera en que lo evaluaron en su proceso de formación?
4. ¿Qué estrategias utilizaría para evaluar virtualmente?
5. ¿Qué aspectos evaluaría principalmente en matemáticas, a través de medios virtuales?
6. ¿Qué obstáculos se pueden presentar en la evaluación por medio de la virtualidad?
7. ¿Cómo relacionar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación por medio de estrategias virtuales?
8. ¿Cuál es el temor frente a la objetividad de la evaluación con medios virtuales?

Anexo 5: Preguntas de Entrevista Diagnóstica para Estudiantes de 8°

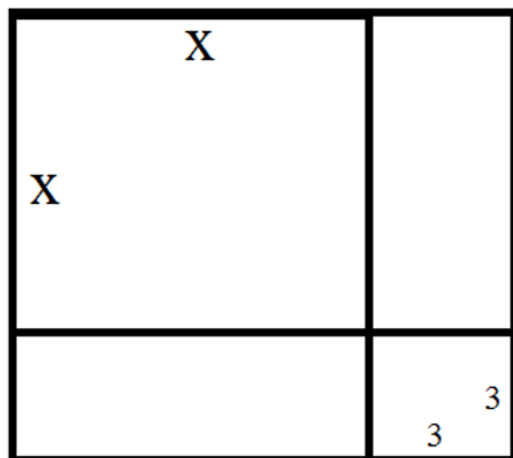
Entrevista Estudiantes (Grupal-Semidirigido)

Preguntas de Discusión

1. Para ustedes, ¿que es la evaluación?
2. ¿Para que se evalúa en la escuela?
3. ¿Como les evalúan en sus distintas clases?
4. ¿Cómo se sienten con estos métodos de evaluación?
5. ¿Les ha pasado que han estudiado mucho para una evaluación y la pierden?
¿Por qué crees que pasa esto?
6. ¿Como quisieran que les evaluarán?

Anexo 6: Prueba Diagnóstica Selección Múltiple

Actividad evaluativa escrita de selección múltiple:

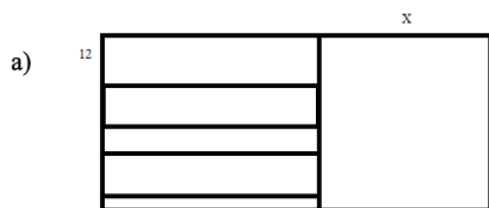


¿Cuál de las siguientes expresiones algebraicas indica el área total del cuadrado (el cuadrado mayor no los internos)? Justifique su respuesta.

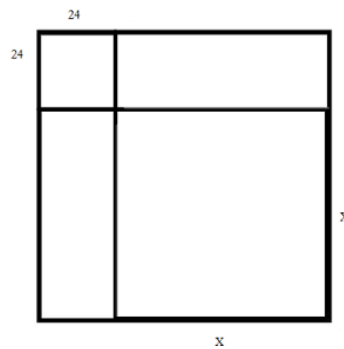
- a. $x^2 + 6x + 9$
- b. $9x^2 + 6x + 9$
- c. $x^2 + 9x + 6$
- d. $6x + x + 6$

¿Cual de las siguientes representaciones gráficas corresponde al área de la expresión a continuación? Justifique su respuesta.

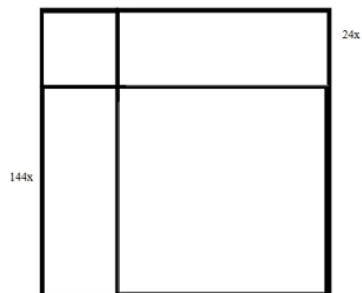
$$x^2 + 24x + 144$$



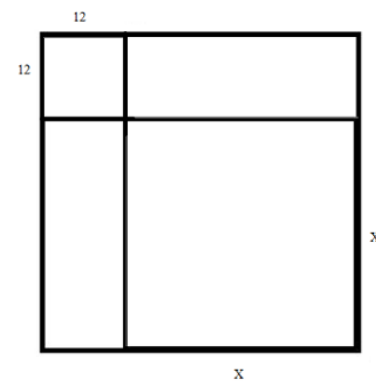
b)



c)



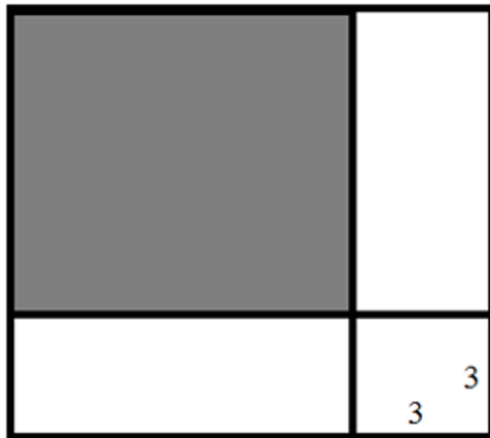
d)



Anexo 7: Prueba Diagnóstica Situación Problema

Actividad evaluable de situación problema:

El área del cuadrado mediano (sombreado) corresponde a un lote heredado por una familia. Se entrega el plano que está a continuación, el cual corresponde a varios lotes. Se requiere de su ayuda para saber el área del lote heredado (cuadrado sombreado) a partir de la información dada.



Área del cuadrado mayor:

$$X^2+6X+9$$

Área del cuadrado
menor: 9

Anexo 8: Preguntas de Prueba Diagnóstica Oral

Actividad evaluable oral de desarrollo convencional:

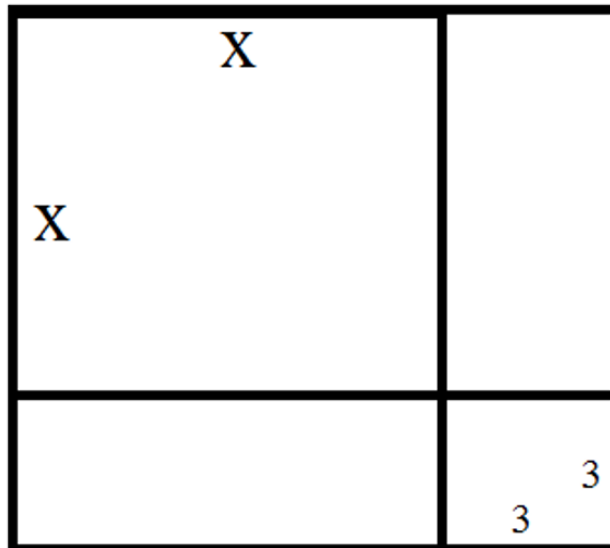
¿Qué es una expresión algebraica?

¿Cuáles elementos conforman una expresión algebraica?

¿Qué es un producto notable?

¿Qué es un trinomio cuadrado perfecto?

- 1) Observe la imagen e indique el área del cuadrado.



- 2) Cómo sería el cuadrado que tenga la siguiente expresión como área:
 $x^2+24x+144$

Anexo 9: Guía de Elaboración del E-Portafolio

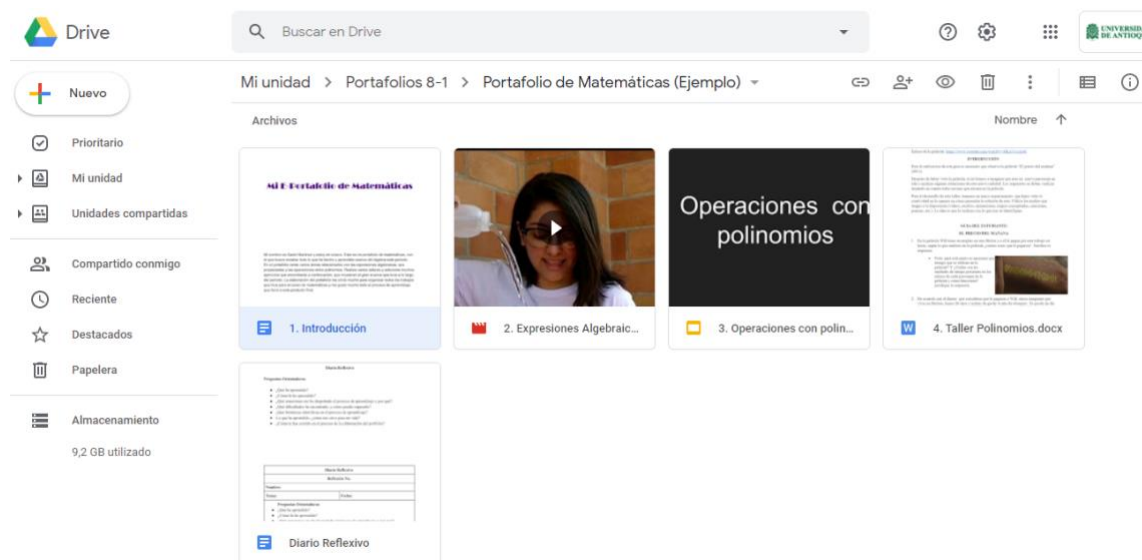
Guía del Estudiante para la Elaboración del E-Portafolio

En estos tiempos de educación virtual debido a la pandemia del COVID-19, se hace necesario desarrollar estrategias de evaluación pertinentes a esta nueva forma de aprendizaje escolar. Por lo tanto, con el objetivo de registrar la participación y el avance de los aprendizajes, cada estudiante elaborará un portafolio virtual de evidencias donde consten los aprendizajes adquiridos y los trabajos realizados en el área de matemáticas.

¿Qué es un E-portafolio?

El portafolio es una colección de trabajos del estudiante donde se reflejan sus esfuerzos, progresos y logros en un periodo de tiempo y en un área específica, que permite al profesor y al estudiante observar el proceso de aprendizaje.

Un E-portafolio consiste en una carpeta digital individual, (en este caso estaremos utilizando la plataforma Google Drive) donde el estudiante colecciona los trabajos digitalizados: notas, documentos, imágenes, vídeos, resoluciones de tareas, ejercicios, y cualquier otro trabajo o actividad que realiza el estudiante como recopilación de todo su proceso de aprendizaje en el área.



¿En qué me favorece el E-portafolio?

El E-portafolio me sirve para: Ordenar y organizar todo lo que he aprendido, fortalecer el sentido de responsabilidad con la materia y mi aprendizaje, identificar los conocimientos adquiridos y como los puedo aplicar, al igual que las dificultades en mi proceso de

aprendizaje, plantear estrategias para superar dichas dificultades, autoevaluar y reflexionar acerca de lo que he aprendido y demostrar mis habilidades y lo que he aprendido de mi propia manera.

¿Qué debe contener el E-portafolio?

El portafolio es creación propia, no tiene un esquema o estructura establecida, se hace de acuerdo con la creatividad e iniciativa de cada estudiante; pero como mínimo debe contener:

- Una portada, donde se identifique quién lo realiza
- Una introducción donde se realice una presentación, que incluya fortalezas y debilidades en la materia, propósitos y expectativas que se tengan para el periodo.
- El diario reflexivo, es un escrito libre, sin una extensión determinada, en donde el estudiante reflexiona acerca de su proceso de aprendizaje. Lo ideal es que este diario se realice de manera continua, donde después de cada sesión de clase o de realización de actividades del área, reflexiones sobre: ¿Qué he aprendido?, ¿Cómo lo he aprendido?, ¿Qué emociones me ha despertado el proceso de aprendizaje y por qué?, ¿Qué dificultades he encontrado, y cómo puedo superarlas?, ¿Qué fortalezas identifico en mi proceso de aprendizaje?, Lo que he aprendido, ¿cómo me sirve para mi vida?, ¿Cómo me he sentido en el proceso de la elaboración del portafolio?
- Las actividades planteadas por el profesor, como son: talleres, trabajos, ejercicios, etc.
- Cualquier otro tipo de evidencias de aprendizaje que quisieras incluir para demostrar tus conocimientos o habilidades, por ejemplo, las bonificaciones.
- La autoevaluación del aprendizaje, cuyo propósito es que el estudiante reflexione acerca de su propio proceso, para identificar sus logros, habilidades y dificultades que ha tenido durante un lapso de tiempo, que podría ser al finalizar el periodo, por medio de una rubrica propuesta por el profesor

¿Cómo se evaluará el E-portafolio?

La evaluación del E-portafolio es permanente, se programan entregas parciales y una al finalizar el proceso del período académico. La valoración la hace el profesor a través de una rúbrica de acuerdo a los siguientes indicadores.

Criterios de Evaluación	Niveles de Desempeño				Observaciones
	Desempeño Bajo	Desempeño Básico	Desempeño Alto	Desempeño Superior	
Estructura y componentes del portafolio.	En el portafolio faltan varios de los componentes requeridos. Su estructura no se ajusta a las orientaciones dadas.	A el portafolio le falta alguno de los componentes requeridos. Su estructura se ajusta en algunas de las orientaciones dadas.	El portafolio contiene todos los componentes requeridos. Su estructura da cuenta del proceso de aprendizaje.	El portafolio sobrepasa las expectativas: estructura y componentes requeridos. También da cuenta del proceso de aprendizaje.	
Diario reflexivo.	Presenta pocas reflexiones de las sesiones trabajadas, y son muy limitados sus argumentos.	Muestra reflexiones breves de las sesiones trabajadas, y los argumentos son difíciles de entender.	Expone reflexiones y presenta argumentos coherentes y fáciles de entender.	Presenta reflexiones detalladas y expone ampliamente argumentos acerca de su proceso de aprendizaje; sus avances, dificultades, fortalezas, etc.	
Creatividad e innovación en los recursos utilizados.	Es muy limitada la creatividad en los recursos utilizados.	Utiliza algunos recursos, pero podría mejorar la presentación a través de otros formatos.	Utiliza diversos recursos en diferentes formatos.	Demuestra gran creatividad al utilizar varios e innovadores recursos en diferentes formatos.	
Comprensión y profundización en el desarrollo de contenidos.	No demuestra comprensión del objeto matemático estudiado. Muestra parcialmente los contenidos propuestos por el profesor.	Hay comprensión parcial del objeto matemático estudiado. Se limita a lo propuesto por el profesor.	Evidencia comprensión del objeto matemático estudiado y lo relaciona con otros temas afines, pero no investiga en la profundización del mismo.	Comprende, investiga e interconecta temas relacionados con el objeto matemático estudiado.	
Calidad de la presentación de las actividades.	La presentación es desordenada y de difícil comprensión para el lector.	No se evidencia el orden en toda la presentación.	Se observa el orden y es de fácil comprensión para el lector.	Utiliza una estructura innovadora, ordenada, y de fácil comprensión para el lector.	
Responsabilidad en el diligenciamiento del portafolio.	No entrega los compromisos del portafolio a tiempo. No acata con diligencia las indicaciones del portafolio.	Entrega los compromisos parcialmente a tiempo, pero les falta interés y perfeccionamiento.	Entrega los compromisos a tiempo y cumple positivamente con las indicaciones propuestas.	Demuestra el trabajo detallado, con interés y excelencia a través de todo el portafolio, y en las entregas realizadas.	

Otros Comentarios:

--

Recomendaciones para diligenciar el E-portafolio

1. Dado que el E-portafolio recopila todas las evidencias de aprendizaje, debe desarrollarse de manera sistemática y continua en todo el transcurso del periodo; por lo tanto debes evitar diligenciarlo al finalizar el proceso.
2. Debe diligenciarse cronológicamente en relación con los temas tratados durante las clases, para facilitar la comprensión de las actividades y demás elementos incluidos.
3. El E-portafolio es un instrumento de evaluación basado en la creatividad, innovación y autonomía del estudiante, en el cual puedes hacer uso de diferentes medios y recursos, por lo tanto, despliega toda tu creatividad en su diseño.
4. Cumple con las entregas parciales que programa el profesor y establece mejoras permanentes del mismo.

Anexo 10: Entrevista II con Profesor Cooperador 2020

Entrevista semi-dirigida al profesor cooperador del 2020

¿Cómo te ha parecido la estrategia de evaluación implementada hasta el momento?

Profesor: Considero que es una estrategia muy oportuna y ajustada a las clases virtuales, le permite al estudiante apropiarse de su proceso educativo, es muy relevante puesto que permite evaluar otros aspectos como las horas que se le dedica a la asignatura después del encuentro sincrónico, y genera la necesidad en el estudiante de aclarar las dudas que se generen desde la explicación del tema y de auto evaluarse inmediatamente después de la explicación.

¿Cómo cree que ha influido la estrategia de evaluación implementada en el aprendizaje del álgebra de las estudiantes?

Profesor: Cuando al estudiante se guía y se dan las herramientas para que se apropie de su proceso académico independientemente de la asignatura, se obtienen excelentes resultados, en cuanto al avance de cada tema.

¿Cuáles crees que son las fortalezas de esta estrategia evaluativa?

Profesor: La principal fortaleza de esta estrategia evaluativa es asegurar que el estudiante le dedique el tiempo necesario para cumplir con los objetivos propuestos en la asignatura, así mismo, cuando inmediatamente después de la explicación se realiza un análisis de lo aprendido, de las dificultades y los aciertos y desaciertos, genera una visión más clara de cómo abordar el tema, tanto para el docente como para el estudiante.

¿Cuáles crees que son las limitaciones de la estrategia de evaluación?

Profesor: El sistema evaluativo se limita cuando el estudiante no domina las herramientas informáticas de manera adecuada, dificultando la evaluación, de igual manera se corre el riesgo de la no consecución de los objetivos planteados con aquellos estudiantes que no asumen de manera adecuada sus responsabilidades, dado que este método requiere de un grado más de dedicación a la asignatura del estudiante.

¿Cómo se podría mejorar la estrategia evaluativa?

Profesor: Considero que las mejoras y correcciones a la estrategia se logran después de tener los resultados, es prematuro hablar de mejoras cuando no se tiene un análisis final de la consecución de los objetivos, aunque realizar pequeñas adecuaciones en la marcha, tales como tiempos de entrega en las actividades.

Anexo 11: Diario Reflexivo #1

Reflexión No. 1	
Nombre: María	
Tema: productos notables	Fecha: 9 de septiembre 2020
<p>En esta clase aprendí sobre cómo resolver productos notables con suma y multiplicación, estos son ciertas expresiones algebraicas que nos ayudan a reducir los procedimientos cuando hacemos operaciones matemáticas... yo al principio no es que haya entendido mucho entonces ya estaba aburrida pero el profesor explicó con la estrategia de las frutas que a cada punto le ponía una fruta y pude comprender más fácil, también se me hizo un poco difícil por el ruido que estaban haciendo en mi casa pero noté que soy buena escuchando y si me lo propongo lo logro, y en el proceso de e portafolio me he sentido súper bien me parece una excelente forma de aprendizaje y ya veo que me ayuda por si se me olvida algo vengo y veo mi e portafolio.</p>	

Anexo 12: Diario Reflexivo #1

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 1	
Nombre: Juana	
Tema: Productos Notables	Fecha: Septiembre 9 del 2020
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendí a sumar y multiplicar monomios, me enrede en la multiplicación pero el profesor al explicar de nuevo lo entendí mejor. 	

- Lo he aprendido haciendo ejercicios, con vídeos y la explicación de la clase.
- Me dio alegría porque comprendí el tema y me pareció interesante y fácil el proceso como lo explicó el profesor durante los ejercicios.
- Se me dificultó la multiplicación porque me confundí y pensé que se hacía como en la suma pero luego con los demás ejercicios entendí que al multiplicar se pone la letra y se eleva el número de veces que esta la letra repetida.

Anexo 13: Diario Reflexivo #2

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 2	
Nombre: María	
Tema: cuadrado de un binomio	Fecha: 16 de septiembre
<p>Preguntas Orientadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué he aprendido? • ¿Cómo lo he aprendido? • ¿Qué emociones me ha despertado el proceso de aprendizaje y por qué? • ¿Qué dificultades he encontrado, y cómo puedo superarlos? • ¿Qué fortalezas identifico en mi proceso de aprendizaje? • Lo que he aprendido, ¿cómo me sirve para mi vida? • ¿Cómo me he sentido en el proceso de la elaboración del e-portafolio? 	

Esta vez seguimos con los productos notables, pero ahora con cuadrado de un binomio de este aprendí que un binomio es un polinomio que tiene dos términos y estos términos se separan por un signo (x,+,-...) también medio aprendí a hacerlos.

Lo aprendí gracias a la buena explicación del profesor y pues aparte hice un ejercicio luego de la clase también vi ejemplos en Google, primero estaba muyyy estresada y aburrida porque no entendía pero pues luego que hice los ejercicios yo sola se me paso tambien se que no entendi porque el profesor no supiera explicar sino que tenía algo sueño y el sueño y la matemáticas no va de hecho tuve que ver el video de la clase el domingo otra vez para que me quedara todo claro y pues ya que ahí si entendí realice la actividad que había dejado el profesor. lo de el sueño no me pasa mucho pero se que ya tengo que levantarme más antes de la clase para hacer algo que me despierte 😊, fortalezas esta vez no muchas antes estoy como aburrida por mi comportamiento en esa clase, me aprendi las cosas un poco rápido pero solo mientras la clase, al sábado que me puse a hacer la actividad ya se me había olvidado todo. Se que esto me va a servir mucho en mi futuro cuando esté en la universidad a resolver problemas matemáticos más rápido, ojalá no lo olvide y de el e-portafolio esta vez veo que me sirve también mucho para reflexionar sobre mi misma, mis comportamientos y mejoras, cuando empiezo a hacerlo siento pereza o desamino pero cuando lo termino al final me siento bien y a gusto.

Calcula el cuadrado de cada binomio

a) $(9 + 4m)^2$
 $\bullet 9^2 + 2 \cdot (9) \cdot (4m) + (4m)^2$
 $= 81 + 72m + 16m^2$

b) $(x^{10} - 5y^2)^2$
 $\bullet (x^{10})^2 - 2 \cdot x^{10} \cdot 5y^2 + (5y^2)^2$
 $= x^{20} - 10x^{10}y^2 + 25y^4$

c) $(2x - 3z)^2$
 $(2x)^2 - 2(2x)(3z) + (3z)^2$
 $= 4x^2 - 12xz + 9z^2$

d) $(4m^5 + 5n^3)^2$
 $\bullet (4m^5)^2 + 2 \cdot 4m^5 \cdot 5n^3 + (5n^3)^2$
 $= 16m^{10} + 40m^5n^3 + 25n^6$

e) $(\frac{3}{6}w - \frac{1}{2}y)^2$
 $\bullet (\frac{3}{6}w)^2 - 2 \cdot (\frac{3}{6}w) \cdot (\frac{1}{2}y) + (\frac{1}{2}y)^2$
 $= \frac{9}{36}w^2 - \frac{1}{2}wy + \frac{1}{4}y^2$

f) $(\frac{5}{7}a^2 + \frac{1}{8}n)^2$
 $\bullet (\frac{5}{7}a^2)^2 + 2 \cdot (\frac{5}{7}a^2) \cdot (\frac{1}{8}n) + (\frac{1}{8}n)^2$
 $= \frac{25}{49}a^4 + \frac{5}{28}a^2n + \frac{1}{64}n^2$

Anexo 14: Diario Reflexivo #2

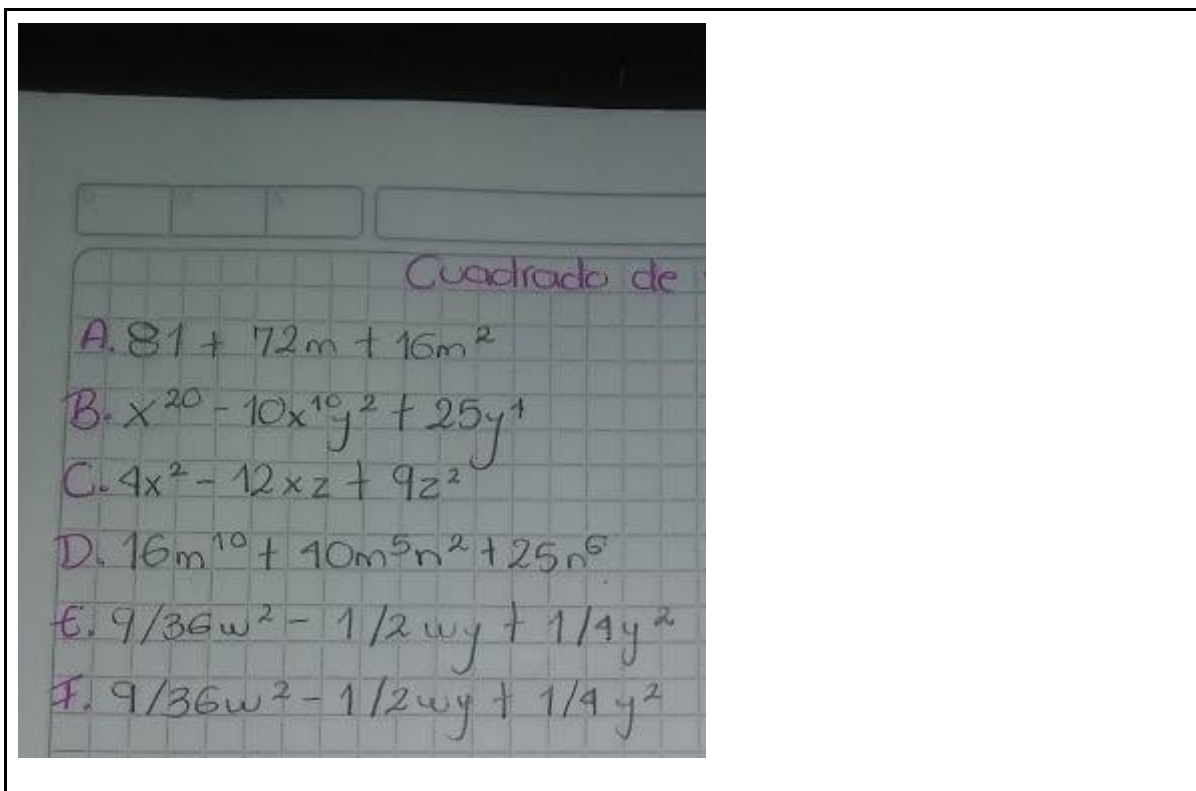
Diario Reflexivo	
Reflexión No. 2	
Nombre: Juana	
Tema: Cuadrado de un binomio	Fecha: Septiembre 16 del 2020
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendí a sumar y a multiplicar el cuadrado de un binomio. • Lo he aprendido gracias a la explicación del profesor y viendo videos con ejemplos, ejercicios y yo misma haciendo operaciones. • Me dio frustración porque no entendí bien el tema. • Se me dificulto diferenciar los términos y resolver la suma y puedo superarlos practicando más y preguntándole más al profesor. • Las fortalezas que identifico es que pongo atención en las clases para así entender y preguntó cuando no entiendo para que me queden claros los conceptos. • Lo que he aprendido me sirve para solucionar problemas como los binomios y esto me sirve para cuando vaya a realizar estudios superiores y por ende para mi futuro como profesional. • A veces me estreso y me da pereza pero lo realizo porque yo se que es para hacer una autoevaluación de lo que he ido aprendiendo durante las clases. 	

d. $(4m^5 + 5n^3)^2 = (4m^5)^2 + 2(4m^5 \cdot 5n^3) + (5n^3)^2$
 $16m^{10} + 40m^5n^3 + 25n^6$

e. $(\frac{3}{6}w - \frac{1}{2}y)^2 = (\frac{3}{6}w)^2 - 2(\frac{3}{6}w \cdot \frac{1}{2}y) + (\frac{1}{2}y)^2$
 $\frac{9}{36}w^2 - \frac{6}{12}wy + \frac{1}{4}y^2$
 $\frac{9}{36}w^2 - \frac{1}{2}wy + \frac{1}{4}y^2$

Anexo 15: Diario Reflexivo #2

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 2	
Nombre: Eliana	
Tema: Cuadrado de un binomio (Productos notables)	Fecha: 16/09/2020
<ul style="list-style-type: none"> • He aprendido, que el cuadrado de un binomio es elevar al cuadrado una operación, y se puede encontrar el resultado de diferentes maneras • Lo he aprendido con las explicaciones del profe, por medio de mi hermana que sabe del tema, y con los ejemplos que se hacen en clase 	



Anexo 16: Diario Reflexivo #5

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 5	
Nombre: María	
Tema: factorización de polinomios	Fecha: 28 de octubre 2020
<p style="text-align: center;">Preguntas Orientadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué he aprendido? • ¿Cómo lo he aprendido? • ¿Qué emociones me ha despertado el proceso de aprendizaje y por qué? • ¿Qué dificultades he encontrado, y cómo puedo superarlos? • ¿Qué fortalezas identifico en mi proceso de aprendizaje? • Lo que he aprendido, ¿cómo me sirve para mi vida? • ¿Cómo me he sentido en el proceso de la elaboración del e-portafolio? 	

pues por fin cambiamos de tema o algo así, en esta a clase vimos la factorización de polinomios aprendí que es lo contrario a nuestros temas anteriores de los polinomios o sea que en la factorización de polinomios pasamos de la solución a la operación y lo contrario sería de la operación a la solución(me corrigen si no es así porque estoy escribiendo de lo que realmente me acuerdo) acabo de ver un ejemplo que me sirvió mucho que fue que el número 15 se factoriza en números primos 3×5 y el polinomio x^2 se factoriza en $(x - 2)(x + 2)$, también lo aprendí obvio por la explicación del profe, esta vez no videos ni nada solo ese ejemplo en google, me sentí muy bien ya que si entendí super lo de el tema anterior ya esta parte fue muy fácil para mí, dificultades creo que entendí bien pero no lo suficiente entonces mas practica no me caería mal, fortalezas mi buena memoria porque recuerdo todo, lo que aprendo me sirve para destacar me mejor en el área, para mi futuro estudio, vida y trabajo. a veces bien a veces mal, muy variado, sugiero que podrían cambiar algunas preguntas cada determinado tiempo para no siempre copiar lo mismo.

Anexo 17: Diario Reflexivo #6

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 6	
Nombre: Ana	
Tema: Factorización de polinomios	Fecha: 28/10/2020
<p>Quiero afirmar que en esta clase no pude estar, a causa de una cita médica que tuve con mi madre, a esa misma hora. Por cierto, no me iba a quedar con las ganas de saber que hicieron en esta clase, así que tomé la decisión de ver la grabación.</p> <p>Aprendí que la factorización es el método opuesto de los productos notables; y de tal forma aprendí a realizar dichos procesos. Este aprendizaje lo logré a través de la grabación de dicha clase, que no pude asistir</p>	

Anexo 18: Diario Reflexivo #5

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 5	
Nombre: Eliana	
Tema: Factorización	Fecha: 28 de Octubre
<p>Preguntas Orientadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué he aprendido? • ¿Cómo lo he aprendido? • ¿Qué emociones me ha despertado el proceso de aprendizaje y por qué? • ¿Qué dificultades he encontrado, y cómo puedo superarlos? • ¿Qué fortalezas identifico en mi proceso de aprendizaje? • Lo que he aprendido, ¿cómo me sirve para mi vida? • ¿Cómo me he sentido en el proceso de la elaboración del e-portafolio? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendí que cuando un letra tiene un exponente como de 2 o de 3, se le va quitando de una hasta que la letra quede sin exponente • La dificultad la encontré al principio cuando los estaba resolviendo, que me perdía y cuando tenia que despejar la letra peor, pero mi hermana me ayudo y me explico y entendí muy bien • Lo aprendí con el profesor que explica muy bien y atiende todas las dudas de los estudiantes, y con ayuda de mi hermana • Curiosidad, porque es un tema que nunca había trabajado, entonces me intriga, y me llama la atención aprenderlo • Una de las fortalezas que identifiqué un nuevo proceso de aprendizaje. • Lo que he aprendido me sirve para mis estudios, en un futuro. • Bien porque siempre hay cosas nuevas que decir :) 	

Anexo 19: Diario Reflexivo #5

Diario Reflexivo	
Reflexión No. 5	
Nombre: Clara	
Tema: Factorización	Fecha: Miércoles, 28 de octubre del 2020
<p>En esta oportunidad aprendimos un metodo de factorizacion (factor comun), lo aprendí con los ejemplos del profe y la explicación de el, luego me apoye en otros videos pla verdad, note que olvide un poco rápido la información suministrada en esta clase, y a la hora de hacer la actividad, no me acordaba de todo lo explicado pero observe videos y repetí la clase y pude recordar lo explicado en clase</p>	
