

CARACTERIZACIÓN DE LOS APORTES DE LOS MOMENTOS DE UN AMBIENTE DE
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC EN EL PROCESO DE FORTALECIMIENTO DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO

Presentado por:

PEDRO PABLO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
COLOMBIA
2018

CARACTERIZACIÓN DE LOS APORTES DE LOS MOMENTOS DE UN AMBIENTE DE
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC EN EL PROCESO DE FORTALECIMIENTO DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO

Presentado por:

PEDRO PABLO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ

Asesora

LUISA FERNANDA ACUÑA BELTRÁN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Magister en Informática Educativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
COLOMBIA
2018

Tabla de contenido

RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	1
ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN.....	3
Contexto institucional.....	3
Justificación.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
Pregunta problema.....	13
OBJETIVOS.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
ESTADO DEL ARTE.....	15
MARCO CONCEPTUAL.....	32
Pensamiento Numérico.....	32
Estrategia Elaboración y solución de problemas matemáticos.....	36
Aprendizaje orientado a proyectos.....	38
Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.....	41
Ambientes de aprendizaje.....	42
Momento 1: Contextualización del aprendizaje y motivación.....	43
Momento 2: Concepciones previas.....	44
Momento 3: Propósitos de formación.....	45
Momento 4: Planteamiento de la estrategia de evaluación.....	46
Momento 5: Desarrollo y potenciación de los aprendizajes.....	48
Momento 6: Consolidación y lectura del avance del proceso.....	50
Momento 7: Evaluación y proyección de aprendizajes.....	52
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE.....	55
Enfoque o modelo pedagógico.....	55
Modalidad del AA y uso de TIC.....	56
Competencia.....	58
Objetivo de aprendizaje.....	58

Contenidos.....	58
Evaluación pedagógica y retroalimentación de los aprendizajes	59
Estrategia didáctica.....	60
Secuencia didáctica	62
Evaluación del Ambiente de Aprendizaje	75
Prueba piloto del Ambiente de Aprendizaje	78
ASPECTOS METODOLÓGICOS	81
Tipo de investigación	81
Población.....	83
Muestra.....	84
Instrumentos	84
IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	89
Definición de las categorías de análisis.....	89
Recolección de los datos	91
Codificación de datos	92
Resultados	94
Categoría Contextualización y Motivación.....	94
Categoría Concepciones previas	98
Categoría Propósitos de formación	102
Categoría Planteamiento de la estrategia de evaluación	105
Categoría Desarrollo y Potenciación de los aprendizajes	109
Subcategoría recursos Tic	109
Subcategoría Proyecto y Actividades.....	112
Subcategoría Trabajo en grupo.....	117
Categoría Consolidación y Lectura del Proceso	119
Categoría Evaluación y proyección de aprendizajes.....	122
CONCLUSIONES	129
RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA	141
APRENDIZAJES	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS.....	156

Anexo N° 1. Consentimiento informado.....	156
Anexo N° 2. Rubricas AA.....	157
Anexo N° 3. Formato de observación de AA, Ficha de observación directa.....	161
Anexo N° 4. Prueba Diagnostica.....	167
Anexo N° 5. Cuestionario número 1	172
Anexo N° 6. Cuestionario número 2	175
Anexo N° 7. Cuestionario número 3	179
Anexo N° 8. Cuestionario número 4	181
Anexo N° 9. Cuestionario número 5	183
Anexo N° 10. Cuestionario número 6	185
Anexo N° 11. Cuestionario número 7	188
Anexo N° 12. Entrevista número 1	191
Anexo N° 13. Entrevista número 2	193
Anexo N° 14. Entrevista número 3	195
Anexo N° 15. Entrevista número 4	197
Anexo N° 16. Entrevista número 5	199
Anexo N° 17. Entrevista número 6	202
Anexo N° 18. Entrevista número 7	204
Anexo N° 19. Grupo Focal.....	206
Anexo N° 20. Formato Diario de Campo.....	209
Anexo N° 21. Cuestionario información personal y recursos TIC	211

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de estudiantes por desempeño en las pruebas finales de matemáticas en el primer periodo académico.	7
Tabla 2. Categorías de análisis	90
Tabla 3. Instrumentos de recolección de datos	91
Tabla 4. Subcategorías de análisis	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas prueba saber 2016 a nivel nacional, distrital e institucional.....	5
Figura 2. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas prueba saber 2016 a nivel institucional.....	6
Figura 3. Etapas estrategia Aprendizaje Orientado a Proyectos.....	40
Figura 4. Ambiente de Aprendizaje sesión Presentación del curso	62
Figura 5. Ambiente de Aprendizaje sesión 1.....	63
Figura 6. Ambiente de Aprendizaje sesión 2.....	65
Figura 7. Ambiente de Aprendizaje sesión 3.....	67
Figura 8. Ambiente de Aprendizaje sesión 4.....	68
Figura 9. Ambiente de Aprendizaje sesión 5.....	70
Figura 10. Ambiente de Aprendizaje sesión 6.....	71
Figura 11. Ambiente de Aprendizaje sesión 7.....	72
Figura 12. Ambiente de Aprendizaje sesión 8.....	73
Figura 13. Ambiente de Aprendizaje sesión 9.....	74
Figura 14. Orientaciones para la observación de AA.....	76
Figura 15. Frecuencias de categorías.....	93
Figura 16. Red Semántica.....	94

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinita bondad.

A Pablo Santiago Gutiérrez por darme los motivos para culminar con este proyecto y por llenar de alegría mi vida con su magia inconmensurable.

A Gloria Pérez por su amor incondicional, su apoyo y su ayuda en los momentos cruciales.

A Delfina Rodríguez por su paciencia, sus palabras de sabiduría y su ciega fe en mí.

A Luisa Fernanda Acuña por su asesoría y haber estado siempre dispuesta a orientar de la mejor manera este proyecto.

A Karen Melo “My favorite witch” por impregnar con su encanto lingüístico este documento.

A Magda y Betty por aminorar la carga sin esperar nada a cambio.

A Sandra Acuña Muñiz por ser un referente esencial.

A Alvaro Gutiérrez por su significativa ayuda en todos los aspectos tecnológicos.

A Jully y Rosa por su inmensa colaboración durante todo el proceso.

A Natalia Garay por sus orientaciones clave y su arduo trabajo de revisión.

A Jaimes y Romero por transformar miles de fonemas en caracteres.

A Sonia Camacho por su oportuna ayuda en aquel momento concluyente.

A mis estudiantes de 605 por participar de este proyecto con gran disposición.

*“No sólo no hubiéramos sido nada sin ustedes, sino con toda la gente que estuvo a nuestro alrededor desde el comienzo; algunos siguen hasta hoy. ¡Gracias...
totales!”* (Cerati, 1997).

DEDICATORIA

Al mejor hombre; a ti papá.

RESUMEN

Este documento da cuenta de una investigación aplicada de tipo cualitativa-descriptiva desarrollada bajo el diseño metodológico estudio de caso en el Colegio Nueva Colombia IED localizado en Bogotá D.C. (Colombia). Allí se lograron identificar y describir los aportes de los siete momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC diseñado para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico en estudiantes de sexto grado. En este Ambiente de Aprendizaje se implementó la estrategia Aprendizaje por Proyectos y la técnica elaboración y solución de problemas matemáticos.

Se trabajó con una muestra de 23 estudiantes; además, para la recolección de la información se utilizaron cuestionarios, entrevistas semiestructuradas, observación directa y un grupo focal. Los resultados de la investigación mostraron que cada uno de los siete momentos del Ambiente de Aprendizaje contribuyen de manera particular al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y, en consecuencia, los estudiantes alcanzaron un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Palabras claves: Ambiente de Aprendizaje, TIC, Pensamiento Numérico.

ABSTRACT

This document is focused on an applied research of qualitative-descriptive type developed under the case study methodological design which was implemented at the Colegio Nueva Colombia IED located in Bogotá D.C. (Colombia). It was possible to identify and describe the seven-moment contributions of a Learning Environment through ICT designed for the strengthening of Numerical Thinking in sixth grade students there. In this Learning Environment a learning strategy based on projects and the technique development Mathematical problems solving was implemented.

A sample of 23 students was part of this project while collecting data was made through questionnaires, semi-structured interviews, direct observation and a focus group. The research results showed that each of the seven moments of a Learning Environment contributes in a particular way to the teaching-learning process of Mathematics, as a consequence students achieved a significant learning of Mathematics.

Key words: Learning Environment, Numerical Thinking, ICT.

INTRODUCCIÓN

Dado que en la actualidad el desarrollo del Pensamiento Matemático es de interés de la comunidad educativa, diversos grupos de investigación han centrado su atención en el desarrollo de estrategias para potenciar este pensamiento. Una de ellas, es la implementación de Ambientes de Aprendizaje (AA) en la práctica educativa; ya que se ha demostrado que estos ayudan al aprendizaje significativo y desarrollo de competencias, siendo éstos AA más efectivos si en ellos se incorporan de manera adecuada Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

En este sentido y teniendo en cuenta las características y requerimientos de los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED, se diseñó un AA mediado por TIC para el fortalecimiento de uno de los subcampos del Pensamiento Matemático: el Pensamiento Numérico; específicamente en el proceso formulación y solución de problemas en los Números Naturales.

El diseño de este AA está basado en la propuesta “Ambientes de Aprendizaje, Reorganización Curricular por Ciclos” hecha por la Secretaría de Educación Distrital (SED) publicada en el año 2012. Ésta plantea que un AA debe responder a siete momentos que garantizan que el AA sea un proceso pedagógico sistémico: Contextualización del aprendizaje y motivación, concepciones previas, propósitos de formación, planteamiento de la estrategia de evaluación, desarrollo y potenciación de los aprendizajes, consolidación y lectura de avance del proceso, evaluación y proyección de aprendizajes.

En consecuencia, y dada la importancia que tienen estos siete momentos, el interés de esta investigación se centra en determinar y describir los aportes que cada uno de éstos da al proceso del fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED. Para ello, este informe de investigación presenta varios apartados que dan cuenta del proceso desarrollado. En primer lugar, se da a conocer el contexto en que se desarrolla

la investigación y se describen las causas que dieron lugar al planteamiento de la pregunta de investigación y los objetivos de ésta. En segundo lugar, se presentan de manera resumida varios estudios realizados en diferentes contextos, cuyos objetivos o temáticas tienen relación con la presente investigación, así como el marco conceptual de los referentes que sustentan la investigación. En tercer lugar, se describe el AA diseñado e implementado a partir de la articulación de los momentos con los elementos que lo componen, la evaluación del AA y los resultados de la prueba piloto. En cuarto lugar, se encuentran los aspectos metodológicos que estructuraron el trabajo de campo, la muestra, los instrumentos utilizados y el proceso de análisis de datos. En quinto lugar, se muestran los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio. Por último, se brindan las recomendaciones y prospectivas ante posibles y futuras implementaciones, así como una descripción de los aprendizajes que se lograron con el desarrollo del proyecto.

ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

Contexto institucional

El lugar donde se desarrolló la presente investigación es el Colegio Nueva Colombia IED. Este establecimiento educativo de carácter oficial fue fundado en el año 1989, aunque su registro y aprobación oficial corresponden a la resolución 2576 del 28 de agosto de 2002 y la resolución 3860 del 29 de noviembre de 2002. Está ubicado al norte de Bogotá D.C. Colombia, específicamente al sur-occidente de Suba (localidad 11), Barrio Corinto, está conformado por dos sedes: Sede A (Calle 128 B # 102ª 25) y Sede B (Carrera 105A # 131 10), en las cuales se ofrece a la comunidad los niveles de educación preescolar, básica y media en dos jornadas (Colegio Nueva Colombia, 2016).

El Plan Educativo Institucional (PEI) de este colegio se titula Gestión Empresarial con Proyección Ecológica “Línea Ecoturismo” y su lema es “Justicia y Amor”. El Modelo pedagógico de la institución es Crítico Social, el cual gira alrededor del interés por el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico-reflexivo con el fin de transformar la sociedad; propende por estimular la crítica del conocimiento, de la ciencia, sus textos y sus fuentes de manera permanente; se fundamenta en el aprendizaje coparticipativo y en la reflexión crítica de las propias creencias y juicios (ídem).

Es así como el Colegio Nueva Colombia IED proyecta formar de manera integral a niños, niñas y jóvenes. Es decir, los estudiantes desde sus derechos y deberes, y con un pensamiento crítico y proactivo, construyen saberes y desarrollan destrezas empresariales con proyección ecológica en la línea de Ecoturismo para ser parte activa de la sociedad (ídem).

Esta institución educativa no cuenta con planes que promuevan de manera formal el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y

aprendizaje. El uso de las TIC de manera frecuente se da únicamente en las asignaturas de informática y bilingüismo, para las cuales están dispuestas tres aulas, las cuales cuentan con una dotación total de 84 computadores.

La población del colegio corresponde a: 98 docentes con especialidad en diferentes áreas, 4 orientadoras, 5 directivos docentes, 5 administrativos y 2400 estudiantes. El 70% de la población estudiantil se ubica en los estratos socioeconómicos 1 y 2 (ídem).

Por otro lado, con base en los instrumentos utilizados en el estudio de Reverte (2014) se diseñó y aplicó una encuesta virtual a los estudiantes del curso 605 (población sobre la que se enfoca la investigación) con la finalidad de caracterizarlos. El resultado de la tabulación de los datos recolectados se presenta sobre el cuestionario correspondiente (anexo 21). Analizando los datos, se encontró que: las edades de los estudiantes oscilan entre los 11 y 15 años siendo 12 años la moda con un 44,7%, el número de mujeres y hombres es aproximadamente igual; el 86,8% vive en inmediaciones al colegio; sus viviendas están entre los estratos 1 a 3 pero se concentran en su mayoría en el estrato 2 con un 81,6%.

En cuanto a las características relacionadas con las TIC, se encontró que la totalidad de los estudiantes utilizan el computador y la internet, dedicando entre una y dos horas diarias a realizar actividades académicas; sin embargo, aunque en su mayoría consideran que internet es importante o muy importante para su aprendizaje, se observa que el mayor uso de este recurso es para buscar información (82,4%) y no como potenciador de su aprendizaje. También se evidencia que sus habilidades en el manejo de herramientas informáticas están más relacionadas con el uso de juegos virtuales y la participación en las redes sociales.

Justificación

Teniendo en cuenta el contexto y la población anterior, es importante conocer a través de los resultados de las pruebas saber y factores contextuales el nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes de sexto grado del colegio Nueva Colombia.

En primer lugar, los estudiantes de sexto grado a nivel nacional, distrital e institucional, muestran altos grados de deficiencia en el desarrollo de competencias matemáticas, evidenciados en los resultados de las pruebas SABER 2016 (Figura 1).

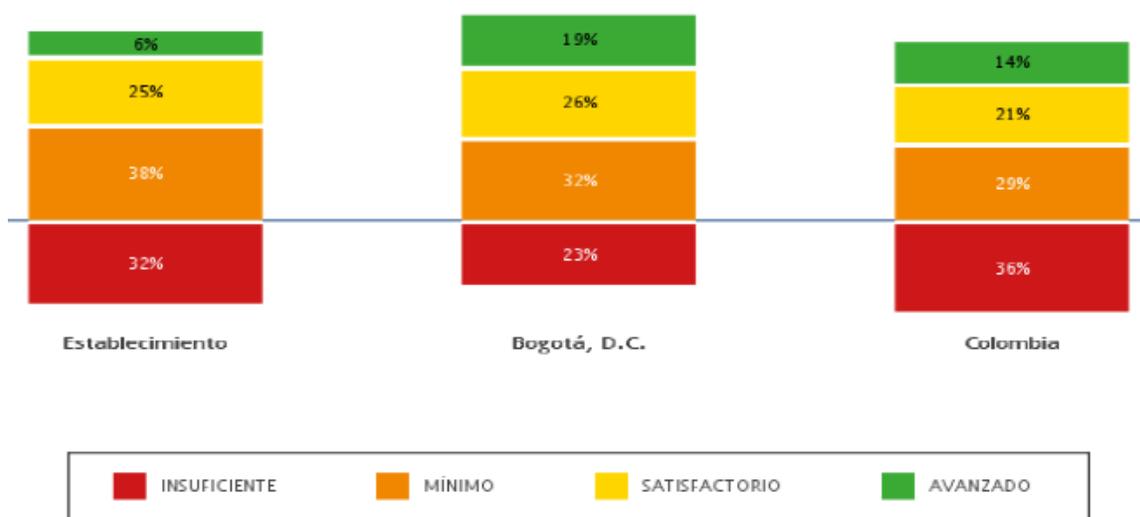


Figura 1. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas prueba saber 2016 a nivel nacional, distrital e institucional.

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

En la gráfica se observa que en Colombia el 65% de los estudiantes no alcanzaron el nivel de desempeño satisfactorio, lo cual sería lo conveniente, así como a nivel distrital el 55% no alcanzó este nivel.

Centrando la atención en la institución se presentan los resultados de la prueba SABER 2016 (figura 2).

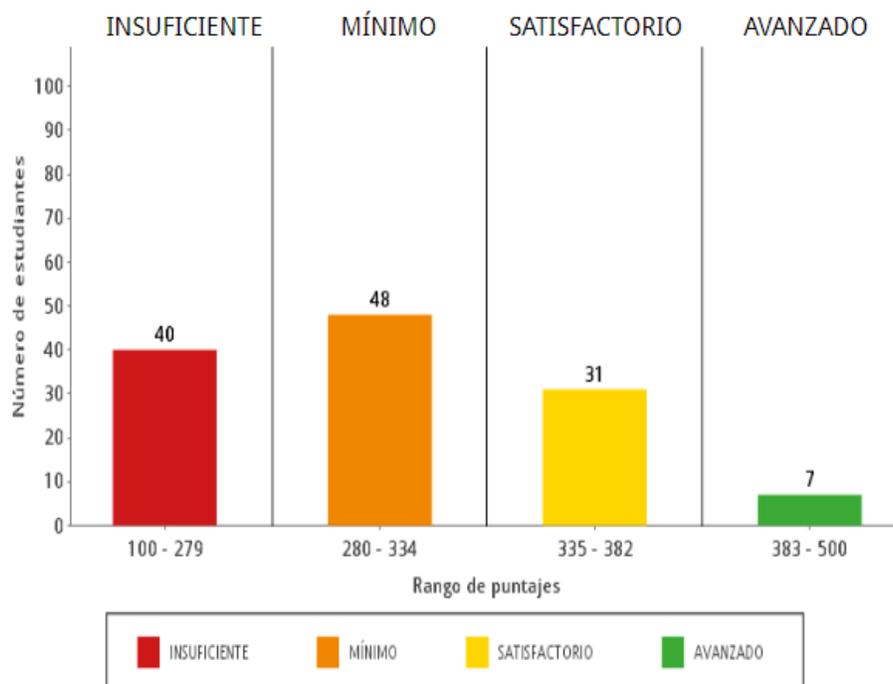


Figura 2. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas prueba saber 2016 a nivel institucional.

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

La interpretación de esta gráfica se realizó teniendo en cuenta los lineamientos expuestos por el ICFES (2016) en la Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Esta interpretación y análisis permitió aseverar que el 70% de los estudiantes se ubican en un nivel inferior al satisfactorio. Lo que significa que, aunque algunos de ellos tenían las competencias para formular y solucionar problemas simples de adición y multiplicación, no tenían las competencias necesarias para formular y solucionar problemas correspondientes a la estructura aditiva y multiplicativa de los números naturales, asimismo no muestran un conocimiento y apropiación de las propiedades de estas operaciones para ser utilizadas en la formulación y solución de problemas.

Esta situación cobija al curso 605, en donde además el 65% de los estudiantes presentó un nivel de desempeño bajo y un 21% desempeño básico en la asignatura de matemáticas al finalizar el primer periodo académico, como se pudo comprobar al observar los resultados obtenidos en las pruebas institucionales finales, diseñadas por los docentes titulares de la asignatura en sexto grado, cuya temática principal evaluada fue la formulación y solución de problemas matemáticos que involucraban las cuatro operaciones básicas en los números naturales.

Lo anterior reafirmó que un número significativo de educandos muestra no tener un dominio apropiado en lo que se refiere al manejo de las operaciones (suma, resta, multiplicación y división), sus propiedades y la solución de problemas. La siguiente tabla muestra el porcentaje de estudiantes ubicados en los diferentes desempeños según los resultados obtenidos en las pruebas institucionales.

Tabla 1.
Porcentaje de estudiantes por desempeño en las pruebas finales de matemáticas en el primer periodo académico.

Prueba	Desempeño		
	Bajo	Básico	Alto
Adición y sustracción de Números Naturales	52%	27%	21%
Multiplicación y división de Números Naturales	79%	15%	6%

Fuente: Creación propia.

Esta situación resultó preocupante; dado que, los sistemas numéricos (enteros, racionales, reales y complejos) que se estudian en grados posteriores, se configuran a partir del significado de las operaciones y relaciones en los números naturales (MEN, 2006).

Es decir,

el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, los cuales

permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos necesarios para la Educación Básica y Media y su uso eficaz por medio de los distintos sistemas de numeración con los que se representan (MEN, 2006, p. 60).

Lo expuesto hasta el momento, permitió demostrar la necesidad de realizar una intervención pedagógica, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, en lo relacionado a la apropiación de las cuatro operaciones básicas de matemáticas y la solución de problemas matemáticos en el sistema de los números naturales. Es decir, fortalecer el pensamiento numérico en ellos.

En segundo lugar, a partir de la observación directa hecha por el investigador a los siete docentes de matemáticas de los grado quinto y sexto de la institución, se evidenció que las prácticas que llevan a cabo son de tipo tradicional, factor influyente en los procesos de enseñanza aprendizaje. Ya que, cuando la clase se desarrolla de esta forma; los estudiantes tienden a olvidar los contenidos trabajados por no haber sido construidos por ellos mismos en interacción con el contexto (Waldegg, 1998). En consecuencia, se evidenció que es necesario que el espacio académico de matemáticas sea dispuesto metodológicamente de otra forma para contribuir en el aprendizaje de los estudiantes.

Esta problemática ya ha sido tratada con anterioridad en Colombia. En el *Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos matemáticamente competentes*, por ejemplo, se concluyó que un ambiente de aprendizaje en donde se da prelación a la memorización de procedimientos y repetición de contenidos no es el adecuado para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes. El documento orientador de este foro también expone que:

La investigación sobre cómo aprenden las personas, los niños, los jóvenes y en particular: ¿cómo aprenden matemáticas?, ha producido ya interesantes hallazgos. Estos nos permiten reconocer que el aprendizaje es un proceso de construcción de significados; que ocurre de manera diferenciada en cada sujeto; que se configura a partir de la experiencia

directa individual y social; que resulta al considerar conexiones con experiencias y conocimientos previos; que se basa en la interacción y que se activa al problematizar contextos de la realidad en los que se use el conocimiento. (Viceministerio de Educación, 2014, p. 17).

Es así como, el Viceministerio de Educación (2014) reafirma la necesidad de promover la transformación de las prácticas de aula, con la finalidad de que los estudiantes puedan desarrollar competencias matemáticas. Para esto, propone:

Para ello es requisito que [el docente] aprenda a diseñar y desarrollar ambientes de aprendizaje centrados en el que aprende, enfocando su práctica a lograr que sus alumnos construyan conocimientos con significado a partir del reconocimiento y valoración de sus conocimientos previos y sus formas de pensar, razonar y argumentar. Un ambiente de aprendizaje colaborativo en el que se vivencien los valores de solidaridad, tolerancia y respeto por el otro y por los otros, contribuye a la formación de ciudadanos y al desarrollo de los propósitos de mejoramiento de los aprendizajes (p. 18).

En tercer lugar, la aparición de las nuevas tecnologías de la información ha posibilitado determinadas transformaciones que han modificado la sociedad y, en consecuencia, las condiciones en las que se genera el saber (Colom, 1997). Al respecto, Piedrahita (2009) afirma que el uso de las TIC enriquece de manera significativa los ambientes de aprendizaje, y éstos a su vez permiten niveles de aprendizaje y desarrollo de competencias mejores, implicando de esta manera una transformación en la calidad de la educación. En efecto, “[...] las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen” (MEN, 1998, p. 18). Por tanto, es conveniente y necesaria la incorporación de las TIC a las prácticas educativas para la mejora de los aprendizajes en matemáticas.

Teniendo en cuenta los tres planteamientos expuestos, se tomó la decisión de diseñar e implementar un Ambiente de Aprendizaje (AA) mediado por TIC, dirigido a los estudiantes de

sexto grado para fortalecer el pensamiento numérico, con la pretensión de desarrollar la competencia: “Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones” (MEN, 2006, p. 82). Dado que “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (MEN, 2006, p. 49).

Por lo expuesto, este proyecto se consideró pertinente porque: contribuye en la solución a la problemática nacional, distrital e institucional descrita anteriormente; da a los investigadores puntos de referencia en cuanto a la implementación de AA mediados por TIC para el fortalecimiento del pensamiento numérico y; sirve como guía a otros docentes que pretendan transformar su práctica pedagógica implementando ambientes de aprendizaje, pues este trabajo presenta una descripción detallada, sobre las características y aportes, de cada uno de los momentos que lo componen.

Por otra parte, la investigación resultó viable, ya que, aunque los recursos tecnológicos de la institución están destinados a las clases de informática y bilingüismo, se contó con el permiso, apoyo y colaboración de las directivas y profesores a cargo de éstos. Además de contar con los recursos humanos, temporales, y los consentimientos necesarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación matemática en Colombia se ha preocupado en las últimas décadas por realizar cambios considerables en los procesos de enseñanza aprendizaje, con el propósito de conseguir mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes, por lo cual, el MEN ha liderado la formulación de programas y propuestas curriculares que han transitado de una organización centrada en los contenidos, a una que hace énfasis en el desarrollo de competencias, plasmada en los estándares de matemáticas (2006) (Viceministerio de Educación, 2014).

Sin embargo, esta propuesta no ha logrado ingresar a las instituciones educativas de forma contundente y, por tanto, transformar las prácticas educativas; sigue predominando en la mayoría de las instituciones un modelo transmisionista, que no promueve aprendizajes significativos y que no integra las perspectivas curriculares propuestas (ídem).

Esta situación resultó evidente en el Colegio Nueva Colombia IED. A través de un proceso de diagnóstico, que consistió en observaciones a las clases de los dos docentes de matemáticas de sexto grado, con el propósito de identificar los elementos y características del proceso de enseñanza aprendizaje llevado a cabo en su práctica educativa, se corroboró que su práctica pedagógica corresponde a un modelo tradicional de carácter transmisionista, en el que predomina la repetición de procesos y algoritmos.

Este diagnóstico también permitió evidenciar que el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollado no cuenta con todos sus componentes (objetivos, contenidos, formas de organización, métodos y medios). Además, la inclusión de algunos de estos componentes se realiza de manera inadecuada sin tener en cuenta las relaciones entre estos, por ejemplo, los objetivos son tenidos en cuenta sólo en algunas de las clases, son utilizados como un elemento que hace parte de la planeación de clase del docente, pero no son presentados ni socializados con los estudiantes de tal manera que orienten su proceso de aprendizaje; de igual forma ocurre con

otros elementos como la motivación, generalmente no se hace presente, cuando lo hace, consiste en una actividad lúdica “divertida”, pero no como una actividad que genere motivación a partir de la contextualización de los contenidos, mostrando el carácter útil de lo que se aprenderá o, la retroalimentación que consiste solamente en la corrección de alguno de los ejercicios propuestos a los estudiantes.

Es decir, el proceso de enseñanza aprendizaje llevado a cabo, se aleja de ser un proceso sistémico. Ya que, no se hacen presentes todos los componentes y no son tenidas en cuenta las interrelaciones que se dan entre éstos, lo que impide que los resultados sean óptimos (EcuRed, 2018).

Fue evidente, por esta problemática, que se debían transformar las prácticas educativas de matemáticas en la institución, de tal forma que respondan a desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje sistémico, para lo cual, teniendo en cuenta las perspectivas curriculares propuestas por el MEN, se acogió lo planteado en el documento “Ambientes de aprendizaje, Reorganización curricular por ciclos” (SED, 2012); en donde se expone que para el diseño e implementación de un AA, se deben tener en cuenta siete momentos (Contextualización del aprendizaje y motivación, concepciones previas, propósitos de formación, planteamiento de la estrategia de evaluación, desarrollo y potenciación de los aprendizajes, consolidación y lectura de avance del proceso, evaluación y proyección de aprendizajes), los cuales garantizan la existencia de un proceso pedagógico sistémico.

Esto último significa, que los momentos conforman completamente el proceso de enseñanza aprendizaje y, que las relaciones recíprocas y constantes que se dan entre estos mejoran la efectividad del AA, lo que permite a su vez obtener mejores resultados en la consecución de los objetivos de aprendizaje planteados (Rosell y Más, 2003).

Lo expuesto, evidenció la importancia que reviste a estos siete momentos en el diseño e implementación de un AA. Por lo cual, surgió la necesidad de levantar información cualitativa respecto a los momentos propuestos en el AA de este estudio, de tal manera, que permita determinar cómo contribuye cada uno de estos momentos al proceso de aprendizaje de los estudiantes, y así conseguir una caracterización de dichos momentos para comprender mejor sus implicaciones en el proceso, sirviendo, en consecuencia, como complemento al conocimiento ya existente al respecto y, como ejemplo para guiar a otros docentes en el diseño adecuado de ambientes de aprendizaje con características similares.

Pregunta problema

¿Cuáles son los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017?

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017.

Objetivos específicos

1. Determinar las necesidades y características de los estudiantes del curso 605 del Colegio Nueva Colombia con respecto al aprendizaje de las matemáticas.
2. Diseñar un Ambiente de Aprendizaje basado en sus momentos que responda a las necesidades de los estudiantes.
3. Identificar y describir los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el fortalecimiento del pensamiento numérico según la perspectiva de los estudiantes que participaron en la implementación.

ESTADO DEL ARTE

El criterio de búsqueda que se tuvo en cuenta para el rastreo bibliográfico, que sirvió como fuente para conformar este estado del arte, fue el tema de los aportes brindados por los momentos de ambientes de aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento numérico al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, no fue posible encontrar documentación para este tema en particular, razón por la que se procedió a fragmentar el tema general en varios subtemas: evaluación de ambientes de aprendizaje, ambientes de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas, ambientes de aprendizaje y TIC, y otras posibles modificaciones o combinaciones de los mismos relacionados con la investigación o con alguno de los momentos del AA. De igual forma, aunque se decidió no delimitar la zona geográfica donde se desarrollaron las investigaciones, sí se limitó el intervalo de tiempo de la publicación de estos estudios a un rango no mayor a cinco años.

A continuación, se presentan los resultados de los principales trabajos consultados, así como sus principales contribuciones a esta investigación, teniendo en cuenta su proximidad y pertinencia con el tema de investigación. Estos se encuentran clasificados según su ubicación (Internacional, Nacional, Regional y Local).

A Nivel Internacional

Gómez, Arellano y García (2014) desarrollaron en la Universidad pública de Baja California (México) el trabajo titulado “Implementación y evaluación de un curso de Matemáticas en modalidad b-learning: percepciones de alumnos universitarios”. En este documento se presentan los resultados de una investigación acción sobre las opiniones de los estudiantes de primer año acerca de un curso de matemáticas con modalidad semipresencial con el apoyo de la plataforma Blackboard. Esta investigación pretendió identificar los factores que

influyeron en la implementación de este curso y las características que más valoraron los estudiantes de éste. Se consultó sobre la disponibilidad de herramientas informáticas con las que contaban los estudiantes y sobre las ventajas y desventajas que percibían en esta modalidad de aprendizaje. Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron cuestionarios, dado que estos, permiten medir con facilidad las variables relacionadas con la investigación.

Esta investigación mostró que los estudiantes de primer semestre estaban más interesados en la modalidad semipresencial y que la mayoría contaban con un computador. Aun así, muchos no tienen conectividad a la internet, aspecto que influye en el desarrollo del curso. Respecto al uso de la plataforma Blackboard durante la implementación, el aspecto que más valoraron los estudiantes fue el concerniente a los recursos de apoyo. Por otra parte, los estudiantes se mostraban reacios a la modalidad virtual o semipresencial debido a su costumbre por la modalidad presencial y por el apoyo que pueden conseguir de algunos compañeros en ésta. En este trabajo se concluye que para evaluar la satisfacción de los estudiantes en un modelo b-learning, no basta con la opinión que los aprendices tengan del curso, sino que se debe tener en cuenta los aspectos de interacción e integración, la competencia del docente como facilitador y el papel del soporte tecnológico.

En resumen, este estudio brindó las siguientes ideas a la presente investigación. En primer lugar, validó el uso de cuestionarios como instrumentos de recolección de información dada la versatilidad que estos presentan. Además, dejó ver la necesidad de diseñar un Ambiente de Aprendizaje bajo la modalidad Presencial con apoyo de TIC; pues es fundamental en una modalidad diferente (semipresencial o virtual) la disponibilidad de los recursos por parte de la mayoría de los estudiantes en lugares diferentes al aula; recursos con los cuales no contaban la mayoría de los estudiantes participantes. Finalmente, se encontró que la presencialidad resulta pertinente si se tiene en cuenta que los estudiantes del grupo seleccionado para la implementación

del ambiente no habían tenido experiencias en una modalidad diferente y como señalan Gómez, Arellano y García (2014), los alumnos sienten mayor confianza en un ambiente presencial debido a que están acostumbrados a la interacción y dinámica en persona.

Otro trabajo relacionado con la inserción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su evaluación es la realizada en la Universidad Central de Venezuela, por Hernández y Silva (2011) titulada “Una experiencia tecnopedagógica en la construcción de objetos de aprendizaje web para la enseñanza de la matemática básica”. En síntesis, en dicho estudio los autores presentan la descripción del proceso de diseño, construcción y evaluación de cinco objetos de aprendizaje (OA) diseñados para la enseñanza de algunos conceptos matemáticos básicos.

Este proyecto se desarrolló de manera colaborativa entre los estudiantes que cursaron la asignatura electiva “Objetos de Aprendizaje: Aspectos Pedagógicos y Aspectos Tecnológicos”, de la licenciatura en computación de la Universidad Central de Venezuela. Inicialmente, este trabajo brindó algunas definiciones de OA y se describen algunas de las características que estos tienen. Dado que los mismos tienen características tecnológicas, pedagógicas y de interacción humano-pc, se plantean tres dimensiones que buscan agruparlas. Posteriormente, se nombran las ventajas y desventajas que tienen los OA y aunque no se señala una metodología específica en el desarrollo de este trabajo, se describe el proceso que se siguió. Se conformaron cinco grupos, cada uno encargado de un OA cuyo contenido era un tema matemático específico, cada tres semanas los grupos debían mostrar los avances dados hasta ese momento, y al finalizar cada grupo describió los aspectos pedagógicos (AP), tecnológicos (AT) y de interacción de humano computador (AIHC) involucrados en el proceso. Se destaca que para la construcción de los OA se siguió la metodología de desarrollo del software propuesta por Ambler y Jeffries (2002), en la

que como primera etapa se encuentra el diseño instruccional del OA, la cual es descrita de manera detallada.

Finalmente, se aplicó un instrumento de evaluación de calidad propuesto por Hernández (2009), mediante el cual se determinó que los cinco recursos poseen “calidad muy buena”. Es decir que estos integran los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción humano computador de forma óptima (Hernández y Silva, 2011, p. 16).

Los autores de este estudio consiguieron determinar el conocimiento pedagógico y tecnológico mínimo que deben tener los estudiantes para conseguir construir un OA, de acuerdo con las necesidades que se presenten, pero no se especifican cuáles son estos conocimientos. Proponen además que la asignatura debería ser interdisciplinar, en especial con las facultades de educación, para que haya una colaboración enriquecedora del proceso y de este modo contribuir de mejor manera en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Este trabajo se consideró relevante para la presente investigación por servir como ejemplo sobre la manera de implementar la metodología de diseño instruccional del AA. Además, ratificó la utilización de las TIC como herramientas de construcción utilizadas por los estudiantes en el desarrollo de un proyecto.

Otra investigación que guarda estrecha relación con la implementación de TIC en Ambientes de Aprendizaje para el campo de las matemáticas es la tesis doctoral realizada en la Universidad de las Islas Baleares (Palma de Mallorca, España) por Reverte (2014) titulada “Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3º de ESO”. Este trabajo parte de la hipótesis de que la utilización de las TIC puede ayudar a mejorar la actitud que el alumnado tiene hacia el aprendizaje de las matemáticas y a la comprensión de éstas (Reverte, 2014, p. 7).

De este modo, se diseñó, implementó y validó un AA enriquecido con TIC, este AA corresponde a la modalidad b-learning y a la estrategia de enseñanza de trabajo cooperativo. Además, fue desarrollada bajo la metodología de diseño y desarrollo y se estructuró en cinco fases: Análisis de la situación, diseño del entorno, desarrollo, implementación y validación. Por otra parte, los instrumentos de recolección de información utilizados fueron cuestionarios, registros en plataformas y diarios de clase.

En este estudio el autor pretendió dar respuesta a las siguientes cuatro preguntas que surgieron a partir del objetivo de la investigación: ¿El uso de ambientes enriquecidos por TIC mejora el aprendizaje de los alumnos?, ¿La metodología seguida con el uso de las TIC favorece una actitud más positiva hacia el estudio del tema?, ¿Las redes sociales favorecen la participación del alumno, las actividades de trabajo colaborativo y la comunicación con el profesor y en grupo? y ¿Cómo afecta el uso de las TIC desde el punto de vista del docente (organización de las actividades, uso de herramientas...)? (Reverte, 2014, p. 103).

En respuesta a las cuatro preguntas planteadas Reverte expone que: 1) La información obtenida por medio de la prueba inicial y el examen de conocimientos muestra una mejora mínima en los resultados; lo cual puede deberse a factores externos que influyen en los participantes, aun así, la información obtenida por medio del cuestionario de opinión del estudiante refleja una sensación positiva de aprendizaje. 2) El autoconcepto de los estudiantes es positivo y mostró una mejora considerable, la actitud hacia las matemáticas no cambió significativamente; probablemente por la escasez de la muestra o porque la actitud requiere de mayor tiempo para ser modificada. 3) El uso de recursos colgados en la red social destinada para el curso por parte de los alumnos, al inicio es elevada, pero fue disminuyendo a través del tiempo de implementación, aparentemente por la pérdida del efecto novedad; los canales de comunicación de la red social no fueron utilizados para el trabajo cooperativo aparentemente por

la disponibilidad de mejores herramientas para tal fin, aun así las actividades propuestas fueron desarrollados satisfactoriamente y el trabajo cooperativo considerado como positivo. 4) Los estudiantes que utilizaron las plataformas consiguieron realizar un mayor número de ejercicios en menor tiempo que de la forma tradicional, la satisfacción de los estudiantes por el uso de los entornos virtuales es mayor al punto que desarrollan más ejercicios que el número propuesto, la valoración de la red social educativa Edmodo es muy positiva, los estudiantes la encuentran fácil de utilizar por su similitud con otras redes sociales habituales además de brindarles la posibilidad de organizar las actividades propuestas.

Las cuatro preguntas que guían la investigación de Reverte permiten evidenciar la relación con esta investigación la cual pretende describir los aportes que tiene cada uno de los siete momentos de un AA al proceso de aprendizaje de los estudiantes. En consecuencia, las preguntas de los cuestionarios utilizados para la recogida de información fueron un referente para la elaboración de los cuestionarios de diagnóstico propios de esta investigación.

Por otra parte, en cuanto a las conclusiones de mejora al AA que presenta el autor después del proceso de evaluación, fueron tenidas en cuenta tres de ellas en esta investigación. Éstas son: Dar una segunda fecha de entrega de las actividades propuestas a los alumnos que no alcancen por alguna razón justificable a entregar a tiempo, familiarizar inicialmente a los estudiantes con las diferentes herramientas y recursos que se utilizaran en el AA y no saturar el AA con herramientas desconocidas para los estudiantes.

Otro trabajo relacionado con AA diseñado para la enseñanza de las matemáticas, es la tesis doctoral elaborada por Vázquez (2011) en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Madrid, España) titulada “Diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje”. El objetivo general de su autora fue optimizar el proceso de enseñanza-

aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica a partir del conocimiento de sus estilos de aprendizaje predominantes.

Para alcanzar este objetivo, inicialmente se trabajó con 51 estudiantes del instituto Manuel Belgrano de segundo año el cuestionario CHAEA, cuyos resultados permitieron clasificar a los estudiantes en cuatro grupos según su estilo de aprendizaje predominante (activo, reflexivo, teórico y pragmático). Según la premisa de que tomar en cuenta los estilos de aprendizaje repercute en una mejora considerable en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y un mayor éxito académico, se diseñaron actividades diferentes para cada uno de estos grupos con un objetivo de aprendizaje común para el curso. Cabe señalar que la plataforma utilizada para la organización de estas actividades fue Moodle debido a su cualidad de poder ser utilizada bajo una modalidad semipresencial.

Finalmente, se evaluó la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual por medio de una encuesta de evaluación de satisfacción. Ésta consideró tres dimensiones (satisfacción general del campus virtual, estructura del curso y aceptación del curso) y estuvo conformada por 21 ítems de respuesta cuantitativa (escala tipo Likert), para tener en cuenta la evaluación cualitativa, se incluyó una única pregunta abierta. Para la elaboración de este instrumento se siguieron ocho pasos metodológicos descritos en detalle en Vázquez (2011, p. 378).

Esta metodología de elaboración del instrumento fue un aporte considerable para la presente investigación pues marcó el camino que se siguió para la elaboración de los cuestionarios. Cabe resaltar que, a diferencia del trabajo de Vázquez, la presente investigación hace énfasis en el enfoque cualitativo pues se pretendió vislumbrar y comprender mejor los

procesos complejos del aprendizaje que se dan durante la implementación de un AA, es decir que estos deben ser diseñados para recolectar información de carácter cualitativo.

Por otra parte, esta investigación ratificó la importancia de incorporar TIC al AA, además confirmó la idea de utilizar la plataforma Moodle, ya que la descripción que realiza Vázquez permitió ampliar el conocimiento sobre ésta y los diferentes recursos que se pueden utilizar.

Otra investigación de valor para este estudio es la desarrollada en la Universidad de Cantabria (España), titulada “Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica basada en la contextualización de los contenidos matemáticos y la integración de las Tic, para mejorar la actitud de los estudiantes de primer grado de ESO hacia las matemáticas” desarrollada por Montero (2012). Allí se planteó como objetivo general estudiar el impacto que tienen la contextualización de los contenidos matemáticos y la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de primer grado de E.S.O. sobre la actitud de los estudiantes hacia dicha asignatura. En esta investigación de tipo experimental se aplicaron dos cuestionarios; uno antes de la implementación de la propuesta didáctica y otro posteriormente con la finalidad de verificar el cambio en la actitud de los estudiantes participantes con respecto a las matemáticas.

En la propuesta didáctica planteada por Montero (2012) se da relevancia no solo a la contextualización de los contenidos, sino de todos los elementos de la actividad. Esto daría sentido y significado a la actividad, entonces se plantea la propuesta de dar el papel de periodistas (investigadores) a los estudiantes los cuales trabajaron en el contexto real en temáticas atractivas para ellos. Después de la implementación de la propuesta didáctica se llegó a determinar que la variable de estudio “Actitud hacia las matemáticas” tuvo un incremento en actitud positiva del 26%.

Esta investigación permitió entender de mejor manera la importancia de la contextualización de la actividad matemática y se consideró un referente importante para contrastar las conclusiones con respecto al primer momento del AA propuesto en la presente investigación.

Finalmente, Flores y Juárez (2017), en Puebla (México), adelantaron la investigación “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato” bajo el diseño metodológico estudio de caso. En este artículo se plantearon las preguntas de investigación: ¿Cómo lograr que los estudiantes de educación media superior desarrollen competencias matemáticas y se encuentren motivados durante el proceso? y ¿Cómo diseñar procesos de aprendizaje que guíen la labor del profesor-facilitador para lograrlo? El estudio pretendió mejorar la actitud de los estudiantes hacia la matemática y algunas competencias relacionadas con la geometría y trigonometría por medio de un proyecto contextualizado.

El proyecto fue desarrollado en trabajo colaborativo por los estudiantes y constaba de cinco etapas: Exploración, identificación de un problema, profundización, implementación, exposición de resultados y metacognición. Éste hizo énfasis en la evaluación formativa valorando el logro de las competencias por medio de un mapa de aprendizaje que contenía criterios y niveles de logro. Por otra parte, la estimación de la motivación se estableció mediante una escala de valoración de actitudes; además, la actividad metacognitiva se reconoció por medio de la observación directa. En conclusión, se encontró una buena participación de todos los estudiantes en el proyecto, un avance significativo en su desempeño y una mejora en la motivación hacia el aprendizaje de la matemática.

Este estudio confirmó la idea de utilizar la estrategia de Aprendizaje por Proyectos en el AA, ya que resulta ser una estrategia didáctica eficaz para desarrollar competencias y generar

motivación en los estudiantes, también ratificó la idea de utilizar rúbricas para guiar el proceso de evaluación de las diferentes actividades que desarrollen los estudiantes.

A Nivel Nacional

La Universidad de Nariño Virtual (Colombia) implementa cursos virtuales dirigidos a jóvenes de regiones aisladas geográficamente y en estado de vulneración social, con el fin de brindarles acceso a la educación superior y de esta manera conseguir mejorar su calidad de vida. Al igual que todo proceso de enseñanza-aprendizaje, éste requiere ser evaluado, entendiendo la evaluación como una herramienta que permite identificar fortalezas y debilidades en busca de una mejora continua (Cerón, Coiduras, y Guazmayan, 2014). De aquí que Cerón y otros (2014) trabajaron un proyecto titulado “Valoración del ambiente virtual de aprendizaje de la Universidad de Nariño Virtual” el cual se describe de manera breve a continuación.

La metodología que se aplica para la evaluación del ambiente virtual de aprendizaje pretende consultar la opinión de los estudiantes al ser ellos quienes trabajan directamente en él. El trabajo desarrollado en esta universidad advierte que esta metodología es susceptible a los cambios que se puedan presentar durante su implementación y pretende medir la validez, calidad y pertinencia de todos los procesos de aprendizaje. Además, la información obtenida en este proceso permitirá revisar los métodos de evaluación institucional, distinguir los intereses de los estudiantes e identificar las debilidades del ambiente susceptibles de mejorar.

En esta metodología de evaluación se tuvieron en cuenta las categorías subjetivas o cualitativas (visión ética, visión estética, visión de visibilidad, visión de sensibilidad) y las categorías físicas-tecnológicas o cuantitativas (infraestructura física, infraestructura lógica, actores, recursos, servicios telemáticos y softwares de aplicaciones individuales). En este sentido y por tener en esencia estas dos categorías, se considera una metodología mixta.

Posterior a la implementación de esta metodología de evaluación se visualizó que los estudiantes se apropiaron significativamente de la experiencia de aprendizaje virtual; aunque algunos de ellos manifestaron la necesidad de contar con un espacio presencial para guiar sus experiencias de aprendizaje. Por otra parte, dentro de las sugerencias de este proyecto, se encontró el enriquecer el asesoramiento por medio de videoconferencias con el profesor o foros entre iguales. Bajo esta metodología virtual, se incentivó al tutor a pensar las actividades, siempre con el fin de facilitar al estudiante la posibilidad de reconstruir y retroalimentar su producción. Esto se debió a la necesidad de impulsar un pensamiento de orden superior considerando a los estudiantes como co-investigadores. Ahora bien, dada la problemática de accesibilidad y conectividad que tuvieron muchos estudiantes por su ubicación geográfica, se propuso diseñar actividades de menor peso informático y tener otros canales de comunicación diferentes a la internet.

Esta investigación fue un referente para la evaluación del AA, en el sentido que mostró que la evaluación no debe abarcar solo el aspecto físico (infraestructura) del AA sino también otros aspectos relacionados con éste. También, confirmó la modalidad del AA que se implementó en la presente investigación ya que los estudiantes manifiestan la necesidad de un espacio presencial.

A Nivel Regional

En la Universidad Pedagógica Nacional, ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., Vega y Hederich (2015), desarrollaron la investigación titulada “Impacto de un programa de aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico en matemáticas y español en un grupo de estudiantes de 4° de Primaria y su relación con el estilo cognitivo” bajo el diseño metodológico cuasi-experimental con pre y pos test.

Este estudio se realizó en el Colegio José Martí I.E.D, con 76 estudiantes de cuarto de primaria cuyas edades oscilaban entre los 8 y 12 años. Para él se establecieron dos grupos; el grupo control recibió educación tradicional y el grupo experimental un programa de aprendizaje cooperativo. Entre los objetivos planteados en el estudio, se destaca su interés por determinar el impacto del programa de aprendizaje cooperativo en las áreas de matemáticas y español. Los hallazgos del estudio permitieron determinar que la metodología de aprendizaje cooperativo beneficia el aprendizaje de las matemáticas en los diferentes grupos de estilo cognitivo.

Por último, los resultados de esta investigación permitieron corroborar la pertinencia del trabajo en grupo en el desarrollo del proyecto propuesto en el AA de la presente investigación.

A Nivel Local

En la Universidad de la Sabana, Colombia en el programa de Maestría de Informática Educativa, dentro del proyecto “*Factores que facilitan y dificultan la inclusión del aprendizaje móvil en Educación Superior*” se publicó el artículo titulado “Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Educación Superior” (Estrada Villa y Boude Figueredo, 2015). Aquí se expone que el objetivo principal de la evaluación del ambiente virtual de aprendizaje es comprender y analizar si los objetivos trazados se lograron. En este sentido, este proceso de evaluación explora el estado y alcance del AVA para buscar su mejora. El trabajo de esta universidad propone una rúbrica como instrumento de evaluación basada en el esquema de componentes del AVA.

Los autores consideran necesario aclarar que “esta propuesta es para evaluar el diseño del AVA y no el impacto o la suficiencia que tuvo el AVA en sus participantes.” (Estrada Villa y Boude Figueredo, 2015, p. 18), su función entonces es la de recolectar información sobre los procesos que se desarrollan al interior del AVA para detectar así las causas de los fenómenos que

se presentan al interior de éste y proponer un plan de mejoramiento; de esta manera, también sirve como guía para el diseño de AA.

Los autores concluyen que la evaluación educativa es un instrumento que busca el mejoramiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje y los resultados encontrados en la evaluación del AVA deben ser interpretados según las variaciones que se presentan en el desarrollo de los objetivos de los AA y la práctica educativa enmarcada en la didáctica y la pedagogía. Este mejoramiento se puede conseguir bien sea a partir de la reflexión sobre los resultados obtenidos o la identificación de los elementos que no presentan claridad sobre su contribución al logro de los objetivos del AVA.

“Finalmente, la comprensión de resultados que se arrojan a través de la rúbrica para la evaluación de AVA, verificar la eficacia de un programa o sistema para apoyar la toma de decisiones oportunas, lo cual puede aportar verdaderamente al avance y al mejoramiento de los programas de educación virtual en Colombia.” (Estrada Villa y Boude Figueredo, 2015, p. 22).

En resumen, la metodología presentada en este artículo es un ejemplo significativo que contribuyó a la elección de la metodología de evaluación del AA de esta investigación.

También en la Universidad de la Sabana de Colombia, Moreno (2015), dentro de la Maestría en Informática Educativa, desarrolló la Tesis “la multiplicación a través de un ambiente de aprendizaje adaptativo” bajo la metodología observacional cualitativa. Este estudio se realizó en el colegio La Merced I.E.D con estudiantes de tercer grado de educación básica primaria. La intención principal de la autora fue apoyar a aquellos estudiantes que presentaban dificultades en el manejo del algoritmo de la multiplicación. Así, se tuvieron en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos para el diseño e implementación de un AA en el que se hizo uso de recursos educativos digitales (RED, (juegos)) sobre la plataforma Edmodo.

En cuanto a los objetivos específicos de dicha investigación, uno de ellos fue describir y analizar los efectos producidos en el proceso de aprendizaje del algoritmo de la multiplicación por parte de las estudiantes luego de la implementación del AA, el cual se encuentra bastante relacionado con el objetivo de la investigación propia pues tiene intereses comunes.

La autora halló que los RED favorecen los procesos de aprendizaje de las matemáticas no solo por permitirles comprender mejor los procesos matemáticos, sino además por mantener a los estudiantes motivados constantemente. Se corroboró que las prácticas docentes con inclusión de TIC dentro de una estrategia de enseñanza permiten una mejoría considerable en los procesos de enseñanza aprendizaje.

En esta investigación se evidenció que los contenidos no se pueden presentar ni evaluar de la misma manera a todos los estudiantes puesto que las habilidades y formas de aprender de cada uno de los estudiantes es diferente. Ahora bien, la implementación del ambiente Blended-learning (aprendizaje semipresencial) favoreció el aprendizaje de aquellas estudiantes que necesitaban una atención más personalizada. Por otro lado, la característica adaptativa del AA permitió que las estudiantes con dificultades pudieran realizar actividades de refuerzo y de esta manera subsanar los vacíos que tenían mientras que aquellos con mejores habilidades lograron profundizar en el tema. Los juegos previamente seleccionados propuestos a las estudiantes resultaron un agente motivador eficaz; aun así, los juegos de bajo nivel de dificultad no despiertan el interés de las alumnas. Para finalizar, se determinó que la implementación de este AA desarrolló competencias tecnológicas en las estudiantes.

En conclusión, los aportes que la autora presentó como solución a la problemática planteada sirven de complemento al eje central de la presente investigación que se extiende al refuerzo de las cuatro operaciones básicas de matemáticas. Además, ya que en esta investigación se determina el impacto de la adaptatividad en el ambiente desarrollado por medio de una

encuesta, este aporte resulta significativo pues muestra ejemplos puntuales de la clase de preguntas a utilizar en los instrumentos que se implementaran para conseguir el objetivo general.

Por otra parte, Barrios (2016), publicó su trabajo: “Desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos a través de un ambiente híbrido de aprendizaje”. Esta investigación aplicada fue desarrollada con los estudiantes de sexto grado del colegio Clemencia Holguín de Urdaneta en la ciudad de Bogotá D.C. y su principal interés fue desarrollar la competencia de resolución de problemas por medio de un ambiente híbrido de aprendizaje apoyado en las TIC. Allí, el principal recurso utilizado fueron las tabletas electrónicas como factor de motivación al considerarse un elemento novedoso que además generaba reto a los estudiantes.

En este estudio se concluyó que el ambiente híbrido favoreció el aprendizaje de las matemáticas generando motivación en los estudiantes. Esto les impulsó a realizar las diferentes actividades, mejorar sus competencias comunicativas y por consiguiente construir su conocimiento. Además, el AA contribuyó a que los estudiantes pudieran relacionar los conocimientos adquiridos con sus contextos familiares y sociales de tal forma que fueran significativos y aplicables. Por último, el autor expone que:

Los aportes de las estrategias didácticas implementadas en el ambiente híbrido de aprendizaje se pueden clasificar en dos: el aspecto cognitivo y el aspecto actitudinal. En lo que se refiere al cognitivo se puede evidenciar que los estudiantes perdieron el miedo a plantear problemas matemáticos, identificaron los pasos para resolver un problema según el fundamento teórico dado en el ambiente de aprendizaje y reforzaron las operaciones básicas, aunque aún se presentan inconvenientes por no saber las tablas de multiplicar. También se logró que las TIC se visualizaran como herramientas de apoyo al aprendizaje, en este caso a las competencias para resolución de problemas y TIC. En lo que se refiere a lo actitudinal se logró cambiar la percepción de la matemática como se ha mencionado previamente. En consecuencia, la motivación de los estudiantes implicó cumplimiento en

la asistencia a clase disminuyendo la tasa de ausentismo y el desarrollo puntual de las actividades asignadas (Barrios, 2016, p. 105).

La presente investigación encontró una estrecha relación con el estudio anteriormente analizado dadas las características de los AA y el objetivo del mismo y, resultó ser un referente significativo para contrastar los resultados que se encontraron. Además, brindó ideas en cuanto a la clase de aportes del AA que se pudieran identificar.

En la universidad de la Sabana Casas (2017) llevó a cabo la investigación cualitativa “PensATIC: un escenario mediado por TIC para el fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de Grado Décimo del INEM Santiago Pérez I.E.D.” bajo el diseño metodológico estudio de caso para el cual la investigadora planteó como objetivo general : Analizar cómo un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de datos presentados en tablas y gráficas, en estudiantes del curso 10-01 ciclo V del Colegio INEM Santiago Pérez I.E.D.

Casas (2017), utilizó como estrategia del AA la solución de situaciones problema en contexto y de problemas estandarizados que conforman la prueba SABER. En este sentido, este estudio guarda estrecha relación con la presente investigación ya que los objetivos tienen fines comunes y la estrategia solución de situaciones problema resulta ser una de las técnicas propuestas en el AA. Ésta resulta ser una guía significativa sobre cómo implementar esta técnica dentro del AA para este estudio.

En el trabajo de la Universidad de la Sabana, la investigadora pudo concluir que el AA aportó al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio; incluso, afirma que este aprendizaje traspasa las barreras del aula siendo una herramienta para la vida.

Para finalizar, uno de los estudios que representa otro aporte para esta investigación con respecto al fortalecimiento del pensamiento matemático es el de Pérez (2016) titulado “Un ambiente de aprendizaje para reconocer las estrategias de los estudiantes de grado cuarto en la solución de problemas multiplicativos simples de tipo razón.”. Esta investigación fue llevada a cabo en el I.E.D. Federico García Lorca, fue de carácter cualitativo interpretativo con diseño metodológico investigación-acción. El objetivo general que se planteó fue proponer un ambiente de aprendizaje que permitiera fortalecer e identificar las estrategias que utilizan los estudiantes de cuarto grado del Colegio Federico García Lorca para resolver problemas multiplicativos simples de tipo razón.

Asimismo, se pretendía fortalecer la competencia de resolución de problemas con estructura multiplicativa por medio de actividades de situaciones semi-reales de tal forma que resultaran motivantes con sentido dentro del contexto de los estudiantes. Éstas representan pretensiones similares a las de la presente investigación, por tal motivo este estudio resultó ser una guía significativa sobre las características de las situaciones que se plantearon en el AA.

MARCO CONCEPTUAL

Pensamiento Numérico

La enseñanza de las matemáticas debe propiciar aprendizajes de mayor alcance y durabilidad, relacionando los contenidos con las experiencias de los estudiantes, de tal forma que posibiliten la aplicación de los conocimientos fuera de la escuela (MEN, 1998). Para esto el MEN (1998) propone tener en cuenta tres aspectos que organizan el currículo de matemáticas, a saber:

1. Procesos generales, relacionados con el aprendizaje: El razonamiento, La resolución y planteamiento de problemas, La comunicación, La modelación y la elaboración, Comparación y ejercitación de procedimientos.
2. Conocimientos básicos, relacionados con los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático (Pensamiento Numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional) y con sistemas propios de las matemáticas (sistemas numéricos, geométricos, de medida, de datos, algebraicos y analíticos).
3. El contexto, tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. (p. 18 y 19).

En cuanto a los procesos generales mencionados, se destaca el proceso resolución y planteamiento de problemas como eje central que debe permear en su totalidad el currículo, ya que, éste involucra a los demás procesos y, por consiguiente, debe ser tenido en cuenta como objetivo fundamental en la enseñanza de las matemáticas (MEN, 1998). Siguiendo esta idea y teniendo en cuenta que este proceso es parte de la problemática disciplinar de estudio, en este trabajo se abordó la resolución y planteamiento de problemas.

Cabe aclarar que la prelación que se da a este proceso no lo desliga de los demás, como se evidencia en lo expuesto por el MEN (2006)

esta clasificación en cinco procesos generales de la actividad matemática no pretende ser exhaustiva, es decir, que pueden darse otros procesos además de los enumerados, ni tampoco pretende ser disyunta, es decir, que existen traslapes y relaciones e interacciones

múltiples entre ellos; en particular, [...], el proceso de formular y resolver problemas involucra todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos (p. 52).

Por otra parte, en cuanto a los conocimientos básicos, este trabajo se centró en el pensamiento numérico el cual se considera como un subcampo del pensamiento matemático. Es decir, el pensamiento matemático está conformado por cinco subcampos: Pensamiento Numérico, Espacial, Métrico, Aleatorio y Variacional. Estos cinco tipos de pensamiento no están desligados uno del otro, más bien, se presentan de esta forma por los elementos matemáticos incorporados en cada uno de ellos. En la práctica matemática, trabajar con uno de ellos implica generalmente requerir de otro(s) (MEN, 1998). Por ejemplo, cuando se analiza una situación relacionada con *el llenado de un tanque y el tiempo que demora en llenarse bajo un flujo constante de agua*, se podría pensar en la forma del tanque (cilíndrico, esférico, cúbico: Pensamiento Espacial), en las dimensiones de este (Pensamiento Métrico), en calcular su volumen (Pensamiento numérico), en el aumento progresivo del nivel del agua (Pensamiento Variacional), en la posibilidad de que se interrumpa el flujo de agua (Pensamiento aleatorio). Para resolver la situación se podría iniciar calculando el volumen del tanque, pero este cálculo dependerá de la forma y dimensiones de éste.

Por lo cual, centrar el trabajo matemático directamente sobre el pensamiento numérico no implica descartar su relación constante con los otros subcampos del pensamiento matemático; “el desarrollo del pensamiento numérico requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos; es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema” (MEN, 1998, p. 17).

Por otra parte, Castro (2008) después de realizar un análisis semántico de las palabras pensamiento y número y con la intención de acercarse a un significado de éstos, concluye que “el pensamiento numérico trata de aquello que la mente puede hacer con los números” (p. 23).

Ampliando esta afirmación McIntosh (1992) enuncia

“[...] el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones.” (citado en MEN, 1998, p. 26).

Por otra parte, algunos autores consideran que el pensamiento numérico es innato mientras para otros es adquirido. Sin embargo, en lo que sí están de acuerdo, es que hay evidencia de su presencia en el individuo desde muy temprana edad, incluso desde antes de que surja el lenguaje; por consiguiente, la educación matemática se debe ocupar de potenciar a lo largo de la vida escolar ese pensamiento numérico inicial que tiene cada individuo (Castro, 2008). En esa medida, para el potenciamiento del pensamiento numérico se deben tener en cuenta tres elementos fundamentales que favorecen el proceso. Se trata de los maestros, quienes deben dar una enseñanza matemática significativa, la metodología de enseñanza diseñada para que el estudiante explore a profundidad situaciones problémicas dadas, y el tema a estudiar apropiado para la situación de enseñanza (Castro, 2008).

Complementando las ideas introducidas en el párrafo anterior, las *Orientaciones curriculares para el campo del Pensamiento Matemático* exponen que una forma de potenciar el pensamiento matemático por parte del docente en los estudiantes es el diseño de experiencias en las que el estudiante se involucre en actividades que lo pongan en el papel de hacer matemática (SED, 2007). En cuanto al potenciamiento del pensamiento numérico, “se trata de lograr eso que en educación se ha llamado sentido numérico, son construcciones mentales que permiten comprender y resolver problemas que involucran los sistemas numéricos.” (SED, 2007, p. 56). Esto es, el trabajo con sistemas numéricos en contextos significativos lleva al desarrollo gradual del pensamiento numérico; lo que permite comprender los números y sus relaciones, reconocer

magnitudes relativas, el efecto de las operaciones y, desarrollar puntos de referencia para cantidades y medidas (MEN, 1998).

De aquí que, el MEN (1998) propone tener en cuenta tres aspectos para contribuir al desarrollo del pensamiento numérico a través del sistema de los números naturales: comprensión de los números y de la numeración, comprensión del concepto de las operaciones y, cálculos con números y aplicaciones de números y operaciones.

En cuanto a la comprensión de los números y de la numeración, ésta se inicia cuando en experiencias de la vida cotidiana el estudiante tiene la oportunidad de utilizar los números para contar, ordenar, numerar, medir, y codificar; de esta forma va construyendo el significado de número de acuerdo con el contexto en el que se emplea y, continúa con la construcción del sistema de numeración decimal con base en el conteo, agrupamiento y uso del valor posicional (MEN, 1998).

La comprensión del concepto de las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre números naturales, las cuales son las que se abordan en este trabajo, se da mediante la construcción de su significado teniendo como base los aspectos que tienen que ver con: reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen; reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones; comprender las propiedades matemáticas de las operaciones; comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones (ídem).

El cálculo con números tiene como propósito dar solución a los problemas matemáticos, éste se realiza de manera mental, escrita o utilizando tecnología según el nivel de complejidad del problema. Generalmente el cálculo con números se basa en la aplicación de los algoritmos formales de las operaciones, sin tener en cuenta los conceptos que fundamentan los cálculos y el significado de las operaciones; éste se debe emplear bajo la premisa que se saben aplicar las

operaciones en la solución de situaciones y problemas. Es importante que el estudiante desarrolle otras destrezas de cálculo como la estimación, aproximación y estrategias informales para utilizarlas de acuerdo con las características de cada situación, en la solución de problemas y la comprobación de lo razonable de los resultados; esto permite que, las operaciones sean más dinámicas y, el desarrollo de ideas sobre las relaciones numéricas (ídem).

Para finalizar, el pensamiento numérico se manifiesta de diversas maneras; en el uso de los números y las operaciones en la formulación y solución de problemas, en la forma como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo; en donde se evidencian procesos de descomposición y recomposición de números, la comprensión de propiedades y la reflexión sobre la validez de la respuesta en relación con el contexto del problema (ídem). Así pues, Para evidenciar el nivel de pensamiento numérico alcanzado por el estudiante, éste debe mostrar habilidad en la solución de problemas novedosos y complejos en varios contextos (SED, 2007).

Estrategia Elaboración y solución de problemas matemáticos

Como se mencionó anteriormente entre los aspectos que recomienda el MEN (1998) a tener en cuenta para organizar el currículo, están los procesos generales; dentro de estos destaca el proceso resolución y planteamiento de problemas como eje central que debe permear en su totalidad el currículo, ya que, éste involucra a los demás procesos (El razonamiento, La comunicación, La modelación y la elaboración, Comparación y ejercitación de procedimientos) con diferente intensidad en distintos momentos, por consiguiente debe ser tenido en cuenta como objetivo fundamental en la enseñanza de las matemáticas.

Al mismo tiempo, el MEN (1998) plantea que la solución de problemas se puede considerar como una estrategia didáctica, y expone que a medida que los estudiantes resuelven

problemas “van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel” (p. 52). Es decir, este tipo de estrategia resulta conveniente para promover el desarrollo del pensamiento matemático (SED, 2007), y por consiguiente el desarrollo del pensamiento numérico.

Según la SED (2007) la estrategia de resolución de problemas se puede tomar de tres maneras diferentes en la práctica educativa:

Como una actividad de aplicación, en donde después de vistos algunos contenidos matemáticos, se proponen varios problemas de un modelo determinado para que el alumno aplique los contenidos vistos, y le sirvan de referente para la solución de otros similares. En esta práctica, dependiendo del problema presentado, en algunas ocasiones éste permite establecer relaciones con otros conocimientos.

Como apropiación de estrategias de solución de problemas, en este caso se presentan reconocidas estrategias de solución de problemas al estudiante, pretendiendo instruirlo en su manejo, hacerlo más eficiente en la resolución de problemas. En este caso puede haber efectos positivos, aun así, puede ocurrir que el estudiante no sepa cuándo una estrategia sirve para resolver un determinado problema, o que la estrategia no sea lo suficientemente específica para ser implementada en la solución de problemas poco familiares.

Como propiciadora del desarrollo del pensamiento crítico y creativo, resultado del desarrollo del pensamiento involucrado en el problema. En este caso se pretende que el estudiante adquiera un aprendizaje significativo de la estrategia de resolución de problemas al no desvincularla de los contenidos del pensamiento en los que se aplicará; es decir, ésta debe estar vinculada a la comprensión que el estudiante tenga de los sistemas conceptuales implicados en los problemas a resolver para que pueda aplicarla comprensivamente.

Estas tres formas en que se puede dar la estrategia de solución de problemas se harán presentes en el diseño e implementación del AA propuesto en esta investigación. La estrategia como propiciadora del desarrollo del pensamiento crítico y creativo fue tomada en cuenta en el diseño del AA, como eje central que guió el planteamiento del proyecto a desarrollar por los estudiantes. Las otras dos formas en que se pueden presentar estas estrategias se darán de manera simultánea durante el desarrollo del proyecto, como actividad de aplicación: los estudiantes resolverán problemas propuestos por sus compañeros de grupo, como apropiación de estrategias de solución de problemas: Los estudiantes implementarán la metodología de resolución de problemas propuesta por Polya (1989).

Es oportuno presentar esta metodología, la cual se compone por cuatro fases

Comprender el problema: Ver claramente lo que se pide.

Trazar un plan: Captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución.

Ejecución del plan: Desarrollar el plan.

Volver atrás: Una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla (Polya, 1989, p. 28).

Aprendizaje orientado a proyectos

El AA diseñado e implementado en la investigación involucra el aprendizaje orientado a proyectos (POL Project Oriented Learning por sus siglas en inglés) como estrategia didáctica, por tal razón se presentan a continuación algunos componentes teóricos sobre esta estrategia como parte del fundamento del estudio.

El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se enfoca a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos (I.T.M, sf, p. 4).

En otras palabras, el POL pretende que los estudiantes apliquen de manera comprensiva los conocimientos y habilidades que aprenden, en la solución de situaciones problema adquiriendo así el conocimiento de manera no fragmentada y significativa; en este proceso los estudiantes fortifican sus mejores habilidades y adquieren algunas nuevas, se motivan por el aprendizaje adquiriendo mayor responsabilidad e invirtiendo mayor esfuerzo en la realización de la tarea (I.T.M, sf.).

Además, el trabajar con proyectos puede, modificar las relaciones entre estudiantes y profesores, llevar a los estudiantes de la competencia entre ellos a la colaboración y, cambiar el enfoque del aprendizaje llevándolo de la memorización de conceptos a la indagación y desarrollo de ideas (ídem).

Por otra parte, para organizar y facilitar el trabajo con este método, en donde se pretende que el estudiante aplique los conocimientos propios de una disciplina en otras situaciones, Blumenfeld y otros (1991) (como se citó en I.T.M., sf.) proponen tener en cuenta las siguientes características:

1. Un planteamiento que se basa en un problema real y que involucra distintas áreas.
2. Oportunidades para que los estudiantes realicen investigaciones que les permitan aprender nuevos conceptos, aplicar la información y representar su conocimiento de diversas formas.
3. Colaboración entre los estudiantes, maestros y otras personas involucradas con el fin de que el conocimiento sea compartido y distribuido entre los miembros de la “comunidad de aprendizaje”.
4. El uso de herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven al estudiante a representar sus ideas. Estas herramientas pueden ser: laboratorios computacionales, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones (p. 5).

Para la organización del POL y el desarrollo del proyecto se deben considerar las siguientes cuatro etapas:

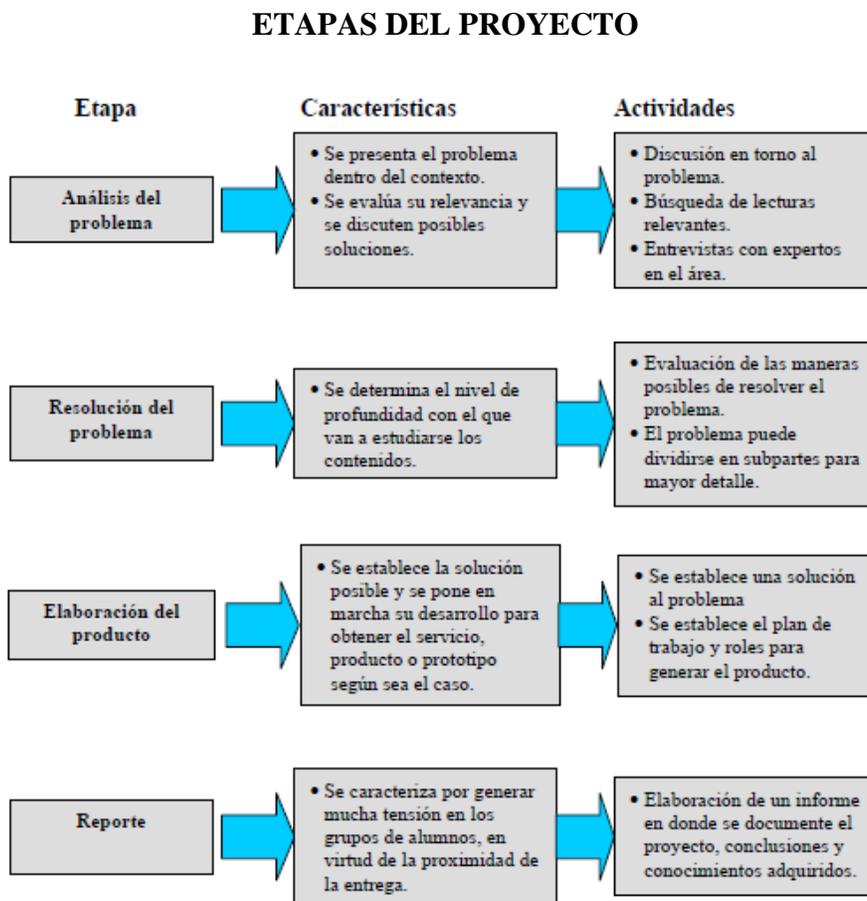


Figura 3. Etapas estrategia Aprendizaje Orientado a Proyectos

Fuente: Tec de Monterrey (2000, p. 20).

Es importante considerar el rol del estudiante y del profesor en la implementación de esta estrategia.

Rol del estudiante: “Organizador; Planeador y administrador de su tiempo, sus recursos y aprendizajes; Conocimiento para obtener los mejores resultados; Práctica de habilidades de comunicación, relación interpersonal y de trabajo en equipo” (Tec de Monterrey, 2000, p. 21).

Rol del profesor: “Tutor; Supervisor; Administrador de proyectos; Diseñador; Evaluador – examinador; Consejero; Maestro; Experto” (ídem).

Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC

Coll (2008) expone que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son instrumentos para promover el aprendizaje; ya que, permiten el acceso a la educación desde cualquier lugar gracias a su carácter ubicuo, y brindan el acceso a múltiples recursos y posibilidades educativas por medio de tecnologías multimedia y la internet. Por lo cual son incorporadas a los ambientes educativos con la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo, su sola incorporación no garantiza dicha mejora, ésta mejora se logra con el uso efectivo que les den profesores y estudiantes aprovechando las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que ofrecen las TIC (ídem).

Complementando, Sánchez (2003) expone que esta incorporación de las TIC se debe hacer teniendo presente un objetivo de aprendizaje determinado, en donde las actividades que las incorporan se lleven a cabo teniendo la pretensión de desarrollar el aprendizaje. Es decir, las TIC deben ser integradas eficientemente al currículo, en donde su uso sea efectivo y eficiente, consiguiendo un alto grado de integración pedagógica determinado por su inserción en la metodología y didáctica implementadas en los procesos de enseñanza (ídem).

También Sánchez (2003) expresa que el uso de las TIC debe ser planificado y ejecutado con el firme propósito que el estudiante aprenda; para esto se requiere que tanto el estudiante como el docente, protagonistas del proceso, tengan un grado de apropiación considerable de las TIC, además de un papel más activo y constructivo del estudiante y uno más facilitador de la construcción por parte del profesor. En un sentido constructivista, que el uso que se dé a las TIC

promueva actividades de exploración o indagación, el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo (Coll, 2008).

Teniendo en cuenta las afirmaciones anteriormente expuestas, se toma la decisión de incorporar con un sentido constructivista las TIC al AA propuesto para el fortalecimiento del pensamiento numérico.

Ambientes de aprendizaje

En primer lugar, tenemos la concepción de un Ambiente de Aprendizaje como un “espacio estructurado en donde confluyen estudiantes y docentes que interactúan con la intención de que ocurran aprendizajes ofreciendo oportunidades para que los estudiantes construyan conceptos, desarrollen habilidades de pensamiento, valores y actitudes.” (Viceministerio de Educación, 2014, p. 18). Un AA definido de esta manera y diseñado particularmente para el desarrollo del pensamiento matemático, debe propender por ser un espacio, en donde los procesos comunicativos sean valorados y se den de forma espontánea y frecuente que permitan el análisis crítico de las ideas expuestas por los participantes (MEN, 1998).

Además, el AA debe centrarse en el estudiante puesto que las diferentes actividades propuestas por el docente tomarán en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, cuyo desarrollo analítico permita que aprendan significativamente. Este aprendizaje se conseguirá en la medida que el estudiante sea un sujeto activo y no solo un receptor de información, así como que el docente sea un guía en el proceso y no un transmisor de conocimiento (Viceministerio de Educación, 2014). Con este objetivo, es importante considerar los siete momentos que conforman el AA, propuestos por la SED (2012) para su diseño e implementación, por tanto, serán descritos con mayor detalle a continuación.

Momento 1: Contextualización del aprendizaje y motivación

En un proceso de enseñanza aprendizaje es necesario que el estudiante esté presto a realizar las diferentes actividades propuestas, cuyo óptimo desarrollo lo lleven a conseguir los objetivos trazados en el AA. Para ello, el docente y los estudiantes deben tener la intención de realizar acciones para que esta motivación se encuentre presente y perdure durante todo el proceso; aun así, la motivación inicial es fundamental pues es el trampolín que catapulta al estudiante al desarrollo de las actividades propuestas en el AA.

A propósito de estas ideas, en cuanto a la motivación Díaz y Hernández (2010) presentan un significado de ésta con énfasis en el ámbito educativo:

En el plano pedagógico motivación significa proporcionar o fomentar motivos, es decir, estimular la voluntad de aprender. En el contexto escolar, la motivación del estudiante permite explicar la medida en que los alumnos invierten su atención y esfuerzo en determinados asuntos, que pueden ser o no los que desean sus profesores; pero que en todo caso, se relacionan con sus experiencias subjetivas, su disposición y razones para involucrarse o no hacerlo, en las actividades académicas (p. 57).

Es así como estos autores denominan la motivación por el aprendizaje como el gusto de los estudiantes por la actividad escolar al comprender la utilidad tanto personal como social de ésta. Este gusto se induce en el estudiante al presentarle tareas significativas con un objetivo determinado. Sobre la motivación inicial en el aprendizaje Herrera (2008) expone que ésta depende inicialmente de las necesidades y los impulsos del individuo, puesto que estos elementos originan la voluntad de aprender en general y concentran la voluntad. A lo anterior la autora suma el hecho de que para los estudiantes resulta motivante saber para qué sirve lo que se estudia; es decir, reconocer su utilidad y manifestar a los estudiantes las aplicaciones que pueden tener los conocimientos que se pretenden adquirir, poniendo estos conocimientos en situaciones diarias, situaciones en el contexto de los estudiantes, aplicadas a la realidad de estos (Herrera, 2008).

“...mostrar la relevancia de la tarea, para lo cuál se ha de proponer actividades que pongan de manifiesto el valor de lo que se realiza, para responder a la pregunta que muchos alumnos se hacen ¿Para qué aprender esto? Para ello, conviene emplear situaciones que conecten lo que se ha de aprender con las metas de los alumnos” (Herrera, 2008, p. 4).

Queda claro entonces que el aprendizaje adquiere un significado instrumental al realizarse de manera contextualizada; es decir, “Se busca aprender algo útil” (Coll, Palacios, y Marchesi, 2007, p. 262). Este conocimiento acerca de la utilidad de lo que se pretende que el estudiante aprenda le resulta motivante; de manera recíproca la motivación en el estudiante tiende a disminuir si éste no encuentra respuesta al para qué le sirve lo que está aprendiendo (Coll y otros, 2007). Con respecto a este tema, la SED (2012) plantea que en este momento se debe motivar al estudiante respondiendo al por qué se debe aprender lo que se propone enseñar y el para qué le sirve al estudiante aprender lo que propone el ambiente. Se trata entonces de atraer y disponer al estudiante para que participe activamente en el desarrollo del AA, encontrando relación con el contexto, reconociendo los elementos que le serán útiles para resolver necesidades y otras situaciones.

Momento 2: Concepciones previas

Este momento se ubica en la perspectiva de aprendizaje significativo para la cual Ausubel, Novak y Hanesian (2003) plantean que:

La esencia del proceso de este aprendizaje reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria queremos decir que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (p. 48).

De lo anterior se deduce la importancia que tienen los saberes previos en los procesos de enseñanza aprendizaje, al respecto Díaz y Hernández (2010) exponen que sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e interpretar la información nueva, la actividad constructiva simplemente no sería posible. De ahí la importancia de activar aquellos que sean pertinentes con el fin de retomarlos y relacionarlos con momentos adecuados a la información nueva por aprender, la que claramente se descubre o construye de manera conjunta con los alumnos.

Por consiguiente, se debe contar con estrategias que permitan encontrar, activar o generar los saberes previos en los alumnos, al respecto Díaz y Hernández (2010) proponen las siguientes estrategias que consideran son las más efectivas y que preferiblemente se deben implementar al inicio de la secuencia didáctica.

- Actividad focal introductoria.
- Discusiones guiadas.
- Actividad generadora de información previa (Lluvia de ideas).

En correspondencia con lo expuesto la SED (2012) plantea que en este momento se pretende conocer los saberes, habilidades y actitudes previos que tienen los estudiantes sobre los propósitos del AA, por medio del diálogo y comunicación entre todos los actores, para que sean la base en el desarrollo del AA. Como guía, propone dar respuesta a la pregunta “¿Qué vivencias y acercamientos ha tenido el estudiante con los aprendizajes que propone el ambiente?” (p. 47).

Momento 3: Propósitos de formación

Este momento hace énfasis en los propósitos de formación u objetivos de aprendizaje, los cuales según Díaz y Hernández (2010), “son enunciados que describen con claridad las

actividades de aprendizaje y los efectos esperados, que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar” (p. 124).

De allí que la funcionalidad de los objetivos educativos radique en orientar al estudiante al estructurar el proceso de aprendizaje y servir como punto de partida y de llegada. Para el docente, los objetivos educativos deben orientar las actividades de planeación, organización y evaluación; por lo cual se debe dar la importancia y tiempo suficientes a su planeación, concreción y aclaración (Díaz y Hernández, 2010).

En síntesis, según la SED (2012) este momento hace referencia a los objetivos de aprendizaje que orientan al estudiante en la potenciación de sus dimensiones cognitiva, físico-creativa y socio-afectiva, en este momento se debe dar respuesta a las preguntas “¿Qué se quiere enseñar? y ¿Para qué le va a servir al estudiante en su cotidianidad?” (p. 47). Es necesario entonces; tener varios objetivos que orienten el desarrollo de cada una de las tres dimensiones enunciadas o uno solo globalizado que recoja aspectos de las tres. Además, estos propósitos de formación deben ser comentados con los estudiantes procurando dar respuesta a las dos preguntas orientadoras de este momento, de tal forma que además de guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ayuden a la contextualización del aprendizaje y a la concientización por el aprendizaje (SED, 2012; Díaz y Hernández, 2010).

Momento 4: Planteamiento de la estrategia de evaluación

La evaluación ha sido sin duda uno de los momentos que más llaman la atención de educadores e investigadores en el ámbito educativo. Para Ausubel y otros (2003), por ejemplo, “evaluar es hacer un juicio de valor o mérito, para apreciar los resultados educativos en términos de si están satisfaciendo o no un conjunto específico de metas educativas” (p. 515). Es decir, si se están logrando los propósitos de formación planteados previamente, concretamente en el

momento tres del AA. En este sentido, estos propósitos deben ser lo suficientemente claros para que sirvan como los criterios que permitan emitir un juicio de valor de los aprendizajes de los alumnos sobre las actividades realizadas por éstos, ya que estas actividades son el eslabón entre los procesos de enseñanza y los de aprendizaje (Coll y otros, 2007). Por otra parte, los criterios de evaluación tienen importancia fundamental en el proceso de evaluación ya que estos son

las pautas o referentes que el maestro y la maestra establecen sobre el nivel y tipo de aprendizaje que el niño, la niña o joven debe alcanzar. Constituyen los referentes desde los cuales se valora el aprendizaje y generalmente se establecen a través de indicadores y descriptores específicos (SED, 2014, p. 37).

Teniendo en cuenta que los criterios de evaluación están delineados a partir de los propósitos de formación, los cuales apuntan al desarrollo integral del ser humano en sus tres dimensiones; entonces la evaluación debe propender por la valoración de éstas, debe ser una evaluación integral, luego las estrategias de evaluación deben incluir criterios específicos, para que en su implementación permitan valorar estas tres dimensiones (SED, 2012).

Ahora bien, la evaluación debe estar presente al inicio, durante y al final de todo proceso de enseñanza aprendizaje. Al inicio, evaluación inicial o diagnóstica cuyo propósito es obtener información sobre los requerimientos educativos de los alumnos para su formación; durante, evaluación formativa o continua cuya intención es orientar, al docente en la toma de decisiones en pro de mejorar su actividad de enseñanza, y al estudiante a mejorar su acción en el aprendizaje; final, evaluación sumativa que tiene como finalidad determinar hasta donde los estudiantes han realizado los aprendizajes propuestos (Coll y otros, 2007).

Así mismo, se debe tener en cuenta quién realiza la evaluación en el AA, la SED (2012) plantea que de ésta deben hacerse partícipes todos los autores del AA y por consiguiente se harán

presentes según el agente evaluador las modalidades: Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

La modalidad de evaluación, esto es, quién evalúa y cuándo lo hace, es una decisión que, como todo lo que corresponde a la evaluación, depende directamente de cuál resulta el modo más adecuado para observar y valorar el proceso de aprendizaje integral que se orienta por los propósitos y se lleva a cabo con los aprendizajes (SED, 2012, p. 43).

Para terminar, en este momento se deben plantear las formas y los criterios para evaluar todos los elementos que constituyen el AA; en el planteamiento de estos criterios deben participar todos los actores del AA teniendo en cuenta que la evaluación es un proceso formativo, integral y dialógico, respondiendo a la pregunta “¿Con qué criterios se evaluará el ambiente de aprendizaje?” (SED, 2012, p. 48).

Momento 5: Desarrollo y potenciación de los aprendizajes

Como se describió en el momento 3, los propósitos de formación orientan al estudiante en la potenciación de los aprendizajes en las tres dimensiones del desarrollo humano (cognitiva, físico-creativa y socio-afectiva). Ahora bien, lo que se pretende en este momento es determinar las estrategias de enseñanza implementadas por el docente que ayudarán a que el estudiante alcance los propósitos de formación; ya que, como lo consideran Díaz y Hernández (2010), la enseñanza es un proceso de ayuda y apoyo a cargo del docente en la consecución de aprendizajes significativos y constructivos en el estudiante.

En cuanto a las estrategias de enseñanza Díaz y Hernández (2010) las definen como “medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos” (p. 118). También plantean que estas estrategias tienen sentido sólo si fomentan la mejora en el aprendizaje de los alumnos mediante la interacción docente alumno; siendo así, éstas deben ser empleadas

como procedimientos flexibles, heurísticos [...] y adaptables según los distintos dominios de conocimiento, contextos o demandas de los episodios o secuencias de enseñanza de que se trate. [...] deben ir encaminadas al logro de que el aprendiz sea más autónomo y reflexivo (Díaz y Hernández, 2010, p. 118).

Para la selección y el empleo de las estrategias de enseñanza Onrubia (en Díaz y Hernández, 2010) propone considerar los siguientes criterios:

1. Insertar las actividades que realizan los alumnos, dentro de un contexto y objetivos más amplios donde éstas tengan sentido.
2. Fomentar la participación e involucramiento de los alumnos en las diversas actividades y tareas.
3. Realizar, siempre que sea posible, ajustes y modificaciones en la programación más amplia (de temas, unidades, etcétera) y sobre la marcha, partiendo siempre de la observación del nivel de actuación que demuestren los alumnos en el manejo de las tareas y/o de los contenidos por aprender.
4. Hacer un uso explícito y claro del lenguaje, con la intención de promover la situación necesaria de intersubjetividad (entre docente y alumnos), así como la comparación y negociación de significados en el sentido esperado, procurando con ello evitar rupturas e incomprensiones en la enseñanza.
5. Establecer constantemente relaciones explícitas y constantes entre lo que los alumnos ya saben (sus conocimientos previos) y los nuevos contenidos de aprendizaje.
6. Promover como fin último el uso autónomo y autorregulado de los contenidos por parte de los alumnos.
7. Hacer uso del lenguaje para contextualizar y reconceptualizar la experiencia pedagógica.
8. Se considera fundamental la interacción entre alumnos, como otro recurso valioso para crear ZDP [(zona de desarrollo próximo)] (p. 119 - 121).

El análisis de estos criterios en la elección de las estrategias a utilizar fundamenta la selección, orienta la implementación y los ajustes necesarios a los que hubiera lugar durante ésta. Por otro lado, y en concordancia con lo expuesto anteriormente, la SED (2012) expone que

Para la elección de las estrategias didácticas del ambiente, el docente deberá tener en cuenta y sopesar la caracterización de sus estudiantes y el contexto que los enmarca, así como las dimensiones del desarrollo humano; de esta manera, el maestro podrá potenciar el aprendizaje en relación con lo socioafectivo, lo cognitivo y lo físico-creativo atendiendo siempre a las condiciones de la población que tiene a su cargo y la situación que los acoge (p. 49).

También la SED (2012) presenta siete tipos de estrategias que pueden ser implementadas en un AA según la intención del mismo. Estos son: Interacción guiada, ejercicio experiencial, desarrollo del aprendizaje, aclaración de dudas surgidas del contraste, ejemplificación y aplicación, ejecución y apropiación y proyección a la vida cotidiana. Cabe anotar que estas estrategias no son exclusivas y una misma actividad puede estar enmarcada en varias de ellas.

Por último, en este momento se debe centrar la atención en la manera como se hará uso de todos los elementos pedagógicos para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos; se pretende de igual forma, brindar al estudiante las circunstancias necesarias para que se potencie en sus tres dimensiones de desarrollo humano. Este momento responde así a dos interrogantes: “¿Qué conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes se potencian en el estudiante? y ¿Qué condiciones se crean en el ambiente para el desarrollo de los aprendizajes?” (SED, 2012, p. 48).

Momento 6: Consolidación y lectura del avance del proceso

En el proceso de enseñanza aprendizaje, las diferentes unidades o temas mantienen determinada secuencia lógica, al respecto de este proceso Ausubel y otros (2003) plantean que:

“...la disponibilidad de ideas de afianzamiento pertinentes, para utilizarlas en el aprendizaje y la retención verbales y significativos, obviamente pueden aumentarse al máximo aprovechando la dependencia consecutiva y natural de las divisiones componentes de una disciplina; es decir, el hecho de que la comprensión de un tema dado a menudo presuponga, lógicamente, la comprensión previa de otro tema relacionado” (p. 178).

Por consiguiente, el aumento del aprendizaje significativo en una unidad o tema de estudio servirá como base o fundamento esencial del aprendizaje posterior, siempre que el aprendizaje base esté consolidado (Ausubel y otros, 2003). Entendiendo la consolidación como el “dominio de las lecciones en curso antes de que se introduzcan materiales nuevos” (Ausubel y otros, 2003, p. 179).

En este tipo de aprendizaje se presupone, desde luego, que el paso es siempre claro, estable y está bien organizado. De no ser así, el aprendizaje de todos los pasos ulteriores se vería comprometido. Así pues, el material nuevo dentro de la secuencia nunca debería introducirse en tanto no se dominarán totalmente los pasos previos. Este principio se aplica también a esas tareas de aprendizaje dentro de la tarea misma, en que cada tarea componente (así como los cuerpos enteros de materia de estudio) tienden a ser de contenido compuesto y a manifestar su propia organización interna. La consolidación se logra, por supuesto, a través de la confirmación, la corrección, el esclarecimiento, la práctica diferencial y la revisión en el curso de la exposición repetida, con retroalimentación, al material de aprendizaje (Ausubel y otros, 2003, p. 179).

Por último, en este momento se consolidan los aprendizajes, luego de recoger las experiencias de los estudiantes, analizarlas y sacar las conclusiones pertinentes además de aclarar las dudas que se presenten. Todo esto mediante un proceso de retroalimentación en el cual se brindan al estudiante las estrategias necesarias para que logre alcanzar los objetivos de aprendizaje (SED, 2012). En este momento, se busca responder a las preguntas “¿Cómo se recogen y se orientan en conclusiones generales las experiencias de los estudiantes en el

ambiente? y ¿Cómo se retroalimenta el proceso para que todos los estudiantes logren el propósito de formación?” (SED, 2012, p. 49).

Momento 7: Evaluación y proyección de aprendizajes

Previamente en el momento 4 se determinó que en el proceso de enseñanza aprendizaje “Evaluar es hacer un juicio de valor o mérito, para apreciar los resultados educativos en términos de si están satisfaciendo o no un conjunto específico de metas educativas” (Ausubel y otros, 2003, p. 515). Allí se declaró que los propósitos de formación bien definidos servirán como los criterios que permitirán emitir el juicio de valor sobre los aprendizajes de los alumnos en el análisis de las actividades realizadas por éstos, ya que éstas son el eslabón entre los procesos de enseñanza y los de aprendizaje. Bajo esta perspectiva las actividades y tareas de evaluación en el AA

Se planifican y desarrollan de manera que prolongan y reproducen las características de las actividades y tareas de enseñanza y aprendizaje en lugar de diferenciarse claramente de ellas. Además, el énfasis en la valoración del aprendizaje de los alumnos se desplaza hacia el <<retrato>> o <<perfil>> de sus competencias, es decir, hacia una valoración de carácter cualitativo más que cuantitativo, multidimensional más que unidimensional, y dinámica más que estática, de sus aprendizajes. [...] en las que los alumnos tienen que desplegar procesos y construir respuestas o elaborar productos diversos mediante los cuales pueden mostrar el dominio de distintos tipos de conocimiento y habilidades; se valora el <<realismo>> y la contextualización de estas tareas (Coll y otros, 2007, p. 558).

En cuanto a las actividades de evaluación del aprendizaje de las matemáticas se destaca, como lo hacen Coll y otros ,(2007)

el uso de tareas abiertas y contextualizadas, que admitan más de una solución <<correcta>>, que puedan resolverse de maneras distintas y a distintos niveles de profundidad, que requieran de los alumnos la explicación y justificación de las soluciones alcanzadas y los procesos empleados para ello, y que exijan a los alumnos no sólo

resolver problemas sino también plantearlos partiendo de una situación determinada (Coll y otros, 2007, p. 507).

Por otra parte, estos autores exponen que la evaluación no solo consiste en emitir un juicio de valor de algo, sino que además la evaluación tiene una función de naturaleza pedagógica o didáctica, al respecto afirman

La finalidad última de la evaluación es, en este caso, proporcionar información útil y relevante para mejorar la eficacia de la acción educativa, para conseguir que los aprendizajes que han de llevar a cabo los alumnos sobre los contenidos escolares sean lo más amplios, profundos y significativos posibles. De este modo, los resultados de la evaluación – los juicios de valor sobre el mayor o menor grado de correspondencia entre criterios e indicadores – aparecen estrechamente vinculados a un proceso de toma de decisiones sobre el desarrollo posterior de los procesos de enseñanza y aprendizaje a los que refieren esos resultados (p. 553).

Estos resultados permiten tomar decisiones para ubicar el proceso de enseñanza aprendizaje hacia la retroalimentación y consolidación de los aprendizajes (momento 6), en el caso que no se alcancen totalmente los propósitos de formación, o hacia la proyección de los aprendizajes en el caso contrario.

La proyección de los aprendizajes consiste en trasladar los nuevos aprendizajes a otros contextos para ser utilizados en situaciones reales; esto contribuye a que los nuevos aprendizajes tengan mayor significancia para los estudiantes (SED, 2012). Al respecto Díaz y Hernández (2010) muestran como directriz en el marco de la evaluación constructivista, la valoración de la funcionalidad de los aprendizajes, la cual consiste en analizar la manera en que el estudiante hace uso de los aprendizajes adquiridos en posteriores situaciones de aprendizaje y/o en la solución de problemas cotidianos. Afirman que este uso que le da el estudiante a los aprendizajes adquiridos,

lo lleva a una profundización en su aprendizaje, como resultado de la comprensión que demanda el logro de la tarea propuesta.

Además, cabe destacar dentro de esta propuesta de AA, que las actividades que se propongan para la evaluación del proceso de aprendizaje, deben propender por la evaluación de aprendizajes contextualizados, la evaluación de los diferentes tipos de aprendizaje (conceptual, procedimental y actitudinal), permitir la participación de los diferentes actores del AA en la evaluación, la evaluación de la significatividad de los aprendizajes, la evaluación de los procesos no solo de los resultados o productos, la evaluación de las prácticas y estrategias de enseñanza, y la evaluación coherente entre ésta y el proceso de enseñanza y aprendizaje (Díaz y Hernández, 2010).

Para terminar, en este momento se pretende

identificar y recoger evidencias que permitan verificar si el propósito de formación se logró para planear nuevas estrategias y/o proyectar nuevos aprendizajes [respondiendo a las preguntas] ¿Qué evidencias muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos?, ¿Qué acciones complementarias propone el ambiente para que el estudiante aplique sus nuevos aprendizajes en su cotidianidad? (SED, 2012, p. 51).

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

Dado lo descrito en el apartado justificación, en este proyecto se diseñó un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, para reforzar las cuatro operaciones básicas de matemáticas mediante la elaboración y solución de problemas matemáticos, y de esta forma contribuir al fortalecimiento del Pensamiento numérico de los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED. Como se mencionó en el planteamiento del problema, el diseño de este AA se basó en lo propuesto por la SED (2012) en su guía “Ambientes de Aprendizaje, Reorganización curricular por ciclos”.

La implementación del AA se llevó a cabo con los 38 estudiantes del curso 605, durante los meses de agosto y septiembre del 2017, en el aula de bilingüismo; la cual cuenta con una dotación de 28 computadores con acceso a internet y un televisor.

A continuación, se presentan los diferentes elementos que hacen parte del AA.

Enfoque o modelo pedagógico

El AA fue orientado por el modelo constructivista, ante esta concepción (Castillo, 2008) expone que

Una filosofía constructivista hará énfasis en cómo los aprendices construyen los conocimientos en función de sus experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que ocupan para interpretar objetos y eventos. La teoría constructivista postula que el saber, sea de cualquier naturaleza, lo elabora el aprendiz mediante acciones que hace sobre la realidad (p, 174).

Lo cual resulta coherente con, el sentido constructivista que se dio a la incorporación de las TIC al AA y, con la propuesta de la SED (2012) que guió el diseño del AA, en donde se expone que el estudiante debe ser el principal actor en la construcción de su conocimiento.

Además, en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas desde el punto de vista constructivista, el estudiante

debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos. Tal parece que para que el alumno pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la interacción activa con los objetos matemáticos es preciso que dichos objetos se presenten inmersos en un problema, no en un ejercicio.

Las situaciones problemáticas introducen un desequilibrio en las estructuras mentales del alumno, de tal manera que en la búsqueda de ese acomodamiento se genera la construcción del conocimiento (Castillo, 2008, p. 177).

Modalidad del AA y uso de TIC

Teniendo en cuenta el estudio de Gómez, Arellano y García (2014) en donde se expone que los estudiantes sienten mayor confianza en un ambiente presencial ya que están acostumbrados a las interacciones y dinámicas en persona, se consideró pertinente acoger la modalidad presencial con apoyo de TIC. Dado que fue la primera vez que los estudiantes del curso 605 desarrollarían su clase en un entorno como el propuesto, además que, no todos los estudiantes de este grupo cuentan con los recursos tecnológicos fuera del aula.

Esta modalidad permitió que los estudiantes contarán con el acompañamiento y apoyo constante del docente, quien pudo dar las indicaciones, sugerencias, orientaciones y preguntas orientadoras en el momento oportuno. Además, los estudiantes consiguieron mejorar sus relaciones interpersonales al interactuar y colaborar mutuamente en el desarrollo de las diferentes actividades propuestas.

Por otra parte, Vázquez (2011) en su investigación relacionada con la inserción de las TIC para promover el aprendizaje de las matemáticas, realizó un análisis amplio a varias plataformas tecnológicas para determinar cuál de ellas permitía la incorporación de los diferentes recursos TIC de mejor manera, además, cuál de ellas disponía de herramientas de comunicación y

colaboración para el proceso educativo en la adquisición de conocimientos. Su análisis, concluyó que la plataforma tecnológica que mejor cubría sus necesidades y consentía el alcance del objetivo planteado, era la plataforma tecnológica Moodle.

Por lo cual, siguiendo a Vázquez (2011) y teniendo como objetivo unificar aspectos tecnológicos y educativos y, la interacción entre éstos, los alumnos y el profesor; se tomó la decisión de virtualizar el AA haciendo uso de la plataforma Moodle, la cual es especializada en la organización de contenidos de aprendizaje, tiene una interfaz dinámica, sencilla y atractiva para los estudiantes y, satisface los requerimientos pedagógicos y tecnológicos del AA.

El uso de la plataforma permitió, organizar de manera eficaz y atractiva los diferentes elementos y recursos utilizados, la matrícula de los estudiantes al curso “Millonario Matemáticas” asignándoles un usuario y contraseña que garantizó la independencia de su entorno, la entrega de tareas de manera organizada dejando registro de la hora y fecha correspondiente, la entrega de archivos de retroalimentación de manera eficaz, ampliar los canales de comunicación entre los diferentes actores del proceso, creación de foros de discusión, la inclusión de diferentes contenidos informáticos dispuestos en la web (juegos matemáticos, videos, información, formularios), la disponibilidad de objetivos e instrucciones que orientan el proceso, la evaluación dinámica de las diferentes actividades por medio de rúbricas sistematizadas y, el seguimiento del avance de los estudiantes plasmado en sus valoraciones.

Del mismo modo, el uso de las TIC permitió que los estudiantes contarán con las aplicaciones Word y PowerPoint, necesarias para el desarrollo de, algunas actividades de aprendizaje propuestas y, el proyecto del curso.

Es importante resaltar que la virtualización del AA también permitió, que muchos de los estudiantes, bajo su propia decisión, realizarán complemento o avances en las actividades propuestas y, en el caso particular de una estudiante ausente por incapacidad, la conexión

sincrónica durante el desarrollo de una de las sesiones, por medio de videollamada utilizando la aplicación Google Hangouts, para realizar el trabajo correspondiente con su equipo de trabajo.

Competencia

“Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones” (MEN, 2006, p. 82).

Objetivo de aprendizaje

Teniendo como base la competencia se estableció el objetivo general del AA

El alumno formulará y resolverá situaciones problema que involucran algunas de las cuatro operaciones básicas de matemáticas (suma, resta, multiplicación y/o división).

Esta competencia y objetivo se comentó y analizó junto con los estudiantes posteriormente al planteamiento del proyecto “¿Quién quiere ser millonario matemático?”.

Además de esta competencia y objetivo general, se plantearon objetivos específicos para cada una de las sesiones del AA, teniendo en cuenta que estos deberían apuntar al desarrollo de las tres dimensiones del ser: cognitiva, físico-creativa y socio-afectiva. Estos objetivos estaban incluidos al inicio de cada una de las sesiones, en donde como primera tarea el estudiante en grupo debería realizar su lectura y análisis, es decir, interpretarlo, verificar si era muy complejo o muy fácil de alcanzar y realizar comentarios al docente de posibles ajustes.

Contenidos

Se pretendió desde el diseño del AA que los estudiantes tuvieran un desarrollo integral, es decir que se diera en las tres dimensiones del ser: cognitiva, físico-creativa y socioafectiva.

En correspondencia, los estudiantes al terminar la implementación del AA fortalecieron su capacidad de

Declarativos (Saber qué):

Comprender el concepto de las operaciones (suma, resta, multiplicación y división), reconocer el significado de las operaciones en situaciones concretas, comprender las propiedades matemáticas de las operaciones, comprender el efecto de cada operación y sus relaciones.

Procedimentales (Saber hacer):

Formular problemas matemáticos que involucren alguna(s) de las operaciones básicas con una estructura coherente; solucionar problemas matemáticos aplicando diferentes estrategias; realizar cálculo mental, escrito o utilizando tecnología según la complejidad del caso teniendo en cuenta el significado de las operaciones.

Actitudinales (Saber ser):

Ser más responsables, comprometidos, puntuales, colaboradores, tolerantes, respetuosos.

Evaluación pedagógica y retroalimentación de los aprendizajes

Durante el diseño del AA, se establecieron las maneras cómo se evaluarían las diferentes actividades desarrolladas por los estudiantes. Se consideró hacer uso de las tres modalidades de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) dependiendo de cuál resultara mejor para valorar cada actividad, del mismo modo, la organización que se dio a cada una las sesiones permitió la práctica de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa. Esto se puede observar de manera específica en la secuencia didáctica que se presenta en este apartado posteriormente.

Como instrumento de evaluación se utilizaron rúbricas (anexo 2), las cuales contenían los criterios que daban cuenta de evaluar las tres dimensiones del ser basados en los objetivos de aprendizaje propuestos en cada sesión. También contenían los indicadores correspondientes para cada criterio los cuales permitían valorar las actividades en cinco niveles diferentes. Estas rúbricas se pueden observar en anexo 2.

Estas rúbricas fueron sistematizadas y puestas como formularios en la interfaz del AA con el propósito de optimizar el proceso de evaluación. Es pertinente aclarar que estas rúbricas, específicamente los criterios, fueron comentados y analizados con los estudiantes para que fueran claros para ellos y de ser necesario reestructurados teniendo en cuenta las observaciones hechas por los estudiantes. “Un estudiante que conoce y ha concertado los criterios de evaluación será un estudiante interesado en cumplirlos para alcanzar los logros esperados” (SED, 2012, p. 80).

Por otra parte, la retroalimentación de los aprendizajes se dio de diferentes maneras según el tipo de evaluación realizada. La autoevaluación de las actividades permitió que el estudiante tuviera la retroalimentación bajo un proceso de análisis de los criterios e indicadores dispuestos en las rúbricas, de manera similar ocurrió durante la coevaluación en donde los comentarios y sugerencias hechas por los compañeros la complementaban. Luego de la heteroevaluación de las actividades y los avances del proyecto el docente entregaba un archivo de retroalimentación a los estudiantes con observaciones específicas que orientaban al estudiante en la corrección de las actividades y el proyecto.

Estrategia didáctica

Una estrategia que emplea las TIC con un enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas es el Aprendizaje Orientado a Proyectos (POL), el cual “tiene como rasgo fundamental que cada proyecto no se enfoca a aprender acerca de algo, sino en hacer algo; es decir involucra una acción” (Castillo, 2008, p. 189).

De aquí que, se planteó como proyecto construir un juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” utilizando la aplicación PowerPoint. Este juego está basado en el popular programa de televisión “¿Quién quiere ser millonario?”, el cual consiste en una serie de preguntas, cada una

con cuatro opciones de respuesta, al contestar una pregunta se pasa a la siguiente hasta que, se contestan todas, el jugador se retira o pierde al no responder correctamente una de ellas.

Es así, que el juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” estuvo compuesto por problemas matemáticos simples que incluían las operaciones básicas de matemáticas en los números naturales, estos problemas (preguntas) fueron elaborados por los estudiantes y posteriormente resueltos por otros para validar su nivel, coherencia y efectividad.

Teniendo en cuenta los planteamientos realizados en el marco conceptual sobre el POL, en el desarrollo del proyecto se siguieron las etapas:

Análisis del problema. En esta etapa se presentó el proyecto a los estudiantes y se discutió sobre la pertinencia del proyecto.

Resolución del problema. En esta etapa se analizaron los requerimientos para desarrollar el proyecto y se enunció la pertinencia de dividir el proyecto en las subpartes: prototipo1 con preguntas de suma y resta, prototipo2 con preguntas de multiplicación, prototipo3 con preguntas de división y, prototipo4 el cual incluía la programación y ambientación.

Elaboración del producto. En esta etapa los estudiantes se apropiaron del plan de trabajo, se distribuyeron roles dentro de los grupos y, se inició el desarrollo de las sesiones del AA que llevarán a la construcción del juego por subpartes.

Reporte. Al finalizar el desarrollo del AA cada grupo presentó su juego terminado a los demás estudiantes del curso.

De manera descriptiva y resumida, a medida que se avanzaba en el desarrollo del AA, los estudiantes fueron construyendo su juego, como tarea final de cada sesión los estudiantes entregaron el prototipo del juego con los avances correspondientes, es decir, al terminar la sesión que hacía relación a la operación de la suma, el prototipo debería tener incluidas estas preguntas, de la misma forma con las demás operaciones. Se realizó la heteroevaluación correspondiente a

cada prototipo, con base en ésta se hizo la retroalimentación, para que los estudiantes analizaran las observaciones hechas y realizaran los ajustes necesarios. Además, los estudiantes complementaron su juego con las imágenes, animaciones, sonidos y programación necesaria para su funcionamiento.

Secuencia didáctica

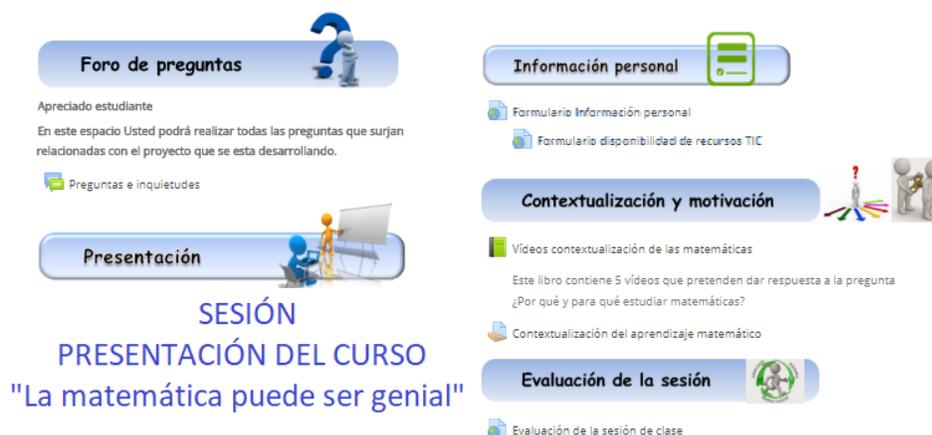


Figura 4. Ambiente de Aprendizaje sesión Presentación del curso

Fuente: creación propia

Sesión Presentación del curso	
Título:	“La matemática puede ser Genial”
Tiempo:	2 clase de 110 minutos cada una.
Propósitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilar el manejo de la plataforma dispuesta para el desarrollo del curso. • Conocer la aplicación de las matemáticas en diferentes contextos para comprender su utilidad. • Identificar la aplicación de las operaciones básicas de matemáticas en contextos reales y cercanos. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos:	Aplicaciones de las matemáticas.
Descripción de la actividad:	Con el propósito que los estudiantes se familiarizarán con el manejo de la plataforma, se inició el desarrollo de la sesión dando una explicación grupal a todos los estudiantes del curso sobre su manejo. Para esto se proyectó en el televisor del aula la interfaz del curso “Millonario Matemático”, el docente explicó a los estudiantes como ingresar a la plataforma y realizó una observación general sobre cada uno de los elementos que la componen, en cuanto a su manejo. Posteriormente los estudiantes se organizaron por parejas en los computadores, varios

consiguieron ingresar rápidamente, el docente y varios estudiantes orientaron a los estudiantes que no conseguían ingresar, durante algunos minutos los estudiantes exploraron la plataforma e hicieron preguntas relacionadas con su funcionamiento. Seguidamente como primer ejercicio, los estudiantes diligenciaron los formularios “Información personal” y “disponibilidad de recursos TIC”. Los estudiantes se notaron curiosos y motivados por el uso de los computadores y la plataforma Moodle.

En la clase siguiente, con la intención que los estudiantes vieran la importancia de las matemáticas, en cuanto a las múltiples aplicaciones que estas tienen en los contextos cercanos inmediatos y/o futuros, notaran su utilidad y por consiguiente se motivaran a desarrollar el AA, se llevaron a cabo dos actividades. En la primera actividad, por medio de la metodología “lluvia de ideas” se realizó una socialización grupal orientada por las cuatro preguntas detonantes: ¿Por qué son importantes las matemáticas? ¿Para qué sirven las matemáticas? ¿Por qué y para qué estudiar las cuatro operaciones básicas de las matemáticas? ¿Por qué es importante aprender a formular y solucionar problemas matemáticos? Al inicio de la actividad los estudiantes se notaron poco participativos, pero a medida que algunos compartían sus respuestas, otros se animaban aportando nuevas ideas o complementando las ya expuestas por compañeros. En la segunda actividad, se proyectaron en el televisor del aula los tres videos: La importancia de las matemáticas para la vida (mgvalcontre, 2013), ¿Para qué sirven las matemáticas? (CuriosaMente, 2016) y Las matemáticas son la profesión del futuro (El futuro es apasionante, 2016); los estudiantes se notaron atentos y sorprendidos al ver algunas aplicaciones no conocidas o pensadas, seguidamente se realizó la reflexión grupal sobre el contenido de los videos, de donde, se concluyó que las matemáticas son muy útiles e importantes, por consiguiente, se deben estudiar.

Para terminar la sesión, con el objetivo que los estudiantes consolidaran lo aprendido y reforzaran el manejo de la aplicación PowerPoint, trabajaron de manera individual elaborando una presentación en PowerPoint respondiendo a las dos preguntas: ¿Por qué se debe aprender sobre formulación y solución de problemas matemáticos? ¿Para qué le sirve y/o servirá aprender sobre formulación y solución de problemas matemáticos?, la cual fue entregada por medio de la plataforma y evaluada por el docente.

Recursos

Matrícula de los estudiantes en el curso.

Computadores con disponibilidad a internet.

Formularios en Google (Información personal, Disponibilidad de recursos TIC).

Videos Contextualización de las matemáticas.



Figura 5. Ambiente de Aprendizaje sesión 1

Fuente: creación propia

Primera sesión

Título: Proyecto ¿Quién quiere ser millonario matemático?

Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.

Propósitos de formación

- Evidenciar los conocimientos que tengo sobre el manejo de las cuatro operaciones básicas de matemáticas.
- Conocer y comprender el proyecto que se desarrollara.
- Identificar los contenidos tecnológicos y matemáticos que se requieren para desarrollar el proyecto.
- Plantear un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.
- Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades.
- Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.

Contenidos: Proyecto ¿Quién quiere ser millonario matemático?

Descripción de la actividad:

Esta sesión inició con el desarrollo individual de la prueba diagnóstica, que constaba de 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta sobre operaciones básicas de matemáticas (anexo 4), la cual se encontraba digitalizada en un formulario Google; la intención de esta prueba fue determinar el nivel que tenían los estudiantes frente a la solución de problemas matemáticos relacionados con estas cuatro operaciones. La evaluación de la actividad correspondió a la calificación del cuestionario.

Luego, se conformaron 13 grupos de tres estudiantes, en cada grupo, previamente el docente había asignado un estudiante, que a su juicio tenía mejor desempeño en la asignatura, los otros dos estudiantes fueron seleccionados al azar. Estos grupos fueron los que desarrollaron el AA y por consiguiente elaboraron el proyecto propuesto. Seguidamente, se asignó a cada grupo dos computadores para su trabajo durante todas las sesiones del AA, en este momento cada grupo ingresó a la internet y jugaron ¿Quién quiere ser millonario? on line, cuando el docente percibió que los estudiantes manejaban y entendían la estructura del juego, organizó una competencia por grupos con todos integrantes del curso proyectando un solo juego en el televisor del aula, a continuación, el docente junto con los estudiantes realizó el análisis de la experiencia con el juego y sacando provecho del entusiasmo de los estudiantes, presentó el proyecto: construir un juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”, es decir, que las preguntas del juego fueran problemas matemáticos simples. Aquí el docente resolvió las preguntas que surgieron de los estudiantes y realizó las aclaraciones pertinentes, entre estas, que el juego se haría utilizando la aplicación PowerPoint, que estaría dividido en varias etapas demarcadas por las diferentes operaciones y que el tiempo estimado para su desarrollo sería de 18 clases.

Luego el docente presentó y analizó, junto con los estudiantes, la competencia que se pretendía desarrollar y el objetivo general que se pretendía alcanzar, de tal forma que se orientara el trabajo de los estudiantes a la consecución del objetivo.

Finalmente, cada uno de los grupos trabajó en las actividades, “Aporte de los estudiantes para desarrollar el proyecto” alrededor de la pregunta ¿Qué se requiere para desarrollar el proyecto?, “Planteamiento de contenidos requeridos para desarrollar el proyecto” alrededor de la pregunta ¿Qué conceptos matemáticos debemos manejar muy bien para desarrollar nuestro proyecto? El resultado de estas actividades cada grupo lo compartió con el docente y sus compañeros de curso en el foro de la sesión. La autoevaluación grupal de los registros compartidos en el foro se realizó con la Rúbrica 5.

Recursos:

Computadores con disponibilidad a internet, Prueba de matemáticas en formularios de Google, Juego en línea ¿Quién quiere ser millonario?

Tarea

Ver el video “crear quien quiere ser millonario en PowerPoint” (Ismael Quevedo , 2014), la finalidad de esta tarea fue que los estudiantes tuvieran una idea general de lo que deberían hacer para elaborar el juego.

<https://www.youtube.com/watch?v=h6ibPCLQLCU>



Figura 6. Ambiente de Aprendizaje sesión 2

Fuente: creación propia

Segunda sesión
Título: Primer paso para la genialidad. “agregar, agregar, quitar, quitar”
Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.
<p>Propósitos de formación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar preguntas y problemas que involucran las operaciones de suma y/o resta. • Resolver correctamente sumas y restas entre números naturales aplicando el algoritmo correspondiente. • Resolver correctamente problemas que involucran las operaciones de suma y resta con números naturales aplicando el procedimiento adecuado. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas (suma y resta).
<p>Descripción de la actividad:</p> <p>Al inicio de la primera clase de esta sesión, cada grupo de estudiantes se reunió para socializar lo visto en el video “crear quien quiere ser millonario en PowerPoint” (Ismael Quevedo , 2014), elaboraron su plan de trabajo y asignaron roles para cada uno de los integrantes del grupo. El propósito de esta actividad fue que los estudiantes se organizaran como grupo para iniciar el desarrollo de las actividades que los llevarían a la creación del juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”.</p> <p>Luego, con el propósito de activar y traer a flote los conocimientos previos de los estudiantes, relacionados con las operaciones básicas y la formulación y solución de problemas matemáticos, temas centrales del AA, por medio de la metodología “lluvia de ideas” se realizó una socialización grupal orientada por las cinco preguntas detonantes: ¿Qué son las operaciones básicas de matemáticas? ¿Cómo se realizan las operaciones básicas de matemáticas? ¿En qué y cómo utilizamos las operaciones matemáticas? ¿Qué es un problema matemático? ¿Cómo se resuelve un problema matemático?; las respuestas dadas por los estudiantes se fueron escribiendo en el tablero, para poder construir a partir de ellas una respuesta general.</p> <p>En la clase siguiente, los estudiantes iniciaron ejecutando juegos matemáticos de suma y resta en línea, los cuales fueron encontrados de manera libre por los estudiantes haciendo uso del buscador de Google, la única condición propuesta por el docente a los estudiantes fue que los juegos estuvieran relacionados con las operaciones</p>

trabajadas, el propósito de esta actividad fue reforzar el cálculo mental con estas dos operaciones y a la vez motivar a los estudiantes, ya que, como lo menciona Moreno (2015) los juegos matemáticos en línea resultan motivantes para los estudiantes. Los estudiantes de cada grupo exploraron (jugaron) varios juegos relacionados con estas dos operaciones y cada uno determinó cuál les pareció mejor, posteriormente los estudiantes presentaron el juego seleccionado a sus compañeros de grupo explicando su funcionamiento mediante la manipulación de éste y dieron una corta explicación que sustentaba su elección. Para la evaluación de la actividad se realizó la coevaluación del uso correcto de la operación matemática evidenciado en el avance del juego y la explicación del porqué del juego seleccionado utilizando la rúbrica 4. Durante el desarrollo de la actividad el docente guió a los estudiantes, participó en algunos grupos y resolvió las dudas que estos presentaban.

Luego, con el objetivo que los estudiantes reconocieran el significado de las operaciones en situaciones concretas y, teniendo en cuenta los saberes previos traídos a flote y activados en la sesión anterior sobre los problemas matemáticos, de manera individual trabajaron en la elaboración de dos problemas matemáticos relacionados con las operaciones de suma y resta, que estuvieran relacionados con situaciones cotidianas en contextos cercanos, estos problemas fueron presentados como preguntas de selección múltiple con única respuesta, ya que serían las primeras preguntas que contendría el juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” que debían construir como proyecto.

Seguidamente, con el objetivo que los estudiantes comprendieran el efecto de las operaciones, intercambiaron con sus compañeros de grupo los problemas elaborados para solucionarlos, de esta forma se enfrentaron a diferentes tipos de problemas, lo que les permitió conocer diferentes situaciones concretas que dan origen a estas operaciones, para saber cuándo aplicarlas. Para solucionar los problemas propuestos por los compañeros, los estudiantes implementaron las cuatro fases de la metodología de resolución de problemas propuesta por Polya (1989), dentro de ésta, realizaron el cálculo correspondiente con los números, algunos estudiantes utilizaron la calculadora del computador para los cálculos grandes o comprobar sus resultados.

Una vez solucionados los problemas, fueron devueltos al estudiante diseñador del problema para que fuera validada la solución, en caso de tener errores en la solución, los mostraban a sus compañeros y daban la explicación correspondiente para que fueran resueltos de manera correcta; en algunos casos se generó discusión, pues algunos estudiantes insistían en que su respuesta era correcta, lo que llevó a los integrantes del grupo a realizar un proceso de análisis más profundo sobre la solución del problema y, en algunos casos solicitaron la intervención del docente para que los orientara al respecto.

Durante el desarrollo de estas actividades el docente acompañó constantemente a los grupos en el desarrollo de éstas orientando el trabajo de los estudiantes, por medio de sugerencias o preguntas pertinentes.

Posteriormente los estudiantes haciendo uso de la rúbrica 3, realizaron la coevaluación de la elaboración y solución de los problemas. Cabe destacar que las rúbricas contenían criterios actitudinales, entonces, cuando los estudiantes fueron evaluados en este aspecto, recibieron las sugerencias correspondientes por parte de sus compañeros.

Finalmente, los estudiantes organizaron las seis (6) preguntas elaboradas por el grupo en un documento Word, realizando las correcciones de redacción y coherencia, a que hubo lugar, después del proceso de validación de éstas. Este documento fue entregado en la plataforma, para ser evaluado por el docente, quien luego de la evaluación devolvió a los estudiantes el archivo de retroalimentación correspondiente.

Recursos

Computadores con disponibilidad de internet.

Juegos matemáticos online de suma y resta.

Rubricas de evaluación.

Tarea

1. Elaborar individualmente una presentación en PowerPoint explicando la manera como se realiza la suma y la resta con Números Naturales.
2. Elaboración de dos preguntas de selección múltiple relacionadas con las operaciones de suma y resta.



Figura 7. Ambiente de Aprendizaje sesión 3

Fuente: creación propia

Tercera sesión
Título: Segundo paso para la genialidad. “Construyo mi juego”
Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.
<p>Propósitos de formación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar de forma clara el procedimiento de la adición y sustracción con números naturales. • Resolver correctamente sumas y restas entre números naturales aplicando el algoritmo correspondiente. • Resolver correctamente problemas que involucran las operaciones de suma y resta con números naturales aplicando el procedimiento adecuado. • Construir las primeras diapositivas del juego (inicio y preguntas de suma y resta). • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas (suma y resta).
<p>Descripción de la actividad:</p> <p>Al inicio de esta clase, usando la Rúbrica 1 (anexo 2), cada grupo de estudiantes se reunió para realizar la coevaluación de las presentaciones elaboradas en PowerPoint sobre el proceso de suma y resta con Números Naturales. En esta presentación, asignada de tarea al finalizar la sesión anterior, los estudiantes debían, definir las operaciones de suma y resta, estipular los elementos que las componen y explicar la manera como se realizan; el contenido de estas presentaciones debía estar basado en los aprendizajes de la sesión anterior y complementados con la consulta a otras fuentes de información; como libros, videos, explicaciones de personas, entre otros. El objetivo de elaborar estas presentaciones fue que los estudiantes reestructuraran y/o ampliaran sus conocimientos sobre las características fundamentales de las operaciones y el manejo de cada una, es decir, se aproximaran a la comprensión del concepto de las operaciones al reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones. Luego, los estudiantes expusieron las presentaciones a sus compañeros de grupo, lo que permitió, que los estudiantes recibieran una explicación de las operaciones en un lenguaje más cercano y comprensible para ellos y, que se generará discusión (retroalimentación) entre los integrantes del grupo alrededor del análisis (coevaluación) de dicha operación, dado que, cada uno había realizado el mismo trabajo; acercándose un poco más a la comprensión del concepto de las operaciones.</p>

Posteriormente, los estudiantes intercambiaron y solucionaron los dos problemas de suma y resta elaborados de tarea, socializaron sus resultados con los compañeros de grupo y, realizaron la retroalimentación correspondiente producto de la coevaluación de la actividad (rúbrica 3).

Durante el desarrollo de estas actividades, el docente acompañó el proceso de los estudiantes, aclarando las dudas e inquietudes que presentaban, asesorandolos con observación y recomendaciones sobre el desarrollo de las actividades; realizando evaluación formativa.

En la clase siguiente, cada grupo de estudiantes inició la construcción del prototipo1 del juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” utilizando la aplicación PowerPoint. En este prototipo los estudiantes debían incluir las preguntas de suma y resta elaboradas, evaluadas y corregidas en las clases anteriores y, entregar en la plataforma, el prototipo construido para realizar la heteroevaluación y retroalimentación correspondiente.

Al finalizar la clase, los estudiantes realizaron la autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión, por medio de un formulario de Google, con el propósito que los estudiantes analizaran su avance en el proceso.

Recursos

Computadores con disponibilidad de internet.

Imágenes y sonidos relacionados con el juego.

Tarea

Juegos matemáticos de multiplicación en línea: Los estudiantes deben explorar varios de estos juegos y determinar cuál de estos les pareció mejor, dando una corta explicación que sustente su elección.

En este punto, es pertinente aclarar que las actividades propuestas en las sesiones siguientes responden a los mismos propósitos y procesos de las actividades descritas en las anteriores sesiones, por consiguiente, no se describe de manera detallada el desarrollo de éstas.

Presentación

CUARTA SESIÓN

Tercer paso para la genialidad
“sintetizo: agregar, agregar, ..., agregar”
(multiplicación).

Trabajo independiente

- Presentación multiplicación de números naturales

Evaluación

- Rúbrica 4: Juego seleccionado.
- Rúbrica 3: Preguntas propuestas y solucionadas.
- Rubrica 1: Presentación explicación operación de la multiplicación
 - Evaluación de la sesión número 4
 - Evaluación alcance de los objetivos de aprendizaje sesión 4

Actividades

- Documento Word juego seleccionado multiplicación.
- Preguntas de multiplicación 2
- Segundo avance Prototipo del juego “¿Quién quiere ser millonario matemático”

Figura 8. Ambiente de Aprendizaje sesión 4

Fuente: creación propia

Cuarta sesión

Título: Tercer paso para la genialidad. “sintetizo: agregar, agregar, agregar, ..., agregar.”

Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.

Propósitos de formación

- Resolver correctamente multiplicaciones entre números naturales haciendo uso del algoritmo correspondiente.
- Resolver correctamente problemas que involucran la operación de multiplicación con números naturales haciendo uso del procedimiento correspondiente.
- Construir las diapositivas relacionadas con la operación de la multiplicación con números naturales.
- Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades.
- Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.

Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas (multiplicación).

Descripción de la actividad:

Al inicio de la clase cada grupo de estudiantes se reunió para que cada uno de ellos presentara a sus compañeros el juego de multiplicación que seleccionó, explicara el porqué de su elección y se coevaluara la actividad (Rúbrica 4).

Luego, los estudiantes individualmente trabajaron en la elaboración de dos problemas matemáticos relacionados con las operaciones de multiplicación, teniendo en cuenta los aprendizajes adquiridos en la sesión anterior sobre elaboración de problemas, intercambiaron los problemas con los compañeros de grupo para solucionarlos, corrigieron los problemas de acuerdo a la retroalimentación realizada producto de la coevaluación de la actividad por medio de la rúbrica número 3 y, organizaron las 6 preguntas corregidas en un documento en Word para ser entregadas en la plataforma y recibir la evaluación y retroalimentación por parte del docente.

En la clase siguiente, los estudiantes elaboraron el prototipo2 del juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” incluyendo en éste las preguntas de multiplicación una vez fueron corregidas según la retroalimentación hecha por el docente.

Al finalizar la clase, los estudiantes entregaron el prototipo2 en la plataforma para que se realizará la evaluación y retroalimentación correspondiente por parte del docente y, realizaron la autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión.

Recursos

Computadores con disponibilidad de internet.
Juegos matemáticos online de multiplicación.

Tarea

1. Elaboración de una presentación en PowerPoint explicando la manera como se realiza la multiplicación con Números Naturales.
2. Elaboración de dos preguntas de selección múltiple relacionadas con la multiplicación de Números Naturales.
3. Juegos matemáticos de división en línea. Los estudiantes deben explorar varios de estos juegos y determinar cuál de estos les pareció mejor, dando una corta explicación que sustente su elección.



Figura 9. Ambiente de Aprendizaje sesión 5

Fuente: creación propia

Quinta sesión
Título: Cuarto paso para la genialidad. "repartir, restar, repartir, restar, repartir, ..., restar."
Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.
<p>Propósitos de formación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar de forma clara el procedimiento de la multiplicación con números naturales. • Resolver correctamente multiplicaciones entre números naturales haciendo uso del algoritmo correspondiente. • Resolver correctamente problemas que involucran la operación de multiplicación con números naturales haciendo uso del procedimiento correspondiente. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas (división).
<p>Descripción de la actividad:</p> <p>En la primera clase de esta sesión, cada grupo de estudiantes se reunió para desarrollar las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición individual y coevaluación grupal de las presentaciones elaboradas en PowerPoint sobre el proceso de multiplicación con Números Naturales. (Rúbrica 1). 2. Solución, socialización, coevaluación y corrección de los problemas de multiplicación elaborados de tarea. (Rúbrica 3). 3. Complementación y entrega en la plataforma, del prototipo2 del juego incluyendo las nuevas preguntas de multiplicación, para su evaluación y retroalimentación por parte del docente. <p>El propósito de estas actividades, además de los descritos en las sesiones 2 y 3, fue que los estudiantes comprendieran el efecto de la multiplicación y sus relaciones con la operación suma, de tal forma que se acercaran a la comprensión del concepto de las operaciones.</p> <p>En la segunda clase de esta sesión, los estudiantes en grupo realizaron las siguientes actividades.</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación del juego de división que seleccionó, explicación del porqué de su elección y coevaluación de la actividad. (Rúbrica 4). 2. Elaboración individual de dos problemas relacionados con la operación de división. 3. Solución, socialización, coevaluación y corrección de los problemas de división elaborados por los compañeros de grupo (Rúbrica3). 4. Entrega en la plataforma de un documento en Word que contenga los seis problemas de división elaborados y corregidos para la correspondiente heteroevaluación. <p>Al finalizar la sesión los estudiantes realizaron la autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión.</p>
<p>Recursos Computadores con disponibilidad de internet. Juegos matemáticos online de división.</p>
<p>Tarea</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de una presentación en PowerPoint explicando la manera como se realiza la división con Números Naturales. 2. Elaboración de dos problemas relacionados con la división de Números Naturales.



Figura 10. Ambiente de Aprendizaje sesión 6

Fuente: creación propia

Sexta sesión
<p>Título: Quinto paso para la genialidad. “compilo: repartir, restar, repartir, restar, repartir, ..., restar.”</p>
<p>Tiempo: 2 clase de 110 minutos cada una.</p>
<p>Propósitos de formación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar claramente el procedimiento de la división con números naturales. • Resolver correctamente divisiones entre números naturales aplicando el algoritmo correspondiente. • Resolver correctamente problemas que involucran la operación de división con números naturales haciendo uso del procedimiento correspondiente. • Construir las diapositivas relacionadas con la operación de la división con números naturales. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades.

<ul style="list-style-type: none"> Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
<p>Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas.</p>
<p>Descripción de la actividad:</p> <p>En la primera clase de esta sesión, cada grupo de estudiantes se reunió para desarrollar las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> Exposición individual y coevaluación grupal de las presentaciones elaboradas en PowerPoint sobre el proceso de división con Números Naturales. (Rúbrica 1). Solución, socialización, coevaluación y corrección de los problemas de división elaborados de tarea. (Rúbrica 3). Entrega en la plataforma de un documento en Word que contenga los seis problemas de división elaborados y corregidos para la correspondiente heteroevaluación. <p>El propósito de estas actividades, además de los descritos en las sesiones 2 y 3, fue que los estudiantes comprendieran el efecto de la división y su relación con las operaciones de multiplicación y resta, de tal forma que se acercaran a la comprensión del concepto de las operaciones.</p> <p>En la segunda clase de esta sesión, los estudiantes en grupo realizaron las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> Elaboración y entrega en la plataforma, del prototipo3 del juego incluyendo las preguntas de división, para su evaluación y retroalimentación por parte del docente. Animación y programación del juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”. Autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión.
<p>Recursos</p> <p>Computadores con disponibilidad de internet.</p>
<p>Tarea</p> <ol style="list-style-type: none"> Elaboración de una presentación en PowerPoint explicando el proceso para resolver problemas matemáticos con Números Naturales.



Figura 11. Ambiente de Aprendizaje sesión 7

Fuente: creación propia

Séptima sesión	
Título:	Sexto paso para la genialidad. “Leo, analizo, resuelvo.”
Tiempo:	2 clase de 110 minutos cada una.
Propósitos de formación	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar claramente un procedimiento a seguir para resolver problemas matemáticas relacionadas con alguna de las cuatro operaciones básicas. • Identificar las operaciones matemáticas que se deben realizar para resolver un problema. • Resolver correctamente problemas que involucran operaciones básicas haciendo uso del procedimiento correspondiente. • Construir las diapositivas de preguntas relacionadas con varias de las cuatro operaciones básicas con Números Naturales. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos:	Operaciones básicas de matemáticas.
Descripción de la actividad:	<p>En la primera clase de esta sesión, cada grupo de estudiantes se reunió para desarrollar las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición individual y coevaluación grupal de las presentaciones elaboradas en PowerPoint explicando el proceso para resolver problemas matemáticos con Números Naturales (Rúbrica 2). <p>El propósito de esta actividad fue que los estudiantes mostraran la apropiación de la estrategia de solución de problemas propuesta en el curso o, se evidenciara el surgimiento de otras estrategias propias de los estudiantes, que resultaran efectivas en la solución de problemas matemáticos.</p> <p>En la segunda clase de esta sesión, los estudiantes en grupo realizaron las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración y entrega en la plataforma, del prototipo⁴ del juego el cual debería contener animaciones y parte de su programación, para su evaluación y retroalimentación por parte del docente. 2. Autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión.
Recursos:	Computadores con disponibilidad de internet.
Tarea	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminar y pilotear el juego elaborado.



Figura 12. Ambiente de Aprendizaje sesión 8

Fuente: creación propia

Octava sesión
Título: Meta de la genialidad. “Leo, analizo, resuelvo y gano”
Tiempo: 1 clase de 110 minutos.
Propósitos de formación <ul style="list-style-type: none"> • Resolver correctamente operaciones básicas de matemáticas aplicando los algoritmos correspondientes. • Identificar las operaciones que se deben realizar para resolver un problema relacionado con las cuatro operaciones básicas con números naturales. • Resolver correctamente problemas matemáticos que involucran operaciones básicas haciendo uso del procedimiento correspondiente. • Asumir una actitud responsable hacia el cumplimiento en la entrega puntual y completa de las diferentes actividades. • Colaborar en el desarrollo de las actividades que requieren del trabajo en equipo asumiendo una actitud tolerante y respetuosa hacia los compañeros.
Contenidos: Operaciones básicas de matemáticas y problemas matemáticos.
Descripción de la actividad: <p>El propósito de esta sesión fue que los estudiantes presentaran y evaluaran los juegos elaborados, para esto el docente pidió a cada grupo que instalara e iniciara el juego en uno de los computadores asignados para su trabajo, y que eligieran a uno de los miembros del grupo para que supervisara la correcta manipulación y funcionamiento del juego por parte de los otros estudiantes que jugarían con él.</p> <p>Luego los dos estudiantes restantes de cada grupo rotaron al grupo siguiente para jugar y coevaluar (rubrica 6) el juego del grupo diseñador, este proceso se realizó 3 veces.</p> <p>Seguidamente, cada uno de los grupos realizó la autoevaluación del juego usando la rúbrica 6.</p> <p>Finalmente, los estudiantes realizaron de manera individual la autoevaluación del alcance de los objetivos de aprendizaje de la sesión.</p>
Recursos Computadores con disponibilidad de internet. Juegos “¿Quién quiere ser millonario matemático?” terminados.
Tarea Entregar el juego al docente para ser evaluado.



Figura 13. Ambiente de Aprendizaje sesión 9

Fuente: creación propia

Novena sesión	
Título:	Evaluación final.
Tiempo:	1 clase de 110 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los aprendizajes de los estudiantes. • Evaluar el proyecto.
Contenidos:	Operaciones básicas de matemáticas.
Descripción de la actividad:	<p>Esta sesión inició con el desarrollo individual de la prueba final, que constaba de 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta sobre problemas que involucran las operaciones básicas de matemáticas (anexo 4), la cual se encontraba digitalizada en un formulario de Google. La intención de esta prueba fue determinar el nivel que tenían los estudiantes frente a la solución de problemas matemáticos relacionados con estas cuatro operaciones luego de terminar la implementación del AA.</p> <p>Posteriormente los estudiantes, a manera de evaluación del AA, escribieron en un documento para entregar en la plataforma, los 10 aspectos o elementos que consideraban habían aportado más a su aprendizaje.</p>
Recursos	Prueba de matemáticas en formularios de Google. Computadores con disponibilidad a internet.

Evaluación del Ambiente de Aprendizaje

La evaluación en el ámbito educativo tiene como propósito recolectar información confiable, representativa y válida para detectar las fortalezas y debilidades de un determinado proceso, y bajo el análisis de los resultados obtenidos tomar decisiones para garantizar el continuo mejoramiento del proceso, contribuyendo de esta manera al alcance de los objetivos propuestos en éste (MEN, 2006).

Por consiguiente, la SED (2012) en cuanto a la evaluación de los AA plantea que

El docente diseñador de ambientes debe considerar la evaluación del ambiente, es decir, la revisión del diseño, estrategias y resultados del ambiente, como un proceso que aporta a su práctica pedagógica y que se realiza siempre con el afán de fortalecerla, no de juzgarla ni de derrumbarla (p. 56).

Para el desarrollo del proceso de evaluación se deben considerar las etapas de:

- *Identificar* las dimensiones y variables que intervienen más directamente en la configuración de un determinado tipo de ambiente.

- *Observar* la manifestación de las distintas variables en el aula con una mirada atenta.
- *Analizar* los aspectos observados en detalle y reflexionar acerca de las implicaciones pedagógicas y educativas de dichos aspectos.
- *Intervenir* para plantear alternativas viables de mejora (SED, 2012, p. 57).

Además, la SED (2012) plantea que la observación del AA debe estar fundamentada “en el análisis del modo cómo se diseñaron y ejecutaron los aspectos pedagógicos y didácticos del ambiente” (p. 87), y en la implementación, las diferentes interacciones que se pueden dar entre profesores y estudiantes, y la consecución de logros obtenidos por cada uno de los aspectos tenidos en cuenta en el diseño del AA en relación con los objetivos establecidos.

Para realizar la observación del AA la SED (2012) plantea tomar como guía el siguiente diagrama.



Figura 14. Orientaciones para la observación de AA.

Fuente: SED (2012), p. 87.

Además, la SED (2012) propone utilizar como instrumento de evaluación protocolos de observación, y aclara que éstos deben contener los criterios necesarios que orienten este proceso objetivamente.

Por tanto, siendo coherente con que las bases tomadas para el diseño del AA fueron las establecidas por la SED (2012), se realizó la evaluación del AA propuesto siguiendo las pautas anteriormente descritas, haciendo uso del protocolo de observación propuesto por la SED (2012) en el (Anexo 2, p. 130 - 135) “Formato de observación de AA, Ficha de observación directa”.

El protocolo de observación diligenciado para la evaluación del AA se presenta en el Anexo N° 3, este dio como resultado un puntaje total de 66/68, lo que indica en términos generales que

En el ambiente de aprendizaje se desarrollan los diferentes aspectos pedagógicos y didácticos atendiendo a las necesidades y potencialidades de los estudiantes participantes; el proceso formativo está sólidamente direccionado y se proporciona un entorno retador y amable para que se lleve a cabo. Es necesario fortalecer aquellos aspectos donde se observaron debilidades con el fin de mantener y consolidar prácticas pedagógicas que propendan por el aprendizaje integral y esencial (SED, 2012, p. 135).

El criterio “Verificación del carácter formativo de la evaluación” fue uno de los dos criterios, en los que se presentó debilidad, el indicador que corresponde según la observación realizada del AA es “La evaluación permite al estudiante conocer algunas de sus fortalezas y debilidades en su proceso formativo, pero no le permite obtener retroalimentación suficiente para mejorar sus desempeños y productos a partir de los criterios de evaluación conocidos con anterioridad” el cual corresponde al nivel 3 de la escala de valoración de 4 niveles posibles. Este indicador se eligió porque, aunque se observó en el AA procesos de evaluación frecuentes y estructurados, en ellos no siempre se lograron identificar todos los aciertos y desaciertos en las actividades realizadas, y por consiguiente la retroalimentación dada resultó no ser suficiente, en

especial en las modalidades de autoevaluación y coevaluación. Esto puede ser atribuido al nivel académico que tienen los estudiantes coevaluadores y a su inexperiencia en los procesos de evaluación, ya que los estudiantes no participaban antes en estos procesos. Además, puede atribuirse a la falta de una mayor multiplicidad de indicadores en las rúbricas que den cuenta con mayor detalle del proceso de los estudiantes.

Al mismo tiempo, el criterio “Actitud de los estudiantes” fue el segundo criterio que mostró debilidad, el indicador señalado en el protocolo de observación es “Los estudiantes se muestran, en su mayoría, motivados respecto de las actividades planteadas y muchos buscan ser constantes en el desarrollo del trabajo en clase con miras a cumplir el objetivo; ocasionalmente, buscan la retroalimentación del docente y se apoyan en el trabajo en equipo” el cual corresponde al nivel 3 de la escala de valoración de 4 niveles posibles. Este indicador se eligió porque, aunque se garantizó que se dieran procesos de motivación al inicio y durante el desarrollo del AA, esta motivación no fue perdurable para algunos de los estudiantes, ya que su trabajo en cuanto al desarrollo de las diferentes actividades fue perdiendo constancia y compromiso.

Prueba piloto del Ambiente de Aprendizaje

La prueba piloto se ejecutó durante el segundo periodo académico del año 2017, con los 35 estudiantes del curso 604 del Colegio Nueva Colombia IED, se implementaron las 3 primeras sesiones: Presentación del curso, Primera sesión y Segunda sesión.

En la sesión Presentación del curso se desarrolló el momento contextualización del aprendizaje matemático, por medio de la técnica lluvia de ideas y la posterior participación en un foro, en donde los estudiantes hacían aportes alrededor de la importancia de estudiar sobre las operaciones básicas de matemáticas. Se observó que la actividad lluvia de ideas fue significativa para los estudiantes, pero la participación en el foro fue mínima y poco relevante; por

consiguiente se tomó la decisión de complementar la actividad de contextualización, con la proyección de videos que permitieran ver a los estudiantes las aplicaciones de las matemáticas en diferentes contextos, además, cambiar la actividad del foro por la elaboración individual de una presentación en PowerPoint en donde se diera respuesta a las preguntas ¿Por qué debe aprender sobre formulación y solución de problemas matemáticos? Y ¿Para qué le sirve y/o servirá aprender sobre formulación y solución de problemas matemáticos? Para que posteriormente fuera expuesta y socializada a los compañeros de grupo.

En la primera sesión, los estudiantes inicialmente resolvieron la prueba diagnóstica sobre operaciones básicas de matemáticas (anexo 4), durante el desarrollo de esta no se evidenciaron cambios relevantes que hacer, a excepción de incluir en el encabezado de la prueba la solicitud del apellido del estudiante. Luego realizaron la conformación de grupos haciendo uso del espacio destinado para esto en la plataforma, esta actividad debió repetirse ya que al hacer la elección de grupo se presentaron cruces en el número seleccionado; por consiguiente, se dio tiempo a los estudiantes para organizar el grupo, se asignó el número correspondiente para que luego lo eligieran en la plataforma, esto se tuvo en cuenta para la implementación del AA. Durante la actividad de manipular el juego “¿Quién quiere ser millonario?” y presentar el proyecto a los estudiantes no se presentaron dificultades y se desarrolló según lo esperado. Para la actividad de participación en el foro “Requerimientos para el proyecto” se tuvo en cuenta la dificultad que se presentó en el foro de la sesión anterior por lo que se modificó la participación individual por la participación grupal, lo que permitió que se desarrollara la actividad de manera adecuada.

En la segunda sesión, los estudiantes desarrollaron las actividades: juegos matemáticos online de suma y resta, elaboración y solución de problemas matemáticos referentes a las operaciones de suma y resta, elaboración de una presentación en PowerPoint en donde se explicaba las características y proceso de solución de las operaciones de suma y resta. Estas

actividades se desarrollaron de manera correcta respondiendo a los objetivos de su planteamiento, se visualizó que se deberían hacer ajustes en cuanto a, redactar más específicamente las indicaciones dadas en la plataforma del curso para la elaboración de las actividades, ajustar los tiempos dados para el desarrollo de éstas pues resultaron ser muy cortos, pedir a los estudiantes de manera explícita realizar el análisis de los objetivos de aprendizaje planteados al inicio de la sesión ya que estos eran pasados por alto o leídos de manera superficial, especificar en los formularios dispuestos para las evaluaciones si se diligencian individual o grupalmente, y cambiar algunos de los términos utilizados en los diferentes escritos ya que no son conocidos o entendidos por los estudiantes.

Además, se observó que los estudiantes no tenían las competencias tecnológicas mínimas requeridas para el desarrollo del AA, por lo tanto, se planeó disponer de una sesión completa al inicio del desarrollo de la implementación del AA, para que los estudiantes conocieran y se familiarizaran con el manejo de, la plataforma, los diferentes recursos que se presentaban y las aplicaciones que se utilizarían.

Por otra parte, la prueba piloto permitió validar la pertinencia de los instrumentos dispuestos para la recolección de la información, en donde se evidencio que cumplían con los requerimientos necesarios para tal objetivo.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Tipo de investigación

Teniendo en cuenta que el objetivo general de esta investigación es: Caracterizar los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017. La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, Siguiendo a Hernández, S. R., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010) quienes expresan que “la investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.364).

Además, esta investigación responde a la implementación de un proceso inductivo, el cual es una de las características de este tipo de investigación; “las *investigaciones cualitativas* se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general” (Hernández et al, 2010, p. 9).

Por otra parte, la Maestría en Informática Educativa que ofrece la Universidad de la Sabana, se caracteriza por ser una maestría de profundización, como lo exponen Chiappe, A., Sánchez, J. O., & Jaramillo, P. (2008)

La Maestría en Informática Educativa ha sido concebida como una Maestría de profundización, lo cual supone algunos elementos interesantes a considerar. Uno de ellos es la importancia de la experiencia práctica de incorporación de las TIC, aspecto claramente articulado con las transformaciones de naturaleza práctica que plantea la Informática Educativa, a las que ya nos referimos. [...] no obstante, la investigación dentro de esta práctica, se concibe como el pretexto principal para la reflexión y el fortalecimiento del ejercicio profesional del estudiante; se trata de una investigación

situada y contextualizada pero con pretensiones de contribuir a la construcción de nuevo conocimiento en materia de su objeto de estudio. (p. 1).

Siendo consecuente con esto, la presente investigación según su función es aplicada, ya que busca mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED mediante la implementación de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC. Fundamentado esto en lo expuesto por (McMillan & Schumacher, 2005)

la investigación aplicada se centra en un campo de práctica habitual y se preocupa por el desarrollo y la aplicación del conocimiento obtenido en la investigación sobre dicha práctica [...] La investigación aplicada (al contrario que la básica) alcanza un conocimiento relevante para dar solución (generalizable) a un problema *general*. En otras palabras, los estudios aplicados se centran en los problemas de investigación habituales en un campo determinado (p. 23).

Por otro lado, y teniendo en cuenta que se busca es caracterizar los aportes de los siete momentos de un AA, la presente investigación según su alcance es descriptiva, ya que en este tipo de estudios se

miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, p. 81).

Por otro lado, la presente investigación se desarrolló sobre el diseño metodológico estudio de caso, que como lo define Bernal (2010)

consiste en estudiar en profundidad o en detalle una unidad de análisis específica, tomada de un universo poblacional. Las principales fuentes para la obtención de la información,

son las personas directamente relacionadas con el caso o la unidad de análisis y documentos de toda índole válidos que contengan información sobre el caso (p. 122).

La unidad de análisis específica de la presente investigación son los estudiantes del curso 605 del Colegio Nueva Colombia IED, con ellos se implementó un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC con la finalidad de potenciar el pensamiento numérico, y posteriormente realizar la caracterización de los aportes de los siete momentos que conformaron su diseño, en lo cual los estudiantes fueron la principal fuente de información.

Por otra parte, dados los requerimientos de la presente investigación en cuanto a caracterizar los aportes de los momentos del AA, se consideró pertinente complementar su diseño con una perspectiva evaluativa, que permitiera valorar los aportes de los momentos del AA, entendiendo éstos como el conjunto de sucesos que incidieron en los efectos de cada uno de los momentos del AA en el proceso de aprendizaje. En este sentido, el proceso que se desarrolló tuvo en cuenta las fases de evaluación de AA; identificación, observación, análisis e intervención, descritas éstas en el capítulo anterior.

Población

La presente investigación fue orientada a los estudiantes del curso 605 del Colegio Nueva Colombia IED. Por consiguiente, el universo está determinado por los estudiantes que tengan la característica, ser estudiante de sexto grado; la población está determinada por los estudiantes que tengan la característica ser estudiante de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED jornada tarde; la selección de la población se realizó teniendo en cuenta lo expuesto en el apartado de la justificación.

Muestra

La muestra fue determinada por los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia jornada tarde del curso 605 que desearon y pudieron ser partícipes de la presente investigación. La selección de la muestra se realizó teniendo en cuenta un método de muestreo no probabilístico, “*Muestras por conveniencia*: simplemente casos disponibles a los cuales tenemos acceso” (Hernández et al, 2010, p 401), dado que por ser estudiantes menores de edad se debía contar con la autorización de los acudientes legales, y como se expuso al inicio de este apartado también se requiere del deseo participante de los estudiantes. También se tuvo en cuenta la “Capacidad operativa de recolección y análisis (el número de casos que podemos manejar de manera realista y de acuerdo con los recursos que dispongamos).” (Hernández et al, 2010, p 394), por consiguiente, se trabajó con una muestra máxima de 23 estudiantes de 35 posibles.

Cabe aclarar que, dentro de la investigación para garantizar el respeto a la dignidad e integridad de los participantes, se contó con el consentimiento informado (anexo 1) el cual se firmó por los acudientes de los estudiantes participantes antes del inicio de la investigación, en una reunión en donde se les explicó la función y relación que tendrían los estudiantes con la investigación.

Instrumentos

Hernández y otros (2010) dando respuesta a la pregunta “¿cuál es el instrumento de recolección de los datos en el proceso cualitativo?” Expresa que el investigador es quien recopila los datos teniendo en cuenta que

en la indagación cualitativa, los instrumentos no son estandarizados, en ella se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, etc. [...]. Además recolecta datos de diferentes tipos: lenguaje escrito, verbal y no verbal, conductas observables e imágenes. Su reto mayor

consiste en introducirse al ambiente y mimetizarse con éste, pero también en lograr capturar lo que las unidades o casos expresan y adquirir un profundo sentido de entendimiento del fenómeno estudiado (p. 409).

Teniendo en cuenta lo expuesto, las técnicas de recolección de datos que se implementaron en la presente investigación son: encuestas, entrevistas semiestructuradas, observación directa y grupo focal. Para el proceso de elaboración de cada una de estas fuentes de información se tuvo en cuenta dar respuesta a la pregunta de investigación.

La validación de los instrumentos se realizó mediante la valoración de éstos hecha por los docentes asesores, Luisa Acuña y Richard Romo, especialistas en investigación, se realizaron los ajustes necesarios a los mismos y se sometieron nuevamente a la validación hecha por Andrea Bustamante, investigadora del IDEP. Finalmente se validaron mediante su implementación en la prueba piloto.

En cuanto a las consideraciones éticas, se veló por respetar siempre los derechos de autor, en el caso en que se utilizaron instrumentos o partes de éstos utilizados en otras investigaciones previas.

La manera en cómo y los momentos en los que se aplicaron los instrumentos durante el desarrollo de la investigación son los siguientes.

Inicio de la implementación del AA:

- Encuesta, definida ésta como “un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas” (Bernal, 2010, p. 194). Su finalidad en la presente investigación fue diagnosticar a los estudiantes, por medio de un cuestionario en línea, en cuanto a su habilidad en la resolución de problemas matemáticos que involucraban alguna(s) de las operaciones básicas de matemáticas. Las preguntas incluidas en esta prueba

(cuestionario) (anexo 4) corresponden a una selección hecha de las pruebas saber aplicadas a los estudiantes de quinto grado de los años 2012 a 2015 por el ICFES., teniendo en cuenta que el ICFES permite su utilización siempre y cuando se referencien y su utilización sea solo con fines académicos y/o investigativos.

Durante la implementación del AA:

- Observación directa apoyada en video, ésta “Permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado, para lo cual hoy están utilizándose medios audiovisuales muy completos” (Bernal, 2010, p. 194). Como instrumento de registro, para garantizar el proceso sistematizado, se utilizó el diario de campo cuyos componentes son, notas descriptivas, notas interpretativas, transcripciones, pre-categorías, instrumentos complementarios y notas del investigador. La finalidad de esta observación fue registrar todos los datos relevantes que aportaran información que permitiera resolver la pregunta de investigación.
- Entrevista semiestructurada, definida ésta como “técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información” (Bernal, 2010, p. 194). Por otra parte, este tipo de entrevistas “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 418). Además, “El propósito de las entrevistas es obtener respuestas sobre el tema, problema o tópico de interés en los términos, el lenguaje y la perspectiva del entrevistado” (Hernández y otros, 2010, p. 420). Teniendo en cuenta lo expuesto, esta técnica se

utilizó para complementar con mayor detalle las observaciones hechas durante la implementación del AA, conocer desde la perspectiva de los estudiantes los aportes de los diferentes momentos a su proceso de aprendizaje. Para orientar las entrevistas se diseñaron las guías de preguntas correspondientes, se aplicaron un total de 14 entrevistas, dos por cada uno de los siete momentos que conforman el AA.

- Encuesta, ésta se realizó por medio de un cuestionario, entendiendo este como “un conjunto de preguntas organizadas sobre un tema de investigación y que se utiliza para obtener información relacionada con los objetivos en la investigación” (Bernal, 2010, p. 250). Por lo cual, teniendo en cuenta el objetivo general de la investigación se diseñaron siete cuestionarios diferentes, de tal forma que cada uno suministrara la información necesaria y relevante sobre los aportes de cada uno de los siete momentos del AA. Cada uno de estos cuestionarios fue aplicado a los 23 estudiantes de la muestra. Estos cuestionarios contienen preguntas abiertas con la pretensión de que los estudiantes contestaran con sus propias palabras sin tener una restricción con respuestas preestablecidas.

Final de la implementación del ambiente de aprendizaje:

- Encuesta, al finalizar la implementación del AA se aplicó a los estudiantes la prueba (cuestionario) realizada al inicio de la implementación, esta prueba no había sido corregida y habían transcurrido más de dos meses desde su primera aplicación. Su finalidad en la presente investigación fue diagnosticar a los estudiantes, por medio de un cuestionario en línea, en cuanto a su habilidad en la resolución de problemas matemáticos que involucraban alguna(s) de las

operaciones básicas de matemáticas después de haber participado en la implementación del AA.

- Grupo focal, definido como “una especie de entrevistas grupales, las cuales consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos (tres a 10 personas), en las cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal” (Hernández, 2010, p. 425). Para el desarrollo de esta técnica se diseñó previamente una guía de preguntas, relacionadas con los temas sobre los que se requería información, de tal forma que permitiera orientar el desarrollo de la intervención. En el grupo focal participaron un total de 8 estudiantes después de haber terminado la implementación del AA, la finalidad fue valorar las apreciaciones que tenían los estudiantes sobre los aportes de cada uno de los momentos del AA a su proceso de aprendizaje.

IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La implementación del AA se llevó a cabo con los 38 estudiantes del curso 605 del Colegio Nueva Colombia IED, durante los meses de agosto y septiembre del 2017, durante este periodo se desarrollaron las 9 sesiones que conformaron el AA, esta organización respondió a la organización natural de los conceptos matemáticos trabajados y a la ejecución de los momentos que conforman el AA, la descripción de estas sesiones fue presentada en el apartado secuencia didáctica.

Por otra parte, en el procesamiento de la información se debe tener en cuenta que su propósito es dar respuesta a la pregunta de investigación y el alcance de los objetivos mediante la agrupación y estructuración de los datos obtenidos (Bernal, 2010). Por lo cual, para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuáles son los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017? se desarrolló el proceso que se describe a continuación.

Definición de las categorías de análisis

Para el análisis de los resultados, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación “Caracterizar los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017” se consideró pertinente establecer las siete categorías a priori que corresponden a cada uno de los siete momentos del AA, las cuales se presentan en la siguiente tabla y, se describen con respecto a su función en el AA teniendo como base los planteamientos realizados en el marco conceptual.

Tabla 2 Categorías de análisis

Categoría	Descripción
Momento1 Contextualización del aprendizaje y motivación.	La contextualización del aprendizaje se refiere a mostrar la utilidad de lo que se pretende aprender, sus aplicaciones en diferentes contextos, de tal forma que resulte significativa para el estudiante y por consiguiente se motive a aprender, es decir se disponga a desarrollar las actividades propuestas en el AA.
Momento2 Concepciones previas.	El momento concepciones previas tiene como propósito indagar sobre los saberes, habilidades y actitudes previos que tienen los estudiantes sobre los aprendizajes que propone el AA; para que sean utilizados como base para entender, asimilar e interpretar la información nueva.
Momento3 Propósitos de formación.	Este momento hace referencia al planteamiento, socialización y análisis, entre todos los actores del proceso, de los objetivos de aprendizaje que orientan al estudiante en la potenciación de sus dimensiones cognitiva, físico-creativa y socio-afectiva.
Momento4 Planteamiento de la estrategia de evaluación.	Este momento se refiere plantear junto con el estudiante las formas y los criterios que serán utilizados para desarrollar el proceso de evaluación en el AA.
Momento5 Desarrollo y potenciación de los aprendizajes.	Hace referencia a las condiciones y la manera como se hará uso de todos los elementos pedagógicos para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos.
Momento6 Consolidación y lectura del avance del proceso.	Se refiere a la consolidación de los aprendizajes, al proceso de, recoger las experiencias de los estudiantes, analizar estas experiencias, sacar las conclusiones pertinentes y aclarar las dudas que se presenten (retroalimentación).
Momento7 Evaluación y proyección de aprendizajes.	Hace referencia a todas las evidencias que muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos y las acciones complementarias que permiten aplicar y proyectar los nuevos aprendizajes en diferentes contextos en situaciones reales.

Recolección de los datos

Teniendo en cuenta las categorías establecidas se procedió al diseño y validación de los instrumentos que permitieran recolectar información relevante para responder a la pregunta de investigación. Los instrumentos implementados se encuentran especificados en la siguiente tabla.

Tabla 3 Categorías de análisis

Categoría	Instrumentos	Abreviatura
Momento 1: Contextualización del aprendizaje y motivación.	Cuestionario Momento 1	C1
	Entrevista Momento 1	E1
Momento 2: Concepciones previas.	Cuestionario Momento 2	C2
	Entrevista Momento 2	E2
Momento 3: Propósitos de formación.	Cuestionario Momento 3	C3
	Entrevista Momento 3	E3
Momento 4: Planteamiento de la estrategia de evaluación.	Cuestionario Momento 4	C4
	Entrevista Momento 4	E4
Momento 5: Desarrollo y potenciación de los aprendizajes.	Cuestionario Momento 5	C5
	Entrevista Momento 5	E5
Momento 6: Consolidación y lectura del avance del proceso.	Cuestionario Momento 6	C6
	Entrevista Momento 6	E6
Momento 7: Evaluación y proyección de aprendizajes.	Cuestionario Momento 7	C7
	Entrevista Momento 7	E7
Todas las categorías	Grupo focal	GF1
	Diarios de campo	DC1 a DC33

Es así que cada categoría contó con cuatro instrumentos diferentes que permitieran la triangulación de la información. Cada uno de estos instrumentos se implementó como se describió en el capítulo anterior y se encuentran incluidos en los anexos cinco (5) a veinte (20).

Codificación de datos

La codificación de los datos, por ser éstos de carácter cualitativo, se realizó por medio del software QDA Miner Lite; el cual es una herramienta especializada en el manejo de esta clase de información. Durante el proceso de segmentación y codificación surgieron tres subcategorías emergentes las cuales se nombran y describen en la siguiente tabla.

Tabla 4 Subcategorías de análisis

Categoría	Subcategoría	Descripción
Momento 5: Desarrollo y potenciación de los aprendizajes.	Recursos TIC	Hace referencia a los aportes que brindaron los diferentes recursos TIC utilizados en el AA al proceso de enseñanza aprendizaje.
	Proyecto y Actividades	Hace referencia a las contribuciones que proporcionó la estrategia de aprendizaje por proyectos y las diferentes actividades planteadas en el AA para el fortalecimiento del pensamiento numérico.
	Trabajo en grupo.	Hace referencia a los aportes que dio el trabajo en grupo durante el desarrollo del AA al proceso de enseñanza aprendizaje.

Una vez terminado el proceso de codificación se obtuvo la gráfica de frecuencias de categorías, la cual muestra el número de veces que cada categoría fue codificada dentro de todos los casos estudiados (figura 15). Esta gráfica permite ver en una primera medida la relevancia de cada una de las categorías en la investigación.

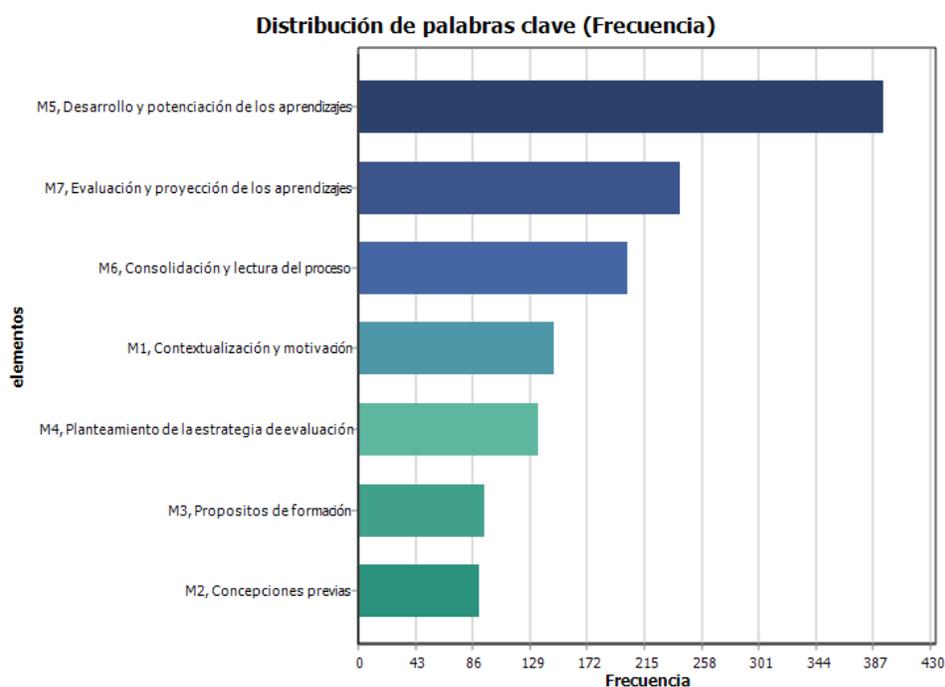


Figura 15. Frecuencias de categorías

Fuente: creación propia

Tomando como base la gráfica de frecuencias y teniendo en cuenta el análisis de la información realizado, se elaboró la red semántica que muestra la interrelación entre las categorías (figura 16).

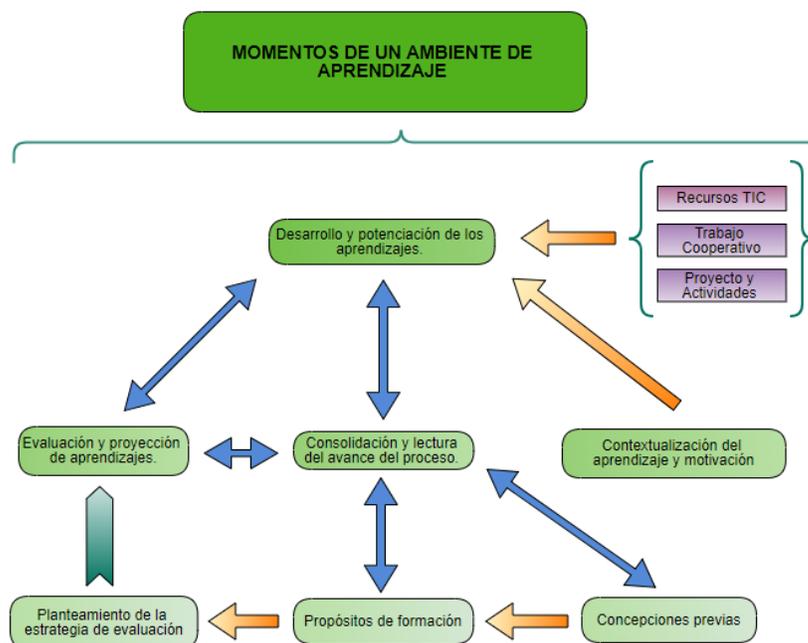


Figura 16. Red semántica

Fuente: creación propia

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recolectada, en relación con el objetivo general y la pregunta de investigación planteados.

Categoría Contextualización y Motivación

La contextualización del aprendizaje matemático, desde la perspectiva que se tuvo en cuenta en el diseño del AA, consistió en mostrar al estudiante la utilidad que tiene lo que se va a aprender, es decir la elaboración y solución de problemas matemáticos en diferentes contextos que llevará al fortalecimiento del pensamiento numérico, y de esta forma despertar el interés del estudiante por participar de manera activa en el desarrollo de las posteriores sesiones del AA.

Esta categoría muestra los aportes del momento contextualización y motivación, desarrollado durante la sesión presentación del curso “La matemática puede ser Genial”, al proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Con respecto a este primer momento del AA: la contextualización y motivación se encuentra en que algunas de las herramientas utilizadas en el ambiente, tales como los videos, permiten a los estudiantes comprender la pertinencia de las matemáticas. Lo anterior se evidencia en narrativas de los estudiantes, como lo expresado por (E22, C1) “los videos de por q y para q se debe aprender matemáticas, por q a veces uno cree q la matemática son puros números y q solo son bobadas y uno aprende desde ahí diferentes cosas q uno no sabe” lo que nos da a entender, que en un principio, algunos estudiantes no saben en que pueden utilizar lo que aprenden de las matemáticas, las encuentran sin sentido, sin relación con su contexto, como un conjunto de conceptos que llanamente se deben aprender pero cuya utilidad es mínima. También da a entender que los videos le permitieron conocer diferentes campos en los que las matemáticas se pueden aplicar.

Al respecto (E9, C1) comenta “los vídeos me mostraron la verdadera importancia de la matemática” se evidencia que para algunos estudiantes la matemática tiene cierto grado de importancia, pero al ver los videos este grado aumentó significativamente, como lo manifiesta de manera similar (E10, C1) “los vídeos de cuanto eran importantes las matemáticas porque me hizo abrir los ojos y que me gustara más el tema” resaltando que, en lo expuesto por este estudiante se percibe que los videos no solo le mostraron una auténtica importancia de las matemáticas sino que como consecuencia lo motivaron hacia el tema.

Confirmando lo anterior, después de ver los videos (E3, D2) expresa “Yo no sabía que las matemáticas servían también para eso” refiriéndose a que las matemáticas están presentes en la música y el arte, y (E11, D2) manifiesta “Es increíble que con solamente la matemática hayan

calculado la medida de la tierra, las matemáticas son muy importantes”. De lo expresado por estos estudiantes, se puede percibir que no conocían la aplicación de las matemáticas en contextos diferentes en los que normalmente se desenvuelven y que este nuevo conocimiento, que amplía su visión sobre la importancia de las matemáticas, en cuanto a su aplicabilidad, les genera gusto por el tema.

Por otro lado, la contextualización de las matemáticas permitió a los estudiantes, no solamente conocer su importancia en cuanto a que son aplicables en diferentes campos, sino además saber que estas las podrían utilizar en varios contextos cercanos, inmediatos o futuros, como se refleja en lo expresado por (V: GF) “a mí me enseñó que la matemática no solamente es un juego se puede utilizar para muchas cosas”. Este saber de la utilidad de las matemáticas despierta en el estudiante el deseo de aprender, como se aprecia en lo dicho por (E, GF) “Saber para que le sirve a uno despierta el interés por hacer las actividades, porque si no sirve para que las hago”, es decir lo motiva a desarrollar las actividades, al respecto (E3, E1) manifiesta “es más divertido aprender lo útil que lo no útil” es decir lleva al estudiante a “Querer aprender mucho más las matemáticas” (D2, E5). Confirmando lo anterior vemos el registro realizado por el investigador en el diario de campo número dos “Se evidencia que los estudiantes al saber para que les sirve estudiar lo que se propone en el AA se muestran interesados en participar en el desarrollo de las diferentes actividades”.

Complementado lo anterior, al preguntar a los estudiantes en el C1 “¿Resulta útil para ti el tema, formulación y solución de problemas matemáticos que involucran las operaciones básicas de matemáticas?” El 100% de los estudiantes contestó que Sí. Al complementar preguntando ¿Por qué es útil para ti el tema? Los estudiantes respondieron:

(E11, C1) “porque así desarrollamos un coeficiente intelectual muy grande y comprensivo a situaciones de la vida real” lo que indica que el estudiante deduce que el estudiar el tema en

cuestión, es importante porque aprenderá y esto le permitirá resolver diferentes situaciones que se le presenten en la vida, en síntesis lo que aprenderá le servirá, (E12, C1) manifiesta que “la solución de problemas me lleva a resolver correctamente estos y también me sirve para el futuro” aquí se evidencia que el estudiante percibe que el estudiar el tema resolución de problemas matemáticos lo llevará a aprender a resolverlos y por consiguiente lo prepara para resolver problemas más adelante, al respecto (E15, C1) expone que el tema es útil para él porque “a uno le sirven las operaciones para el futuro”. Es decir, la utilidad más importante de las matemáticas la evidencian los estudiantes como la aplicación que esta tendrá en su futuro, lo que indica que para ellos es importante y necesario estudiar el tema.

Por otra parte, los estudiantes ven la utilidad de las matemáticas al ponerlas en relación con sus contextos escolar y social, como se ve en lo dicho por (E2, D2) “Todo lo que nos rodea tiene forma de matemática o se fundamenta en la matemática. Se necesita siempre para realizar una operación un cálculo entre otras cosas en nuestras situaciones cotidianas” y en lo manifestado por (E1, D2) “Porque puede servirle a uno para toda la vida. ya que los problemas se encuentran en tu propio colegio”, al respecto (E9, D2) manifiesta que “Porque nos servirá para cuando seamos mayores y tengamos un empleo, sea el que sea tiene que ver con las matemáticas” por lo tanto, los estudiantes ven la importancia que tiene el tema propuesto porque les resulta útil; lo que despierta su interés por desarrollar el tema. De manera recíproca tenemos lo expresado por (A, GF) “porque si no sirviera para nada me desmotivaría y no haría las actividades, porque si uno sabe que no sirve para nada como uno lo va a hacer. Es decir, si el estudiante no ve la utilidad del tema su motivación disminuye. Lo anterior también se corrobora con el siguiente diálogo registrado en el GF

P: ¿Saber que la matemática le sirve para algo, eso lo motiva o lo desmotiva?

R: Me motiva.

P: ¿a qué?

R: a seguir avanzando, como aprender más de las matemáticas.

P: ¿Por qué te motiva saber que la matemática sirve?

R: Porque más adelante lo puedo utilizar o porque digamos todos los trabajos son de matemáticas.

P: Si estás motivada, ¿Qué pasa en la clase de matemáticas?

R: Hago las cosas más rápido.

P: ¿Y si estás desmotivada?

R: Me da pereza.

V: Profe porque uno le pone como más interés cuando uno se siente motivado.

En síntesis, los hallazgos en esta categoría nos muestran que la contextualización del aprendizaje contribuyó a que los estudiantes comprendieran la utilidad del tema, con respecto a los usos que pueden darle en el presente y/o futuro en diversos contextos, generando de esta manera necesidad por aprender, lo que generó interés por desarrollar las siguientes sesiones del AA, las cuales tienen como propósito el fortalecimiento del pensamiento numérico.

Categoría Concepciones previas

En el desarrollo de este segundo momento del AA concepciones previas, se pretendía traer a flote y activar los conocimientos previos que tenían los estudiantes con respecto a las temáticas a desarrollar. Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre cómo el desarrollo de este momento contribuyó en su proceso de aprendizaje.

Se halló que la actividad que tuvo mayor eficacia en este proceso fue la elaboración de presentaciones en PowerPoint para explicar el proceso de realizar una operación matemática, como se evidencia en lo dicho por (E3, C2) “cuando a mí me tocaba explicar cómo se hacían operaciones de suma resta multiplicación etc. me tocaba recordar cómo se hacían las operaciones” al respecto (E8, C2) menciona que “así pudimos explicar dar nuestro conocimiento acerca de las operaciones básicas”; aquí se ve que al solicitar al estudiante la explicación de algún

proceso, necesariamente el estudiante debe recordar y organizar los conocimientos que tiene del tema para poder dar la explicación correspondiente al proceso. Lo anterior se ratifica con lo dicho por (E14, C5) “a saber explicar algo y poner en práctica todo lo que hemos aprendido a lo largo de los años” en donde se percibe que el estudiante recordó lo que había aprendido previamente. Así mismo se corroboró por la observación realizada en el (DC31) “Cuando al estudiante se le pide explicar un procedimiento que le permita solucionar problemas matemáticos activa sus conocimientos previos como primer paso para realizar esta tarea”.

Por otra parte, el traer a flote y activar los saberes previos permite que el proceso de aprendizaje sea más sencillo para el estudiante, como se manifiesta en lo dicho por (E1, C2) “para realizar las tareas dejadas en las clases más fácilmente”, esto puede deberse a que recordar de manera significativa lo que se sabía del tema sirve como guía en el proceso, al respecto (E2, E2) manifiesta “porque es como para ubicarnos bien, si, digamos con lo que yo ya se me ubico bien como para no confundirme”, lo que corrobora (E8, C2) al expresar “porque así podemos hacer más fácilmente las actividades con nuestro conocimiento”, al respecto (E1, E2) dice “Como para hacerme una idea de lo que íbamos hacer”.

También el desarrollo de este momento permitió que los estudiantes usaran los conocimientos que tenían y habían activado para el desarrollo de las diferentes actividades propuestas, como lo expresa (E1, DC32) “Yo utilizaba lo que sabía para hacer las presentaciones de explicar, en las preguntas, en la formulación de los problemas”.

Con respecto al uso de juegos matemáticos (E2, DC16) dice “Para poder jugar este juego se requiere saber multiplicar, saberse las tablas” lo que permite ver que los estudiantes en la manipulación de los juegos matemáticos propuestos como refuerzo de las operaciones, utilizaron sus conocimientos del tema, esto se evidenció también en la observación registrada en (DC7) “La interacción con los juegos provoca que los estudiantes traigan a flote sus conocimientos

previos sobre la operación matemática relacionada con el juego, para poder interactuar de manera correcta con el juego y superarlo”.

Así mismo, los conocimientos previos del tema eran utilizados en la elaboración de problemas matemáticos como se puede ver en lo dicho por (E1, DC16) “Para poder hacer las preguntas del juego aplicamos lo que sabíamos de suma y resta”, en efecto, como lo expresa (E2, DC32) “Uno para hacer una pregunta tiene que pensar en lo que ha hecho”. Esto se corrobora y se extiende a otras actividades en la respuesta dada en el grupo focal por (V, GF) “Para hacer los problemas, porque digamos yo sé cómo se hace la suma entonces yo sé cómo voy a hacer el problema. Al resolverlo también, en las justificaciones de las operaciones”. Se ve entonces que los saberes previos eran utilizados para poder desarrollar las actividades propuestas. Ya que la finalidad de estas actividades era conseguir el desarrollo de los aprendizajes, estos saberes previos resultaban ser la base para construir los nuevos aprendizajes; como se evidencia en lo dicho por (E12, C2) “uno de lo que ya sabe de las operaciones matemáticas lo puede perfeccionar y nunca se me olvide”, este perfeccionamiento del que habla el estudiante se refiere al aumento de sus conocimientos con respecto a lo que ya sabía del tema. Al respecto (E14, C2) manifiesta “nos sirvió para cuando nos toque hacer las operaciones lo hagamos de una manera segura y mejor de lo que estamos haciendo” lo que indica que durante el desarrollo de la actividad el estudiante estableció una relación entre lo que ya sabía y lo que debería aprender, lo que le sirvió como guía de lo que se debe hacer, consiguiendo de esta manera mejorar sus conocimientos. Además (E7, C2) expresa “a mí me sirvió para que cuando yo tenga un problema matemático me quede más fácil solucionarlo” se ve que el tener como base los conocimientos previos facilita el proceso de solución de problemas, como lo corrobora (E22, C7) “por que avanzaba más en lo que yo ya sabía y había visto” al respecto (E22, C2) manifiesta “para entender mejor los procedimientos y saber bien las demás cosas sobre los problemas”, así, los saberes previos se

convierten entonces en una ayuda que orienta el desarrollo de las actividades siendo la base de los nuevos aprendizajes, como se nota también en lo expresado por (E2, E2) “ósea, si yo sé de un nuevo tema como para que me ayude”.

Por otra parte, se tiene lo que se denomina los nuevos saberes previos, los cuales son el resultado de la consolidación de los saberes adquiridos por el estudiante en una determinada sesión, como lo expresa (E9, C6) “cuando aclarara las dudas lo que había aprendido lo podría utilizar en un futuro” como también lo refleja (E12, C7) quien manifestó “pues ya sabía mis errores y lo que había aprendido lo ponía en práctica en la actividad”. Estos nuevos saberes previos también contribuyeron en el proceso de aprendizaje como se ve reflejado en lo registrado por el investigador en el (DC32) “El desarrollo continuo del AA ha permitido que los estudiantes sesión tras sesión pongan en práctica los conocimientos matemáticos y tecnológicos que van adquiriendo y de esta manera el desarrollo de las actividades sea más eficaz” es decir, los conocimientos que el estudiante adquiere en una sesión son utilizados en las siguientes sesiones como facilitadores del proceso y base de los nuevos aprendizajes, como se evidencia en lo dicho por (R, GF) “Porque digamos en la segunda sesión explicaban algo y ya en la tercera era como más avanzada y uno recordaba lo de la segunda sesión y entendía más la tercera porque era más avanzada como explicaban mejor” esto se corrobora con lo dicho por (E1, E2) “Pues digamos si un tema tiene que ver con el anterior uno puede coger lo del tema anterior y ponerlo en el tema siguiente” en este mismo sentido aporta lo dicho por (E23, C7) “pues porque de la actividad que hice puedo sacar ideas para hacer la otra actividad”, por ejemplo (E8, C2) manifiesta “porque así pude formular y resolver problemas teniendo en cuenta lo aprendido”.

En resumen, en los hallazgos en esta categoría se muestra que traer a flote y activar los conocimientos previos, contribuyó a que los estudiantes se pudieran orientar en el proceso de aprendizaje, ya que estos conocimientos previos guiaron el desarrollo de una determinada

actividad, al dar ideas al estudiante de cómo realizarla. En este sentido, activar los conocimientos previos contribuye a facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes volviéndolo más eficaz, pues estos resultan ser la base sobre los que se desarrolla el AA.

Categoría Propósitos de formación

Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre cómo el momento: propósitos de formación, contribuye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este tercer momento del AA se comentaron y analizaron los objetivos de formación con los estudiantes, pretendiendo mostrar que se enseñaría y orientar el trabajo que se desarrollaría.

Con respecto a esta categoría se halló en primer lugar que los objetivos de formación guían el trabajo que se debe realizar, como se puede ver en la respuesta, a la pregunta ¿Para qué te sirve conocer estos objetivos de aprendizaje? dada por (E10, C3) “para poder entender mucho mejor lo que tenemos que hacer y que significa” y la respuesta de (E4, C3) “sin los objetivos no podemos saber que hay que hacer a lo largo de la sesión”, es decir los estudiantes al leer y analizar los objetivos de aprendizaje, perciben lo que se debe realizar en la sesión que se trabajara y los orienta a cómo realizarlo. Esto se puede corroborar en lo expresado por (E1, D22) quien afirma “Los objetivos nos sirven para organizarnos” complementado por (E1, D28) quien expresa “Los objetivos me sirven para saber bien cómo es que vamos a hacer”.

En segundo lugar, se halló que los objetivos de aprendizaje no sólo guían el trabajo de los estudiantes sino que además les muestra la meta a la que se debe llegar, como lo expresa (E22, C3) “me sirven para poder guiarme y para llegar a la meta que quiero lograr” de la misma manera se verifica en la respuesta dada por (E11, C3) “para saber a dónde vamos a llegar o que tenemos que hacer para alcanzar nuestras metas” es decir les permite a los estudiantes ver lo que lograrán al terminar la sesión, como lo especifica (E14, C3) “sin los objetivos de aprendizaje uno no puede saber lo que va a lograr al final de la sesión” esto se puede evidenciar en lo expresado por (E1,

DC31) “Los objetivos me sirven para saber que logro debo alcanzar y para guiarnos” también se corrobora con el aporte de (E1, E3) “para mirar lo que tenemos llegar hacer y lo que tenemos que realizar”.

Lo anteriormente expuesto nos da a entender que el objetivo de formación hace ver a los estudiantes el para qué del desarrollo de la sesión, lo que implicaría que se interesen por realizar las actividades; se motiven. Así que, en tercer lugar, tendríamos que los objetivos de aprendizaje contribuyen a la motivación del estudiante, como lo podemos ver en el registro del (D1) “Se evidencia relación entre los propósitos de formación y la motivación, ya que algunos estudiantes ven el alcance del objetivo como una solución a sus falencias en el manejo de las operaciones y solución de problemas matemáticos”; es decir, le encuentran utilidad a lo que se pretende estudiar en el AA por dar solución a sus necesidades, como se confirma en el registro (D9) “El que los estudiantes conozcan el para qué desarrollar determinada actividad, le da significado a esta, contribuye a la motivación para realizarla”.

En el mismo sentido, “El objetivo del proyecto (construir un juego ¿Quién quiere ser millonario matemático?) mantiene a los estudiantes interesados en el desarrollo de las diferentes actividades, ya que estas tienen significado para los estudiantes por el hecho de ser necesarias para el logro del proyecto” (D30), esto es, el objetivo de un proyecto induce en los estudiantes la necesidad de desarrollar cada una de las actividades propuestas, pues cada una de estas alimenta el proyecto, como lo corrobora el registro hecho por el investigador en el (D3) “Sí las actividades propuestas tienen una finalidad y relación con el aprendizaje de los estudiantes y éstos las conocen resultan motivantes para ellos”.

En resumen, con respecto a lo dicho en los dos últimos párrafos, el objetivo muestra lo que logrará el estudiante al finalizar la sesión, respondiendo a la pregunta para qué le sirve

desarrollar la actividad, mostrándola de esta manera útil y por consiguiente significativa para el estudiante. Contribuyendo de esta manera a la contextualización y motivación del aprendizaje.

En cuarto lugar, los objetivos de aprendizaje permiten a los estudiantes validar sus avances “Los objetivos son como para saber el alcance” (E1, C28), como se evidencia en lo manifestado por (C, GF) “para saber si le había quedado bien porque en el grupo mío hay veces que las cosas quedaban mal y miraban los objetivos y se daba cuenta que quedo mal y lo corregían” es decir los objetivos de aprendizaje actúan como los criterios de evaluación durante el desarrollo de la sesión, al respecto complementa (E1, E3) “si no hubieran no sabríamos que tenemos que realizar y pues digamos nos queda una cosa mal y no sabemos si va a estar bien o no” en donde el estudiante describe lo que ocurriría si no hubiera objetivos de aprendizaje, en este sentido podemos interpretar que, los objetivos de aprendizaje como meta del estudiante permite a estos determinar qué tan cerca o lejos están de superarla. Esto se corrobora con lo dicho por (E2, C28) “Si en la evaluación me doy cuenta que no alcance el objetivo quiere decir que no he avanzado”.

En síntesis, los hallazgos en esta categoría muestran que el desarrollo de este momento contribuyó a que los estudiantes pudieran orientar el trabajo a realizar, esto es, los objetivos de aprendizaje en primera instancia responden a las preguntas ¿Qué hacer? y ¿cómo hacerlo? En segunda instancia este momento responde a la pregunta ¿para qué hacerlo?, qué logro o meta se alcanzará, es decir que este momento contribuye a la contextualización y motivación del aprendizaje (momento 1). En última instancia este momento contribuye a que el estudiante pueda realizar un proceso de valoración del trabajo realizado con respecto a la consecución o no de los objetivos planteados, en este caso los objetivos toman el papel de criterios de evaluación.

Categoría Planteamiento de la estrategia de evaluación

En el desarrollo de este cuarto momento del AA: Planteamiento de la estrategia de evaluación, junto con los estudiantes se planteó la forma y los criterios con los que se evaluarían los diferentes elementos del AA. Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre los aportes de este momento al proceso de aprendizaje.

Acerca de esta categoría se halló que al establecer y analizar con anterioridad los criterios de evaluación contribuye a guiar a los estudiantes en el desarrollo de las actividades, como se verifica en el registro realizado en el (D18) “Después de observar las indicaciones de la actividad, algunos grupos avanzan a revisar los indicadores de las rúbricas y comentan entre ellos que deben hacer para obtener el mayor indicador”; Las rúbricas establecidas y revisadas con los estudiantes previamente, permiten que los estudiantes tengan una guía más clara del trabajo que se debe realizar y lo que se pretende con éste, es decir, los indicadores que corresponden a cada uno de los criterios de evaluación, guían específicamente al estudiante en el desarrollo de las diferentes actividades, como lo podemos corroborar en lo dicho por (R, GF) “Porque digamos ahí decía de 1 a 5, ahí decía digamos explicándole cómo qué aspectos tenía que tener la presentación para sacarse esa nota, y entonces digamos uno quería sacarse esa nota y ahí le explicaban a uno como hacerla para sacarse esa nota” al respecto también contribuye la observación hecha en el (DC6) “Los criterios establecidos en la rúbrica de evaluación orientan a los estudiantes en el desarrollo de la actividad”, al respecto cabe mostrar lo dicho por (E2, C4) “porque de esa forma uno se guía de cómo hacer el trabajo” “para saber que tengo que hacer y hacerlo bien” (E7, C4) es decir, en palabras de (E16, C4) “uno hace las actividades de acuerdo a las indicaciones” refiriéndose el estudiante a los indicadores de evaluación.

Conocer los criterios con anterioridad no solo guía el inicio del desarrollo de la actividad sino todo su proceso, como lo expone (E5, C4) “antes de hacer un trabajo leí los criterios de

evaluación me hizo no equivocarme tanto en cada proceso” lo que indica que, durante el proceso, el estudiante debió realizar una comparación constante entre los indicadores propuestos y el trabajo realizado, esto es, realizaba un proceso de autoevaluación formativa. En este sentido se tiene que otra contribución de desarrollar este cuarto momento del AA, es incitar la autoevaluación formativa, como se evidencia en (D32) “Los criterios que contiene la rúbrica diseñada para evaluar el proyecto final orienta a los estudiantes en la validación previa y constante que realizan sobre éste” lo que se corrobora con lo dicho por (E5, C4) “para no cometer los errores a la hora de hacer el trabajo y sacar una mejor nota” al respecto (E16, C4) expresa “así sabía que estaba mal o bien cuando realizaba una actividad”. De manera consecuente esta autoevaluación formativa contribuye a que los estudiantes se animen a realizar las actividades de mejor manera, al respecto (E12, C4) manifestó “contribuyó mucho porque yo puedo saber lo que tengo que mejorar y así puedo esforzarme más y aprender más” en concordancia con lo dicho por (E2, C4) “pues fue como desafiarme a mí mismo” y lo dicho por (E17, C4) “para esforzarme y lograr los criterios”; esto es, el hecho de que los estudiantes puedan conocer los criterios de evaluación junto con los correspondientes indicadores, permite que el estudiante se autoevalúe frecuentemente con el ánimo de obtener el indicador de más alto nivel. Esto se puede corroborar por lo manifestado en el grupo focal por (E, GF) “Leía la rúbrica y ahí decía, digamos en 5 porque me quería sacar un 5, leía ser responsable, entregarlo a tiempo, ser creativo así cosas como que me ayudarán a tener como más... más responsabilidad” y lo dicho por (V, GF) quien aporta “Para saber cómo se van a hacer las cosas, digamos, a uno le van a evaluar en una presentación que la calidad uno se esfuerza más para poder hacerla bien que tenga mucha calidad”.

Por otro lado, los criterios de evaluación planteados en este momento responden a poder evaluar las tres dimensiones del ser, es decir, se cuenta con criterios cognitivos, procedimentales

y actitudinales, de los dos primeros dan cuenta los últimos párrafos escritos, en cuanto a que los estudiantes conozcan previo al desarrollo de las sesiones, los criterios actitudinales, contribuye de manera significativa a orientar el comportamiento de los estudiantes, como se puede verificar en lo dicho por (E3, E4) “sí porque uno lo lee y lo que dice hay toca como seguir las reglas porque en una de esas por decir como respetar a los compañeros toca respetarlos y darles la palabra cuando ellos la pidan” así como lo dicho por (E1, E4) “si uno se está comportando mal o bien para mejorar para no molestar a los compañeros”. Se percibe entonces que el plantear criterios actitudinales, predispone a los estudiantes a modificar de manera positiva su comportamiento en clase, como lo podemos corroborar en lo dicho por (E14, C5) “la parte actitudinal de los criterios de evaluación porque así pudimos practicar los valores y poner en práctica los valores que casi no utilizaba”, ratificando esto, por lo expuesto por (E6, C4) “con esos criterios me doy cuenta si me estoy portando bien a la hora de hacer actividades”.

Por otra parte, el uso de rúbricas contribuye a mejorar el proceso de evaluación, como se observa en el registro realizado en el (D8) “Las rúbricas permiten que la coevaluación realizada por los estudiantes sea objetiva y se realice de manera rápida por el hecho de estar sistematizada”, detallando esta información tenemos el siguiente registro de diario de campo en donde se describe la situación de evaluación de una actividad específica (D18) “En el proceso de coevaluación de las presentaciones, las rúbricas ayudan a que los estudiantes se centren en observar los aspectos determinados por los criterios establecidos en éstas, por consiguiente, permite realizar una evaluación objetiva, acertada y rápida. Durante este proceso los estudiantes hacen comentarios a sus compañeros sobre los aspectos positivos y aquellos por mejorar en cuanto a forma y/o fondo en sus presentaciones” esto lo corrobora (E3, E4) “Sí porque al leerlos uno los evalúa a ellos y mira o sea por decir si en el cuadrado dice cómo respetar a tus compañeros y él no lo hace y uno mira ahí y en una pregunta de esa dice tu compañero respeta tu palabra y

uno pone no y ya” de la misma manera se verifica en la respuesta dada por (E19, C4) “los criterios de aprendizaje le sirven a uno de guía para contestar una auto o coevaluación de manera correcta”.

Por último, el desarrollo de este momento influye positivamente en el estado de tranquilidad de los estudiantes, al respecto (E2, C4) dice “pues me da como relajamiento y no me pongo nervioso” el estudiante se refiere al hecho de haber preparado sus actividades con respecto a los criterios establecidos consignados en la rúbrica. Además, (E5, C4) manifiesta “para corregir mis mismos errores sin estresarme”, la corrección de estos errores se da durante el proceso de autoevaluación formativa del que se habló párrafos atrás, antes de realizar la evaluación sumativa de las actividades.

En resumen, los hallazgos de esta categoría nos muestran que el desarrollo de este momento en el AA contribuyó a que los estudiantes se animaran a esforzarse más por desarrollar de mejor manera y con mayor calidad las actividades propuestas, ya que los indicadores de más alto nivel resultan convertirse en las metas por alcanzar. Así mismo, el uso de estos indicadores como metas, le permite al estudiante realizar un proceso de autoevaluación formativa constante sobre su progreso en el desarrollo de las diferentes actividades.

De manera similar, los criterios actitudinales contribuyen a orientar el comportamiento de los estudiantes, llevándolos a que modifiquen positivamente su actuar en clase en especial a lo referente al trabajo y trato con sus compañeros.

Por último, el disponer de estos criterios e indicadores organizados en las rúbricas permitió orientar y mejorar los procesos de evaluación, haciendo que ésta fuera objetiva, veraz y rápida.

Categoría Desarrollo y Potenciación de los aprendizajes

Este quinto momento del AA: “Desarrollo y potenciación de los aprendizajes”, hace referencia al desarrollo de las diferentes actividades programadas en el AA para desarrollar y potenciar los aprendizajes de los estudiantes, haciendo uso de las estrategias, recursos y demás elementos pedagógicos que se requieran. Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre los aportes de este momento al proceso de aprendizaje.

Subcategoría recursos Tic

En esta subcategoría se halló en primera instancia, que las TIC brindan a los estudiantes la posibilidad de acceder a diferentes tipo de información según sus requerimientos, como es el caso expuesto por (E12, C1) “algunas veces no entiendo sobre las matemáticas los vídeos me muestran” es decir que el estudiante busca en internet videos relacionados con el tema de tal forma que pueda aclarar las dudas que tenga, de manera similar (E8, C2) dice “si no sabemos algo lo buscamos por Google y ya sabemos lo que no entendemos y lo memorizamos más rápido por el medio que nos gusta”, es decir que además de proporcionar información es la manera como prefiere hacerlo, aun así no es la primera opción que toman para aclarar sus dudas, como lo manifiesta (E15, C5) “ayudó que si ninguno del grupo entendía podíamos preguntarle al computador” es decir que inicialmente se recurre a la ayuda de los compañeros para aclarar las dudas que se presentan. La información que se buscaba no solo tenía el fin de aclarar dudas, también era utilizada para aprender en el desarrollo de alguna de las actividades propuestas, como se puede evidenciar en lo dicho por (E2, D20) “Para hacer mi presentación yo fui mirando páginas en internet e iba sacando un resumen”. Lo dicho se resume como en (D30) “El trabajar con el computador con conexión a internet permite que el estudiante pueda consultar diferentes fuentes que le brinden información sobre algún requerimiento específico que se presente durante el desarrollo de las actividades”. Lo anteriormente dicho lo podemos corroborar con (E2, E5)

quien manifiesta “como digamos uno no sabía cómo hacer un problema de multiplicar y uno busca en internet y ahí ya uno sabe que toca hacer en multiplicar y ya uno puede inventar el problema en la mente de uno” al respecto otro estudiante manifiesta que (R, GF) “si digamos yo no sé algo le preguntó a mis otras dos compañeras Y si ellas tampoco lo saben pues nosotros podemos buscar en internet y ahí las tres podemos entonces entender”.

Otro aspecto relevante, relacionado con la implementación de TIC, es la motivación que estas despiertan en el estudiante, como se evidencia en lo dicho por (E8, C2) “aprendimos de un medio muy interesante y atractivo como lo es el computador” de la misma manera se verifica en la respuesta dada por (E10, C5) “usando los computadores era mejor para uno animarse para desarrollar el trabajo y aprender más” lo cual se puede corroborar con (E1, D20) “En el computador es mejor porque así aprendo más rápido, no tengo que escribir tanto en el cuaderno” aquí podemos evidenciar que esta motivación es influenciada por salir de la clase tradicional, la innovación genera motivación en los estudiantes, como se evidencia en lo dicho por (E1, E1) “no se ve casi que un profesor de matemáticas nos dicte en tecnología, entonces eso las motiva nos motiva” lo mismo se puede corroborar con lo dicho por (E2, E1) “Si me gustó mucho porque no estamos lo que cotidianamente hacemos, que tablero y escribir, si no vemos aprendizajes en computadores , vemos videos matemáticos, hacemos juegos matemáticos, y vamos aprendiendo más por medio de tecnología”. Un agente tecnológico que causó gran motivación en los estudiantes son los juegos matemáticos online, al respecto (E11, C5) menciona “sí porque en vez estar aburrido escribiendo puede jugar activando la mente”.

Siguiendo esta última idea, el uso de juegos matemáticos online contribuye además a que la agilidad en el cálculo mental de los estudiantes aumente, como se aprecia en lo dicho por (E2, C2) “los juegos nos ayudan a pensar rápido” siendo un poco más específico (E15, C5) expresa “los juegos tenían tiempo entonces uno tenía q pensar más rápido y agilizaba más la mente”, es

decir, la mayoría de los juegos matemáticos online, hacen uso de alguna manera de la variable tiempo para condicionar la participación de los jugadores, llevándolos necesariamente a que tengan que desarrollar esta habilidad para superar el nivel o ganar a un contrincante, como también lo expone (E1, C6) “los juegos porque uno tenía que pensar rápido para alcanzar a solucionar más y ganar puntos”. Lo anteriormente expuesto se puede corroborar en lo dicho por (E1, E5) “si para digamos para la mente para hacerla más rápida, hacer las operaciones mentales más fácil porque digamos había un juego de un carrito que tenía que pensar la respuesta para avanzar entonces en ese teníamos que poner la respuesta digamos pensar la multiplicación, la división, la suma o la resta” y también por (E2, E5) “en esos juegos matemáticos uno podía aprender a hacerlo más rápido, a calcular eso más rápido, a saber, la respuesta y darle de una vez”, en sí, los juegos matemáticos contribuyen a desarrollar la agilidad mental de los estudiantes en cuanto al cálculo de operaciones matemáticas.

Por último, en esta subcategoría, se halló que las Tic también contribuyen al aprendizaje de los estudiantes, como se puede observar en la respuesta a la pregunta ¿en qué contribuyó a su aprendizaje el uso de los computadores? Dada por (E18, C5) “a entender mejor las operaciones matemáticas y su proceso entenderlo aún mejor” o lo dicho por (E1, D13) “Con estos juegos es fácil aprenderse las tablas de multiplicar” lo que se ve un poco más claro en lo dicho por (E2, D13) “El juego me llamó la atención porque le enseñan adecuadamente las multiplicaciones desde el número 1 hasta la 10 y si uno se equivoca se la vuelven a preguntar para aprendérsela”. En síntesis y corroborando esto se observa el registro hecho en el (D13) “En la interacción que tienen los estudiantes con los juegos matemáticos en línea, ponen en funcionamiento sus conocimientos del tema para ir superando niveles, a medida que avanzan el grado de dificultad aumenta en estos, lo que lleva a que el estudiante requiera avanzar en sus conocimientos o manejo que da a estos para conseguir las metas propuestas por el juego”.

En resumen, el usar recursos TIC contribuyó a que los estudiantes dispongan de información inmediata, para aclarar dudas, aprender sobre el desarrollo de alguna actividad o sobre las operaciones matemáticas. Además, contribuyó a la motivación de los estudiantes, dada por, la característica innovadora que estas tienen, la multiplicidad en cuanto a la cantidad de recursos que brindan y por permitir la manipulación de juegos matemáticos online, los cuales contribuyen a desarrollar la habilidad mental de los estudiantes en el cálculo de operaciones matemáticas.

Subcategoría Proyecto y Actividades

En esta subcategoría se halló en primer lugar, que la actividad de elaboración y solución de problemas matemáticos contribuyó al fortalecimiento del pensamiento numérico de los estudiantes. Al respecto (E6, C2) dice “porque creando problemas matemáticos aprendía los diferentes elementos de las divisiones y también aprendía las reglas de cada operación matemática” (E3, C5) complementa diciendo “me ayudó a reforzar el tema y a ser más creativo con la matemática”; lo dicho por estos dos estudiantes nos permite ver que el elaborar problemas matemáticos permitió un acercamiento a la comprensión del concepto de las operaciones además que contribuyó a desarrollar su creatividad, como lo afirma (E21, C5) “me ayudó hacer más creativo al crear problemas matemáticos”. Continuando con el desarrollo de la idea principal vemos lo expresado por (E1, D12) “Porque con las actividades, empecé a mejorar la forma de diseñar sumas y restas, por eso ya no se me dificulta explicarlo” en este mismo sentido aporta la información dada por (E2, D10) “El hacer las preguntas e intercambiar las preguntas para resolverlas me sirvió para ver cómo hacer un problema y como no, para aprender” cabe destacar la observación hecha en (D25) “El diseño de problemas matemáticos origina en el estudiante una reestructuración de sus conocimientos del tema, sacándolo del manejo del algoritmo de la operación encaminándolo a la comprensión de la operación”, es decir dejar de lado el trabajo de

mecanización que se da en el aula alrededor del manejo del algoritmo de las operaciones, como se evidencia en el siguiente diálogo confirmando lo anterior (D25) “E4: Profe no estamos seguras si estos problemas son divisiones. P: no es división. E4: ¿Eso es como una multiplicación? P: Sí, pero con esa situación se podría hacer, ¿Qué es dividir? E4: Como repartir las cosas. P: Las gallinas pusieron 135 huevos, queremos repartirlos, ¿para qué? ¿o en qué? E4: Como en tres cajas o tiendas. P: Entonces redactalo, se van a distribuir en las tres tiendas... E4: ¿Cuántos huevos llevaría a cada tienda? P: Si ves, ahí ya lo volviste de división. E4: Sí. P: ¿Estás entendiendo mejor? E4: Si”.

Así mismo, la organización que se dio en la actividad de elaboración de problemas matemáticos, contribuyó de manera significativa, ya que los conocimientos que iba adquiriendo el estudiante sobre una de las operaciones, eran utilizados como base para otras operaciones; lo que permitió al estudiante tener un acercamiento a la comprensión del efecto de cada operación y las relaciones entre operaciones, como se puede corroborar en lo expresado por, (V, GF) “Yo también digo que es más importante diseñarlos, porque no solamente para solucionarlos también sino digamos yo sé hacer un problema de suma con eso se me facilita más el de resta Entonces al ir creando los problemas voy como aclarando más el tema el siguiente tema”, (E2, E5) “La suma es la más importante porque, porque a partir de la suma hay otras operaciones como la multiplicación y la división” confirmando (E1, D33) “Profe así estuvo bien, porque es que uno no puede multiplicar si no sabe sumar y pues mucho menos divisiones sin saber las tablas y restar” y el diálogo registrado en (D25) “E3: Profe, ¿este problema lo podemos utilizar en multiplicación y división?, P: ¿Cuál?, E2: Juan colecciona 60 láminas en un mes. ¿Cuántas láminas colecciona en 6 meses?, P: Es de multiplicación o suma. E3: Si profe, pero es multiplicación por ejemplo si pregunto en 6 meses, pero de división si pregunto en 6 días. P: Tan chistosos, pero sí, teniendo en cuenta esa condición lo pueden utilizar para multiplicación y división”.

También, la actividad solución de problemas aportó de manera significativa al fortalecimiento del pensamiento numérico, ya que, los estudiantes al resolver varios problemas diseñados por sus compañeros, como, por ejemplo, los diseñados por el grupo número once (11)

“En una papelería hay 50 borradores, 65 tajalápices y 42 lápices. ¿Cuántos útiles hay en total?”; “En el 2016 habían 100 estudiantes de un curso de inglés. En el 2017 se fueron 46 estudiantes. ¿Cuántos estudiantes quedan en el curso de inglés?”; “En una fábrica de refrigerios escolares hay 1250 refrigerios y al otro día hicieron 2430 refrigerios. ¿Cuántos refrigerios se hicieron de más?”

Permitió que dispusieran de diferentes situaciones concretas, en las cuales pudieran reconocer el significado de las operaciones en éstas. Esto se corrobora con lo expuesto por (E1, E5) “yo podía solucionar más ejercicios digamos o más complejos y digamos para mejorar mi mente para hacer las operaciones mentales más rápido” así mismo (E2, E5) aporta “uno ya sabe cuál es la pregunta de uno, uno lee una diferente pues como que le mete más cabeza para saber la respuesta” en este mismo sentido aporta la información proporcionada por, (E2, E6) “Cuando yo resolvía las preguntas de mis compañeros aumentaba también, porque si uno no sabía esa pregunta o si no había pensado en esos números entonces ahí sí lo pone a uno a pensar” y (E2, D26) “Es que yo me di cuenta que era de multiplicación, y para corregirlo me vino a la mente porque como se supone que es de división yo ya había hecho uno de división así que en vez de poner esto puse esto”.

En esta subcategoría también se encontró, que la actividad de elaborar presentaciones en PowerPoint para explicar cómo solucionar una determinada operación matemática ayudó a los estudiantes a acercarse a la comprensión de cada una de las operaciones matemáticas, como lo podemos ver en lo expresado por (E2, D25) “Las presentaciones que nos manda hacer me sirven porque ahí uno puede organizar sus ideas” describiendo un poco más (E2, M5) dice “Sí señor

porque pues porque uno digamos le preguntan algo así simple, entonces lo primero que uno dice es lo que se le viene a la cabeza, en cambio ahí uno puede cómo pensar más y decir yo sabía esto, pero no lo dije cuando me preguntaron, puede como explicar más [...] fue cómo explicando como aprendí a dividir, ahí ya aprendí” es decir, el hecho de que un estudiante tenga que explicar a sus compañeros cómo se realiza una operación matemática, ocasiona que éste tenga que realizar un proceso cognitivo en el cual reorganice los conocimientos que tenga al respecto de la operación matemática; la comprensión de ésta, para poder presentarlos a sus compañeros, este hallazgo también se corrobora con el siguiente diálogo registrado en (D26) “P: ¿Cómo hizo la presentación? E4: En PowerPoint fui colocando lo que nos dijo. P: Me refiero al proceso que siguió. E4: Yo hice la presentación de la división... es que no entendía bien cómo explicarla, entonces pues buscando en internet encontré muchas cosas, unos videos, pero no le entendí a ese señor. P: ¿Y entonces? E4: Ahí le pedí ayuda a González y él me dijo como se hacía. P: Osea que González le hizo la presentación. E4: No no, el solo me explico, luego yo con lo que entendí, lo que tenía en la cabeza lo fui colocando en las diapositivas, así como decía en la plataforma”.

Por otra parte, en esta subcategoría se halló, como resultado no previsto pero que podría ser tenido en cuenta en futuras propuestas pedagógicas o futuras investigaciones, que el proyecto de aula implementado contribuyó a desarrollar las competencias tecnológicas de los estudiantes; como se ve en el registro de (D9) “A medida que se avanza en el desarrollo del ambiente de aprendizaje los estudiantes van mejorando en cuanto al manejo de la interfaz de la plataforma y las aplicaciones utilizadas (PowerPoint y Word) dado que van mejorando sus competencias tecnológicas” como se evidencia en lo dicho por, (E15, C6) “La actividad del juego quien quieres ser millonario porque aprendí como hacer hipervínculo y muchas cosas más”, (F, GF) “Aprendimos cosas que no sabíamos, como por ejemplo los hipervínculos y también aprendimos

de una forma divertida como es el juego de Quién quiere ser millonario” y (E2, D24) “El proyecto porque con eso pudimos aprender a hacer hipervínculos y a trabajar mejor PowerPoint y a escribir más rápido las preguntas”.

Este desarrollo en las competencias tecnológicas se debió a la interacción continua de los estudiantes con el computador y las diferentes aplicaciones que fueron necesarias utilizar, para desarrollar las actividades propuestas dentro del proyecto, como lo corrobora (E6, D28) “Hacer la presentación me sirve para aprender a manejar más la aplicación de PowerPoint y aprender más a dividir porque ahí hay que incluir problemas” al respecto pero generalizando sobre el computador (D, GF) señala “Crear el juego, fue motivante porque digamos uno podía aprender más a usar el computador y esas cosas además de repasar el tema” o como lo expresa puntualmente (E15, C5) “aprendí a utilizar el computador”.

En resumen, la elaboración y solución de problemas matemáticos contribuyó a que los estudiantes fortalecieran su pensamiento numérico; al elaborar problemas matemáticos los estudiantes tuvieron un acercamiento al reconocimiento del significado de las operaciones en situaciones concretas.

En cuanto a la solución de problemas, los estudiantes fueron enfrentados a solucionar los problemas diseñados por sus compañeros de grupo, lo que permitió que se enfrentaran a una multiplicidad de problemas contextualizados en los cuales pudieron reconocer el significado de las operaciones, sus efectos y las relaciones entre ellas.

Por otro lado, la elaboración de presentaciones para explicar el proceso como se desarrolla una determinada operación matemática permitió un acercamiento a la comprensión de los conceptos de las operaciones.

Subcategoría Trabajo en grupo

En esta subcategoría se halló en primer lugar que el trabajo en grupo contribuyó al fortalecimiento del aprendizaje matemático y tecnológico de los estudiantes, al respecto tenemos lo escrito por el investigador en (D2) “Durante el desarrollo de la actividad “Contextualización del aprendizaje matemático” se evidencia que algunos estudiantes no tienen los conocimientos necesarios para el manejo de la herramienta PowerPoint (conocimientos tecnológicos), otros estudiantes ayudan a sus compañeros en la elaboración de las presentaciones enseñándoles el manejo de esta aplicación. Podemos ver que el trabajo en grupo contribuye al aprendizaje de los estudiantes”, con respecto al aprendizaje matemático (E4, D23) dice “Los grupos porque nos ayudamos entre nosotros a solucionar los problemas entre nosotros” y (E16, C5) manifiesta “Ayudo en mi aprendizaje en que mis compañeras del grupo me explicaban algo cuando yo no entendía y cuando mis compañeras tampoco entendían yo les explicaba a ellas de tal forma de que entendieran mejor” es decir que todos los miembros del grupo tienen algo que aportar a sus compañeros en un momento determinado, en este sentido se explotan las capacidades que tienen los diferentes estudiantes para beneficio de todos los integrantes del grupo. Esto se complementa con lo dicho por (E2, E1) “si una persona se equivoca las otras dos ayudan a esa persona que se equivocó a que vaya mejorando” es decir que los integrantes del grupo realizan un proceso de evaluación formativa de las actividades realizadas para determinar si está bien o mal, para posteriormente realizar un proceso de retroalimentación con el estudiante que cometió el error. Esto lo podemos corroborar con lo dicho por (E, GF) “A mí me sirvió el trabajo, el trabajo en grupo porque cuando normalmente uno hacía trabajos solo y uno no sabía a quién pedirle ayuda, no sabía a quién decirle que le diera explicaciones de lo que uno no entendía, pero cuando yo trabajé en grupo con mis compañeras, cuando yo no entendía algo mis compañeras me explicaban. Si alguna persona del grupo no entendía las otras dos personas le podían explicar un

poco más fácil” de la misma forma se describe en (D25) “El trabajo en grupo beneficia en gran medida a los estudiantes que tienen menor comprensión de alguna operación, ya que sus compañeros los orientan y enseñan en la mayoría de los casos haciendo uso de ejemplos” en pocas palabras en el trabajo en grupo “todos pueden entender con la participación, si uno no sabe, pero el otro si le puede ayudar para que entienda mejor” (E18, C2) o entre todos los integrantes del grupo realizar aportes para conseguir los objetivos que se plantean, como lo dice (E12, C1) “porque así se reúnen varias ideas para el trabajo y logramos alcanzar el objetivo que tiene la clase”.

Por otra parte, el trabajo en grupo también contribuye a mejorar las relaciones interpersonales de los estudiantes y permite poner en práctica valores esenciales para la vida en sociedad, como se ve evidenciado en lo dicho por (E1, E5) “antes digamos yo era muy sola yo me alejaba, pero ahora que estoy con el grupo no digamos soy más sociable hablo más con ellos trabajo más” y por (E14, C5) “aportó desarrollar valores como el respeto la honestidad la responsabilidad etc. además si no sabíamos algo nuestro compañero nos ayudaba y eso era bonito” esto lo podemos corroborar con lo expresado por (A, GF) “A mí me sirvió lo actitudinal porque pues uno trabajando en equipo aprende como a respetar y también haciendo los trabajos de PowerPoint de presentaciones y eso uno aprende cómo a ser más responsable y puntual” en este mismo sentido aporta la información dada por (E5, C5) “el equipo para aprender a ser más social y más compañerista”. En el trabajo en grupo también se pueden presentar dificultades, estas deben ser aprovechadas para mejorar y aprender a manejarlas, como lo describe (E1, D12) “yo las comprendo, pero a veces no nos entendemos todos y hay algunas discusiones entre nosotras pero las controlamos y opinamos entre nosotras y nos colaboramos y podemos aprender de nuestras discusiones y aprendemos de nuestros errores”. En definitiva, el trabajo en grupo permite mejorar las relaciones interpersonales de los estudiantes y esto a la vez es un beneficio

para el aprendizaje de los estudiantes como lo podemos ver en el registro de (D31) “El trabajo en grupo permite que las relaciones interpersonales de los estudiantes mejoren, se destaca la colaboración entre pares dejando de lado la competencia, el trabajo se enfoca en el aprendizaje mutuo por medio de las explicaciones que realizan los estudiantes con mejores competencias a aquellos que requieren mejorar”.

Categoría Consolidación y Lectura del Proceso

Este sexto momento del AA “Consolidación y lectura del proceso”, para esta investigación hace referencia a, la evaluación formativa de las diferentes actividades para identificar los aciertos y desaciertos en éstas, la retroalimentación correspondiente basada en el análisis realizado de las actividades, la corrección y mejoramiento de las actividades con base en la retroalimentación en busca del afianzamiento de los aprendizajes. Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre los aportes de este momento al proceso de aprendizaje.

En esta categoría se halló en primer lugar que el proyecto propuesto provocaba la consolidación del aprendizaje súbitamente, como se puede evidenciar en el (D11) “A medida que los estudiantes desarrollan el prototipo del juego van revisando los problemas que incluyen en éste en un proceso de autoevaluación formativa grupal, realizando de esta manera, al mismo tiempo, un proceso de afianzamiento de sus aprendizajes de manera constante a medida que corrigen los errores encontrados” vemos también que esta consolidación súbita es propiciada por el hecho de estar trabajando el proyecto en grupos, como se refleja en lo dicho por (E9, C5) “trabajando en equipo cuando teníamos que poner las preguntas en el prototipo podemos corregir las que hicimos mal” de manera similar en cuanto a la relación del trabajo en grupo y la consolidación (E18, C5) pronuncia “a verificar si cada uno de los problemas matemáticos estaban bien y corregir”, lo anteriormente expuesto lo podemos corroborar con la observación realizada en (D12) “El trabajo en grupo permite que se genere discusión entre los integrantes de tal manera

que haya un análisis y reflexión alrededor de los problemas inventados contribuyendo esto a que los estudiantes realicen un proceso cognitivo más profundo y una retroalimentación entre ellos y por consiguiente se vaya consolidando su aprendizaje una vez realizan las correcciones correspondientes”, cabe destacar el aporte hecho por (E1, E6) “cada una cogía el cuaderno y hacíamos la misma pregunta y luego revisábamos todos los resultados y si los tres nos salían igual era porque estaba bien, P: ¿Y si no?, E1: Pues nos tocaba mirar a ver qué pasaba si era que la estaba haciendo mal o nos había quedado mal y corregir” aquí vemos que los estudiantes idearon un proceso completo de consolidación, en donde verificaban los resultados, encontraban los errores y realizaban las correcciones correspondientes.

Otro momento en que se daba inicio a la consolidación de los aprendizajes era aquel en que los estudiantes exponían las actividades a sus compañeros de grupo, al respecto (E1, C5) dice “pues exponer a mis compañeros el trabajo que yo había hecho es muy bien porque si algo estaba mal ellos me lo decían y así me daba cuenta de lo que hice mal y lo corregía y lo hacía bien” en este mismo sentido aporta la información proporcionada por (E17, C5) “para que ellos le darán uno una retroalimentación del tema para mirar si faltaba algo o si estaba bien o mal para corregirlo”. Es decir, cuando se presentan las actividades a los miembros del grupo, estos inicialmente realizan un proceso de evaluación que permite identificar los errores que se estén cometiendo, como lo expone (E7, C5) referente a para qué sirve coevaluar a sus compañeros de grupo, “para saber los errores y corregirlos de manera que mi compañera sepa que errores tiene”. Es decir que la evaluación que se realiza sobre las actividades permite identificar los errores que se están cometiendo, estos errores deben ser retroalimentados al estudiante para que pueda continuar con el proceso.

Continuando con la descripción del proceso, los estudiantes corrigen las actividades teniendo en cuenta la retroalimentación realizada, siguiendo un proceso como lo describe (E3,

C6) “Los miraba, los analizaba y luego hacia la corrección correspondiente” esto se corrobora con lo descrito en (D10) “Cuando los estudiantes revisan la retroalimentación hecha por el docente de las actividades desarrolladas, activan sus conocimientos del tema para ponerlos en contraste con las observaciones hechas, hacer juicios al respecto y tomar decisiones para poder corregir los errores señalados”, la corrección de los errores tiene como propósito ir consolidando los aprendizajes, concerniente a esto (E17, C6) justifica “porque corrigiendo los errores se me quedaba en la cabeza para no volver a cometer los mismos errores” como lo ratifica (E9, C6) “pues que uno aprende que le quedó mal ósea se aprende de los errores”, es decir que cuando los estudiantes corrigen sus actividades su aprendizaje se está consolidando. Conviene subrayar que el proceso de validación y retroalimentación se debe dar aun en los casos que el estudiante presume estar seguro de sus resultados, ya que puede haber errores no detectados por el estudiante, quien no es un experto en lo trabajado. Al respecto podemos observar lo dicho por (E2, E2) “corregidos por que digamos ahorita el problema de división que yo estaba segura de que me había quedado bien pero vea que me había quedado mal si ve es como corregirlo y mejorarlo porque digamos en el anterior en de multiplicación en los comentarios que usted hizo. Ósea hizo unos comentarios que yo quede como que ay si si faltan es como mejorarlo si ve”.

La corrección de las actividades de manera adecuada lleva a la consolidación del aprendizaje para que este pueda ser utilizado en las actividades siguientes, de tal forma que sean elaboradas de mejor forma y así continuar avanzando en el aprendizaje, como se puede observar en lo dicho por (E1, E6) “Pues mirar los errores las observaciones que hacías y corregía mis errores para que mi próximo trabajo me fuera bien” de la misma manera se verifica en la respuesta de (F, GF) “en una sesión nos quedó un problema mal entonces tomamos en cuenta lo de la retroalimentación para en la próxima sesión hacer bien el problema”, en este sentido, si se termina adecuadamente una sesión, consolidando los aprendizajes trabajados en esta, se contará

con unos aprendizajes que permitirán desarrollar de mejor manera las siguientes, así se evidencia en lo dicho por (E4, C6) “porque si ya terminé una puedo continuar con la otra sin enredarme”. No conviene continuar el desarrollo de actividades que supongan nuevos aprendizajes, sin tener suficientemente afianzados los saberes previos a esta, pues no se tendrían aquellos saberes sobre los que se construirán los nuevos, al respecto (E17, C6) expresa “porque nada a medias es bueno y si hacíamos la mitad de la sección y empezamos otra nos íbamos a confundirnos en nuestra idea”.

En resumen, los hallazgos de esta categoría nos muestran que, la evaluación formativa durante el proceso de consolidación contribuye a que se puedan detectar los errores cometidos en las actividades, de tal forma que teniendo en cuenta estos se realice una retroalimentación apropiada que guíe al estudiante en la corrección adecuada de la actividad de tal forma que se puedan afianzar los conocimientos que se pretende adquirir. De esta forma los conocimientos adquiridos y consolidados podrán ser utilizados como base para nuevos aprendizajes.

Categoría Evaluación y proyección de aprendizajes

Este séptimo momento hace referencia a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, que se llevó a cabo durante la implementación del AA. Esta categoría muestra los resultados obtenidos sobre los aportes de este momento al proceso de aprendizaje.

En el análisis de esta categoría se halló que los estudiantes durante la autoevaluación realizaban un proceso de análisis con respecto al desarrollo de las actividades y el alcance de los objetivos, utilizando de manera adecuada las rúbricas que contenían los criterios preestablecidos, como se observa en lo manifestado por (E12, C7) “miraba qué objetivos había hecho y de acuerdo a eso hacia autoevaluación” y por (E2, C7) “Me autoanalizaba, y contestaba según la pregunta”, el término pregunta se refiere a los indicadores de la rúbrica. Esto nos permite ver que

los instrumentos utilizados para desarrollar la evaluación en el AA (rúbricas) guían de manera adecuada la evaluación, permitiendo que esta sea objetiva y acertada.

Además, durante la autoevaluación los estudiantes propendieron por aplicar el valor de la sinceridad, al respecto vemos el aporte hecho por (E4, C7) “miraba lo que decía la pregunta y pues era sincera conmigo misma” y lo dicho por (E11, C7) “me autoevaluaba pensando las cosas que había hecho mal y las bien y elegía lo que yo merecía” también se preocupaban por realizar la autoevaluación de manera honesta, como se ve reflejado en lo dicho por (E15, C7) “primero analizaba lo que hice y lo que no hice y ser honesta conmigo misma y me ponía una nota coherente” esto lo corrobora (E16, C4) quien dice “aporta muchos valores entre ellos la honestidad y la responsabilidad que se usan en esas situaciones” y lo dicho por (E2, E7) “El aprender a ser honesta conmigo misma”. Es decir, que el proceso de autoevaluación contribuye a generar y fortalecer valores como la sinceridad, responsabilidad y honestidad en los estudiantes. Lo anterior se ratificó en el grupo focal (E, GF) “A mí casi no me gustaron las autoevaluaciones, porque es como que la mente lo engaña a uno y hacerle responder lo que no es verdad, yo prefiero que me autoevalúen mis compañeras o que me evalué el profesor, pero no que yo misma me autoevalúa. P: ¿Cómo te fue evaluándote en esta oportunidad? E: Honestamente, yo creo que bien, porque antes yo era, yo no era honesta conmigo misma”.

Por otra parte, la autoevaluación permitió que los estudiantes realizaran un análisis de su proceso e identificaran los aciertos y desaciertos que tenían, como lo expresa (E5, C4) “que autoevaluandome puedo reconocer mis mismos errores” y además se animaran a mejorar, como no lo da a entender (E2, E4) “la autoevaluación me sirvió porque de ahí reflejo lo que estoy haciendo mal y trato de cambiar o algo así” corroborándolo con lo dicho por (E15, C7) “porque ahí en ese momento analizaba y yo misma me decía tengo que hacer esto mejor más creativa se me ocurrían ideas para mejorar”. Es decir, la autoevaluación predispuso al estudiante a la

consolidación del aprendizaje en el caso de tener errores, o a la proyección de estos en otras actividades en el caso de confirmar que estaba bien, como se nota en lo dicho por (E1, E7) “Porque en algunas preguntas yo me daba cuenta de que hacía mal y que hacía bien. Lo que hacía mal lo mejoraba y lo que hacía bien hacía que permaneciera para todos los trabajos o sea lo tenía en cuenta para todos los trabajos” esto mismo se puede ratificar en lo manifestado por (S, GF) “Primero analizaba lo que hice bien, lo que sea regular, lo que hice mal y a ahí conseguía sacar una nota y digamos sí lo hice regular después hacerlo bien, y si lo hice bien seguir así y no bajar”.

Por otro lado, respecto a la coevaluación, analizando la información se hallaron resultados similares a los encontrados en el análisis de la autoevaluación. A saber, el uso de rúbricas es pertinente como se evidencia en (D31) “La coevaluación de las presentaciones, realizada por medio de la rúbrica, permite que esta sea objetiva y rápida”, la coevaluación también contribuye a que el estudiante sepa cuáles son sus aciertos y desaciertos como se puede ver en lo expuesto por (E16, C5) “Que yo a la hora de exponer mis trabajos a mis compañeras Si algo no estaba bien ellas me decían que tenía que corregir” y lo dicho por (E23, C7) “pues ellos me coevaluaban y si algo me quedaba mal ellas me lo decían y yo lo corregía”. Sin embargo la coevaluación permite que el estudiante identifique errores que probablemente el mismo no puede ver, esto se observa en la respuesta dada por (E2, D10) “La coevaluación me sirve porque algunas veces uno no ve cosas cuando se autoevalúa” y en la respuesta dada por (DJ, GF) “Profe, yo digo que eso le ayuda a uno a corregir los errores, porque digamos uno desde el punto de vista de uno, uno piensa que eso está bien, y desde el punto de ellas puede ser que sí puede ser que no, ellas me decían si estaba mal o no” es decir que “La coevaluación resulta un complemento esencial para la autoevaluación ya que permite que los estudiantes identifiquen otras fortalezas y debilidades no vistas por ellos mismos” (D10).

La coevaluación al igual que la autoevaluación, también permite que el estudiante identifique aciertos y desaciertos en su proceso, como se puede evidenciar en lo dicho por (E12, C7) “de que ellos me decían que cosas corregir y de acuerdo a eso lo ponía en práctica” y lo dicho por (E2, D10) “Cuando intercambiamos las preguntas podemos juzgar y decir que está mal y decirle tiene que hacer esto” pero a diferencia de la autoevaluación podemos ver que en la coevaluación los estudiantes brindan una retroalimentación que guía al estudiante en la corrección de sus actividades, como se corrobora con la observación hecha por el investigador en el (D28) “La coevaluación realizada resulta enriquecedora para los estudiantes, ya que además de señalar los indicadores correspondientes para la actividad, los estudiantes realizan una evaluación cualitativa haciendo comentarios pertinentes a sus compañeros evaluados” así mismo se observa en lo manifestado por (E2, E4) “las personas que me coevalúan pueden darme sugerencias para mejorar”, en efecto, (E16, C5) manifiesta “Cuando yo evaluaba a mis compañeras les ayudaba a entender que era lo que habían hecho mal”.

Esta retroalimentación y ayuda que dan los estudiantes a sus compañeros coevaluados, permite que el estudiante pueda realizar la corrección de sus actividades de manera apropiada, al respecto (E1, E7) “Pues porque algunas veces me quedaban mal y mis compañeras me daban sugerencias y me ayudaban a mejorarlo, a arreglar el trabajo”, notamos entonces que el estudiante gracias a la retroalimentación y ayuda de sus compañeros de grupo puede afianzar sus conocimientos de manera más sencilla.

La coevaluación también permite generar y reforzar los valores de la honestidad y sinceridad, como se evidencia en lo dicho por (E7, C7) en cuanto a la sinceridad “porque me hizo ver que yo podía ser sincera conmigo misma y con mis compañeros” y lo dicho por (E17, C7) referente a la honestidad “nos ayudó a ver otro punto de vista y además de eso nos ayudó a

desarrollar la honestidad”, en palabras de (E2, E5) “pues uno en ese momento tiene que pensar así sea mi amiga o mi enemiga tengo que decir la verdad”.

Con respecto a la heteroevaluación se halló que al igual que la autoevaluación y la coevaluación, permite en primera instancia que el estudiante se entere de sus aciertos y desaciertos en las actividades desarrolladas, como se puede ver en lo expuesto por (E5, C4) “cada observación de mi profesor me ayuda a reconocer mis errores” y lo expuesto por (E6, C7) “él me puede ayudar diciendo que me quedo mal y que no”, cabe resaltar que en los dos casos los estudiantes consideran esto como una ayuda, lo que nos indica que ellos consideran que es un aporte significativo para su aprendizaje.

La heteroevaluación resulta ser para los estudiantes un complemento de la autoevaluación como se ve reflejado en lo dicho por (E3, C10) “Con las indicaciones que el profe me dio, pude darme cuenta que lo que estaba haciendo no estaba del todo bien” y también un complemento para la coevaluación como se evidencia en lo manifestado por (E10, C7) “porque si mi compañero no miro ese error el profesor lo mira y nos dice para corregirlo” al respecto (E2, E4) manifiesta "Si porque así me puede dar sugerencias que de pronto mis compañeros no me las dan pero entonces el profesor si".

Es decir que las tres evaluaciones se complementan entre sí, y que cada una de ellas tiene algo especial que aportar al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esto nos llevaría a concluir prematuramente que en un proceso de enseñanza aprendizaje deben estar presentes estos tres tipos de evaluación siempre.

Por otro lado, la evaluación que realiza el docente sobre el trabajo que realizan los estudiantes, resulta provechosa para ellos, ya que el docente brinda las indicaciones necesarias para corregir o mejorar las actividades desarrolladas, orientando de manera significativa el trabajo de los estudiantes. Como se puede corroborar con lo dicho por (E12, C7) “de que el hacia

la retroalimentación y yo ponía en práctica lo que él decía que podía mejorar” y el registro del (D25) “La evaluación formativa que realiza el docente permite al estudiante redireccionar sus esfuerzos en el momento para conseguir desarrollar las actividades propuestas”. Es decir que la heteroevaluación es la base de la retroalimentación la cual guiara el proceso de corrección y perfeccionamiento de las actividades entregadas por los estudiantes, como se puede confirmar con lo dicho por (E1, E7) “Porque tú me dabas observaciones sobre lo que me quedaba mal entonces pues yo lo mejoraba” en este mismo sentido aporta la información dada por (D, GF) “Para verificar si lo que yo hice estaba bien y para que donde usted nos escribía las sugerencias yo aportarlas a mi aprendizaje”.

Para finalizar, la heteroevaluación daba a los estudiantes un grado mayor de certeza sobre la valoración de sus actividades, como se percibe en (D6) “Los integrantes del grupo a medida que desarrollan la actividad discuten sobre la pertinencia de ésta, realizando una autoevaluación formativa constante no formal. Para algunos grupos es necesaria la heteroevaluación por eso preguntan al docente constantemente sobre si su actividad o una parte específica está bien o no” esto se entiende de mejor forma en lo expresado por (R, GF) “Porque ahí ya uno aceptaba que lo que decían los compañeros no era mentira, sino que usted también lo tenía en cuenta. Es que yo a veces como que no les prestaba atención”.

En síntesis, los hallazgos de esta categoría nos muestran que, los instrumentos (rúbricas) utilizados para realizar la autoevaluación y coevaluación de las actividades desarrolladas por los estudiantes, guiaban de manera apropiada este proceso, haciendo que éstas fueran acertadas y objetivas, además de brindar una retroalimentación inicial.

La autoevaluación y coevaluación permiten generar y fortalecer valores en los estudiantes como la sinceridad, responsabilidad y honestidad. Los cuales son necesarios en estos procesos de enseñanza aprendizaje.

La evaluación permite identificar los aciertos y desaciertos en las actividades, esta identificación predispone al estudiante a la consolidación de los aprendizajes en el caso que se identifiquen errores o a la proyección de los aprendizajes en caso de que sean aciertos confirmados.

Sin embargo, La coevaluación y heteroevaluación permiten identificar errores que tal vez fueron pasados por alto, o no identificados por considerarse aciertos en la autoevaluación. Es decir, estos tres tipos de evaluación resultan ser complementarias. Además de identificar aciertos y desaciertos brindan al estudiante retroalimentación, proveniente de los estudiantes coevaluadores o del docente. Esta retroalimentación guía el proceso de corrección de las actividades, permitiendo al estudiante evaluado avanzar en la consolidación de los aprendizajes.

Para terminar, la heteroevaluación da un grado mayor de certeza a los estudiantes sobre las actividades valoradas. Este grado de certeza brinda confianza y seguridad al estudiante sobre la apropiación de sus conocimientos, de tal forma que los pueda utilizar con tranquilidad en situaciones de aprendizaje o aplicación futuras.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el objetivo general en esta investigación es caracterizar los aportes de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC en el proceso de fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes de sexto grado del Colegio Nueva Colombia IED en el año 2017, y la ruta metodológica planteada que permite triangular los resultados, los referentes, los instrumentos y cada uno de los momentos que llevan a dar respuesta a la pregunta y a los objetivos de investigación, se presentan a continuación las conclusiones correspondientes a cada uno de los momentos del AA.

En primera instancia, la contextualización del aprendizaje matemático contribuyó a que los estudiantes comprendieran la importancia de las matemáticas, al conocer otras y diferentes formas en las que éstas se pueden aplicar. Resultó interesante que para la mayoría de los estudiantes la matemática desde un inicio es útil, ya que conocen algunas aplicaciones inmediatas de éstas en su cotidiano, como se refleja en el clásico ejemplo “comprobar el cambio al pagar una compra realizada”; sin embargo, desarrollar este momento del AA, permitió que los estudiantes ampliaran su visión de la utilidad del tema. Es decir, que conocieran diferentes y relevantes aplicaciones sobre lo que aprenderían, despertando de esta manera su gusto por aprender, en concordancia con lo expuesto por Herrera (2008), quien afirma que para los estudiantes resulta motivante conocer las aplicaciones que pueden tener los conocimientos que se pretenden adquirir.

Las matemáticas se han presentado o visibilizado en diversos aspectos con una visión de utilidad o negatividad, pero a partir de esta investigación y del proceso adelantado en el momento de contextualización del aprendizaje matemático, en el cual se muestra a los estudiantes diferentes usos que pueden darle a las matemáticas, generando en ellos la necesidad por aprender el tema, de tal forma que lo encontraran útil para ellos mismos. Es decir, se consiguió que el

aprendizaje adquiriera un significado instrumental y por consiguiente resultara motivante de aprender (Coll y otros, 2007).

Montero (2012), en la investigación realizada con sus estudiantes, logró modificar la actitud de ellos hacia el aprendizaje de las matemáticas, al ubicarlos en un ambiente diferente en el que predominara la innovación (integración de TIC), sacándolos de la rutina y monotonía. Esto se corrobora con la presente investigación, donde los estudiantes, en primera instancia, se mostraron motivados por el cambio que se dio en la clase de matemáticas al incorporar las TIC al AA. Siendo la motivación el primer paso para que el estudiante llegue al fortalecimiento del pensamiento numérico.

En lo que respecta a activar los conocimientos previos en relación con las operaciones básicas de matemáticas, como base que le permite al estudiante entender y anclar los nuevos conocimientos para fortalecer el proceso del pensamiento numérico. La actividad que resultó más eficaz en el AA fue solicitar a los estudiantes que explicaran el proceso de cómo realizar una operación matemática determinada. Al desarrollar la actividad los estudiantes necesariamente recordaron y organizaron los conocimientos que tenían del tema para poder explicar cómo se deben realizar las operaciones.

Los conocimientos previos que fueron activados, en primera instancia sirvieron a los estudiantes para guiar el desarrollo de las diferentes actividades y ayudaron a orientarlos hacia lo que se debía hacer; ya que estos conocimientos brindaron las ideas iniciales desde las que se desarrollaron las actividades, facilitando el desarrollo de estas al poderlas comprender y volviendo el proceso más eficaz. Tal como lo mencionan Díaz y Hernández (2010) “simple y sencillamente la actividad constructiva no sería posible sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e interpretar la información nueva para luego, por medio de ella, reestructurarse hacia nuevos posibles” (p. 122).

Un ejemplo que permite visibilizar la activación de los conocimientos previos es el uso de juegos matemáticos *online*, los cuales fueron propuestos como refuerzo de las operaciones básicas en el AA. En este caso, el estudiante para poder interactuar de manera correcta con el juego y superar el reto planteado, necesariamente activaba sus conocimientos de la operación relacionada con el juego, haciendo uso de estos conocimientos como base para alcanzar el reto planteado en el juego.

Así mismo, los conocimientos previos del tema fueron implementados en la elaboración y solución de problemas matemáticos, el propósito de esta actividad era contribuir al desarrollo de los aprendizajes, aquí los conocimientos previos resultaron ser la base sobre la cual desarrollaron la actividad al establecer una relación entre lo que ya sabían y lo que se pretendía aprender. De forma similar, Ausubel y otros (2003), mencionan que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Esta relación, indudablemente permitió y facilitó la elaboración y solución de problemas matemáticos consiguiendo de esta manera adquirir conocimientos significativos sobre el tema que llevan al fortalecimiento y construcción asertiva del pensamiento numérico.

Por otro lado, durante el desarrollo de las diferentes actividades, surgieron los denominados nuevos saberes previos, los cuales fueron el resultado de la consolidación de los saberes adquiridos por el estudiante en una determinada sesión. Estos nuevos saberes previos también contribuyeron en el proceso de aprendizaje al ser facilitadores y base de otros nuevos aprendizajes. Esto se logró gracias a la organización secuencial que se dio a los temas a trabajar, respetando la organización natural y propia de las matemáticas. Los hallazgos concuerdan con la investigación de Casas (2017), quien establece que en una secuencia didáctica establecida se

relacionan los nuevos conocimientos con los conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva de los estudiantes.

El desarrollo del tercer momento del AA, Propósitos de formación, contribuyó a que los estudiantes pudieran orientar el trabajo a realizar, en otras palabras, los objetivos de aprendizaje propuestos y comentados con los estudiantes, en primera instancia respondieron a las preguntas ¿Qué se debía hacer? y ¿cómo se debería hacer? De esta forma se confirma lo expuesto por Díaz y Hernández (2010) al afirmar que la funcionalidad de los objetivos educativos radica en orientar al estudiante estructurando el proceso de aprendizaje sirviendo como punto de partida y de llegada.

El momento de propósitos de formación permitió responder a la pregunta ¿para qué hacerlo?, qué logro o meta se alcanzaría al culminar el desarrollo de la sesión, es decir que este momento contribuyó a la contextualización y motivación del aprendizaje (momento uno (1)), ya que como se afirmó anteriormente el saber para qué se realiza determinada actividad la provee de significado, resultando útil para el estudiante al promover de esta manera el interés por desarrollarla y por ende lo encauza hacia el fortalecimiento del pensamiento numérico.

En el mismo sentido, cabe destacar que el objetivo general del proyecto propuesto en el ambiente de aprendizaje, construir el juego (¿Quién quiere ser millonario matemático?) mantuvo a los estudiantes interesados en el desarrollo de las diferentes actividades, ya que el tener que construir las preguntas para el juego, adquirieron significado para ellos, por el hecho de ser necesarias para el logro del proyecto planteado en el ambiente de aprendizaje. Es decir, el objetivo del proyecto permitió inducir en los estudiantes la necesidad de desarrollar cada una de las actividades propuestas, pues cada una de estas alimentarían el proyecto.

Además, este objetivo general era la meta común de cada grupo de trabajo, lo que repercutió en que los avances individuales de los estudiantes fueran valorados por los demás

miembros del grupo (refuerzo), dejando como resultado la motivación individual por el aprendizaje. Como lo especifican y confirman Vega y Hederich (2015) “los objetivos grupales motivan el aprendizaje individual” (p. 95).

En última instancia, el desarrollo del momento propósitos de formación, contribuyó a que los estudiantes pudieran realizar un proceso de evaluación formativa sobre el trabajo realizado, con respecto a la consecución o no de los objetivos planteados, en este caso los objetivos tomaron el papel de criterios de evaluación. Es decir, los objetivos de aprendizaje como meta de los estudiantes, permitieron a estos durante el desarrollo de cada sesión del AA determinar qué tan cerca o lejos estaban de alcanzarla. Como lo exponen Díaz y Hernández (2010), los objetivos educativos marcan el punto de partida del proceso enseñanza aprendizaje, así como el de llegada.

Los momentos del ambiente de aprendizaje hacen parte de un proceso pedagógico sistémico, como proceso relacional que lleva a ser más efectivo. El contemplar todos los momentos con una relación sistémica permite un final o meta que visibilice la construcción de pensamiento numérico.

Con respecto al desarrollo del cuarto momento del AA *Planteamiento de la estrategia de evaluación*, el establecer y analizar junto con los estudiantes los criterios de evaluación, contribuyó a que ellos pudieran guiarse de mejor manera en el desarrollo de las diferentes actividades, esto es, los indicadores que corresponden a cada uno de los criterios de evaluación proporcionan las características ideales de cada actividad, dando al estudiante pautas claras y específicas de lo que se debe realizar. Es decir, los criterios de evaluación “constituyen los referentes desde los cuales se valora el aprendizaje” (SED, 2014, p. 37).

Dentro de los criterios de evaluación establecidos se plantearon indicadores que correspondían a una mejor valoración, estos fueron tomados por los estudiantes como las metas de más alto nivel que se deberían alcanzar, en consecuencia, los estudiantes realizaron mayores

esfuerzos por desarrollar de mejor manera y con mayor calidad las actividades propuestas. Así mismo, el uso de estos indicadores como metas, indujo al estudiante a realizar un proceso de autoevaluación formativa constante sobre su progreso en el desarrollo de las diferentes actividades. Esto confirma lo expuesto por Coll y otros (2007), la evaluación formativa o continua orienta al estudiante a mejorar su acción en el aprendizaje.

De manera similar, los criterios actitudinales que fueron revisados y analizados junto con los estudiantes contribuyeron orientando su comportamiento; al conocer estos criterios los estudiantes se predisponían a modificar su comportamiento positivamente, su actuar en clase cambió significativamente en especial a lo referente al trabajo y trato con sus compañeros.

Por otra parte, la implementación de recursos TIC con acceso a la internet contribuyó a que los estudiantes en el momento que lo requirieron dispusieron de información inmediata, para poder aclarar las dudas que se presentaban durante el desarrollo de las diferentes actividades, tanto en cómo realizarlas o específicamente sobre los contenidos matemáticos a los que hubiera lugar. En concordancia con la investigación de Barrios (2016) quien afirma “se logró que las TIC se visualizaran como herramientas de apoyo al aprendizaje, en este caso a las competencias para resolución de problemas” (p. 105). También Vásquez (2011) asevera “la utilización de la tecnología facilita al alumno una mejor y simple comprensión de los conceptos matemáticos, ya que alienta al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos” (p. 415).

Además, implementar los recursos TIC favoreció la motivación de los estudiantes, causa de la característica innovadora que las TIC tienen, la multiplicidad de aplicaciones que brindan y en especial por permitir la manipulación de juegos matemáticos *online*, los cuales contribuyeron a desarrollar la habilidad en el cálculo mental de las operaciones matemáticas por parte de los estudiantes y la activación y refuerzo de los saberes previos.

Con relación al momento de potenciación y desarrollo del aprendizaje, cuyas actividades pretenden el fortalecimiento del pensamiento numérico, se concluye que:

La elaboración de presentaciones en PowerPoint, que explican el proceso como se desarrolla una determinada operación matemática llevó al estudiante a que profundizara en el análisis de sus conocimientos del tema, reestructurara estos conocimientos, los ampliara y los organizara en su estructura mental para plasmarlos en la presentación, de tal forma que estuvieran expresados de manera entendible para sus compañeros. Específicamente ayudó al estudiante a comprender mejor los elementos, características y procesos de cada una de las operaciones básicas de la matemática y a la apropiación del lenguaje matemático.

En cuanto a la elaboración de problemas matemáticos Ayllón, Gómez y Ballesta-Claver (2016) plantean que “La invención de problemas exige realizar una aportación personal, propia y creativa, además de utilizar el conocimiento matemático ya adquirido y de relacionar distintos conceptos” (p. 175). En efecto, esta actividad permitió la activación de los saberes previos, la reorganización de estos en la estructura mental de los estudiantes, para que sirvieran como guía y base en la creación de nuevos problemas que tuvieran coherencia y sentido. Cabe destacar que los problemas diseñados por los estudiantes estaban enmarcados en sus contextos reales e inmediatos, además de ser requeridos para la construcción del juego (proyecto) propuesto, lo que permitió que la asimilación de estos fuera más sencilla y tuvieran un grado de significancia mayor para los estudiantes, en correspondencia con lo planteado por la SED (2007) “Los niños muestran desde temprana edad una sorprendente capacidad de razonar cuando lo hace en contextos cotidianos” (p. 44). Además, las características de este proyecto llevaron a que los problemas diseñados fueran de diferente nivel, lo que permitió a los estudiantes progresivamente ir aumentando el grado de complejidad en los problemas elaborados, y por consiguiente que el esfuerzo cognitivo, en cuanto a los aprendizajes sobre elaboración de problemas matemáticos,

pasara por los estados de refuerzo, consolidación y proyección. Es importante señalar que la complejidad de los problemas era determinada por los estudiantes, lo que garantizo que no se vieran frustrados por exigirles elaborar problemas que sobrepasaran drásticamente sus capacidades o desmotivados por la sencillez de la tarea.

En la solución de problemas matemáticos, los estudiantes fueron enfrentados a solucionar los problemas diseñados por sus compañeros de grupo, lo que permitió disponer de una multiplicidad de problemas contextualizados de diferente nivel. Esta contextualización de los problemas matemáticos ayudó a los estudiantes a comprenderlos mejor y por consiguiente facilitó la resolución de estos, la variación del nivel de complejidad que presentaban permitió al estudiante variar el grado de esfuerzo mental que invertía en el proceso de resolución, llevándolo gradualmente a la ampliación de su conocimiento en el manejo de este tipo de situaciones. Lo que concuerda con Ayllón y otros (2016) “Para desarrollar adecuadamente el pensamiento matemático, la invención y la resolución de problemas se convierten en tareas fundamentales, conformando así el eje vertebrador del mismo, donde hay que relacionar ideas, asociar conceptos, usar la memoria y utilizar el pensamiento crítico” (p. 185).

Es decir, las actividades contribuyeron al fortalecimiento del pensamiento numérico, ya que permitieron un aprendizaje significativo del manejo de las operaciones básicas matemáticas, y la elaboración y solución de problemas; dejando de lado la mecanización en el uso del algoritmo de las operaciones. Además, contribuyeron al desarrollo de la creatividad de los estudiantes, al mejoramiento de sus competencias lectoras y escritoras, y en especial, al desarrollo de sus competencias tecnológicas; este desarrollo se debió a la interacción continua de los estudiantes con el computador y las diferentes aplicaciones que fueron necesarias utilizar para desarrollar el proyecto y las actividades descritas previamente. Corroborando con los resultados de Casas (2017) quien en su investigación concluyó que la mediación de TIC contribuyo al

desarrollo de competencias tecnológicas y los informes solicitados a los estudiantes al desarrollo de competencias de oralidad, lectura y escritura.

El desarrollo de las competencias tecnológicas y el fortalecimiento del pensamiento numérico también fueron enriquecidos por el trabajo en grupo. Evidenciado en el apoyo que se brindaron entre compañeros para aclarar dudas que tuvieran, explicándoles de manera detallada y personalizada el manejo de las aplicaciones y/o los procedimientos matemáticos. Cabe resaltar que esta colaboración no siempre se daba por parte de los mismos estudiantes, cualquier miembro del grupo ayudaba a los otros integrantes, en este sentido, el trabajo en grupo permitió que se explotaran las diferentes capacidades que tienen los estudiantes para el beneficio de los integrantes del grupo en pro del alcance de los objetivos planteados. Resultados similares se encontraron en la investigación de Montero (2012) quien concluye que “Además, hay que valorar el trabajo en grupo como una metodología o un planteamiento que reduce las diferencias curriculares entre el alumnado, permitiendo que cada uno de los miembros se beneficie de su propio papel dentro de la dinámica grupal” (p. 69).

Además, el trabajo en grupo también contribuyó a mejorar las relaciones interpersonales de los estudiantes, permitió poner en práctica valores esenciales para la vida en sociedad, y ayudó a que los estudiantes aprendieran por la experiencia a manejar diferentes situaciones de interacción. Conclusión que se corrobora con los resultados de Vega y Hederich (2015) quienes afirman que durante el desarrollo de su programa basado en el aprendizaje colaborativo los estudiantes desarrollaron y reforzaron habilidades necesarias para el trabajo en grupo.

Cabe destacar que a medida que se avanzó en el desarrollo del AA, el individualismo y la competitividad fueron siendo dejados de lado y se reemplazó por la colaboración entre pares buscando el alcance de objetivos comunes, beneficiando de manera significativa el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Lo que concuerda con Casas (2017), quien expresa que “el trabajo

colaborativo es el aporte más significativo al proceso de resolución de problemas, pasando del individualismo al trabajo en equipo” (p. 118).

Así mismo, el trabajo en grupo permitió que los estudiantes realizaran un proceso de autoevaluación y coevaluación formativa de las actividades que realizaban, con mayor énfasis en la elaboración y solución de los problemas matemáticos que deberían incluir en el proyecto, detectando aciertos y desaciertos en la discusión entre los miembros del grupo, brindando retroalimentación y ayuda inmediata a los compañeros, de tal forma que pudieran realizar las correcciones pertinentes, contribuyendo de esta manera a la consolidación progresiva de los aprendizajes. Situación que se corrobora en lo expuesto por Ausubel y otros (2003) “La consolidación se logra, por supuesto, a través de la confirmación, la corrección, el esclarecimiento, la práctica diferencial y la revisión en el curso de la exposición repetida, con retroalimentación, al material de aprendizaje” (p. 179).

Del mismo modo, los estudiantes recibían las correcciones de los errores de los problemas diseñados y solucionados producto del proceso de heteroevaluación, contribuyendo al afianzamiento de los aprendizajes. Los dicentes analizaron las observaciones hechas por el docente, las ponían en contraste con sus conocimientos, realizaban juicios de valor al respecto y tomaban las decisiones necesarias para corregir los mismos. Cabe subrayar en este punto, que el proceso de validación y retroalimentación se debe dar aun en los casos que el estudiante presume estar seguro de sus resultados, ya que puede haber errores no detectados por los estudiantes, quienes no son expertos en lo trabajado.

La consolidación de los aprendizajes, producto del proceso descrito en los párrafos anteriores, permitió a los estudiantes disponer de nuevos aprendizajes significativos, los cuales fueron utilizados en la elaboración y solución de problemas matemáticos más complejos, en el desarrollo de actividades concernientes a las operaciones matemáticas subsiguientes, al desarrollo

de las sesiones posteriores a las trabajadas. El uso de estos aprendizajes consolidados, producto de la experiencia de los estudiantes, permitieron que las actividades siguientes fueran desarrolladas de mejor forma y con mayor facilidad. Como lo exponen Ausubel y otros (2003) el aumento del aprendizaje significativo en una unidad o tema de estudio servirá como base o fundamento esencial del aprendizaje posterior, siempre que el aprendizaje base esté consolidado.

En cuanto a los aportes del proceso de evaluación de los aprendizajes que se llevó a cabo durante la implementación del AA, en primera instancia, permitió que los estudiantes identificaran los aciertos y desaciertos en las actividades propuestas y desarrolladas, esta identificación inclinó a los estudiantes al proceso de consolidación de los aprendizajes en el caso en que se identificaron errores o al uso de los aprendizajes en el desarrollo de otras actividades o sesiones en el caso que fueran aciertos confirmados. Como lo expone Coll y otros (2007)

La finalidad última de la evaluación es, en este caso, proporcionar información útil y relevante para mejorar la eficacia de la acción educativa, para conseguir que los aprendizajes que han de llevar a cabo los alumnos sobre los contenidos escolares sean lo más amplios, profundos y significativos posibles (p. 553).

Sin embargo, la coevaluación y heteroevaluación permitieron identificar errores que tal vez fueron pasados por alto o no fueron identificados por considerarse aciertos en la autoevaluación. En este sentido, se evidenció que estos tres tipos de evaluación resultan ser complementarias. Además, este tipo de evaluaciones proporcionaron al estudiante retroalimentación, proveniente de los estudiantes coevaluadores o del docente, dando pautas al estudiante que lo guiaron para la corrección de las actividades, ayudando al estudiante de esta manera en la consolidación de sus aprendizajes. Como lo expone la SED (2012) la coevaluación contribuye al aprendizaje ya que todos los participantes pueden realizar aportes basándose en las experiencias adquiridas dentro del AA.

Por otra parte, la heteroevaluación dio un grado mayor de certeza a los estudiantes sobre las actividades evaluadas. Este grado de certeza proporcionó confianza y seguridad al estudiante sobre la apropiación de sus conocimientos, de tal forma que estos pudieron ser utilizados con tranquilidad en posteriores situaciones de aprendizaje o en aplicación futuras.

Así mismo, se evidenció que la autoevaluación y coevaluación permitieron fortalecer valores en los estudiantes como la sinceridad, responsabilidad y honestidad; ya que estos son necesarios y fundamentales para realizar una evaluación objetiva, veraz y acertada. Evidenciando de esta manera lo expuesto por SED (2012) quien plantea que el proceso de evaluación “constituye un escenario valioso para formar valores y actitudes” (p. 51). Cabe destacar que los instrumentos (rúbricas) utilizados resultaron pertinentes para organizar, orientar, facilitar y mejorar estas formas de evaluación, además que los indicadores propuestos en estos instrumentos brindaron una retroalimentación inicial e inmediata a los estudiantes; como lo plantean Díaz y Hernández (2010).

Con base en los anteriores planteamientos, se puede afirmar que se dio respuesta a la pregunta de investigación y se logró el objetivo general planteado en esta investigación. Cabe destacar que, un AA de aprendizaje cuyo diseño responda a los siete momentos, garantiza en gran medida la consecución de los objetivos de aprendizaje planteados. Como es el caso del AA propuesto en esta investigación, en donde comparando los resultados de la prueba diagnóstica (58%, promedio del curso) y la prueba final (64%, promedio del curso) aplicadas, se nota un incremento de seis (6) puntos porcentuales en el promedio de las valoraciones obtenidas por los estudiantes del curso 605. En este sentido se puede afirmar que el AA permitió acercarse a la comprensión de los números y la numeración, a la comprensión del concepto de las operaciones y sus relaciones y al cálculo de los números, aspectos que contribuyen al fortalecimiento del pensamiento numérico en los estudiantes.

RECOMENDACIONES Y PROSPECTIVA

La implementación de Ambientes de Aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, más aún si en estos AA se incorporan TIC, ya que estas permiten diseñar y desarrollar actividades más dinámicas y significativas, permiten la disponibilidad y acceso a información relevante para el desarrollo de estas actividades, además de generar un alto grado de motivación en los estudiantes.

Es pertinente que en el diseño del AA se garantice la inclusión de los siete momentos de manera específica y correcta, pues cada uno de estos momentos contribuye de manera especial al proceso de enseñanza aprendizaje, además que la omisión o poco desarrollo de uno o varios momentos alteran la eficacia de los demás momentos por las relaciones inherentes que hay entre estos.

En cuanto a la contextualización del aprendizaje se evidenció en esta investigación que contribuye a la motivación de los estudiantes y por consiguiente los predispone para el desarrollo del AA; ya que permite que estos vean las múltiples aplicaciones que tiene lo que aprenderán comprendiendo de esta manera la importancia del tema a desarrollar. Se recomienda a los docentes que para este momento además de pensar en actividades que muestren diferentes aplicaciones del tema, también pensar en que estas muestren a los estudiantes la utilidad que el tema tendrá para ellos en sus contextos cercanos, pues esto hará que el aprendizaje adquiera significatividad para ellos y por consiguiente los motive.

Por otra parte, en cuanto al momento de saberes previos, se recomienda que las actividades que se propongan para activar los saberes previos de los estudiantes permitan a estos no solo activarlos sino reestructurarlos, es decir organizarlos para ser utilizados en entender las diferentes actividades propuestas y como base para la construcción de nuevos aprendizajes; se hace evidente que el no desarrollar este momento ocasionaría que los estudiantes se mostrarán

confusos ante el desarrollo de nuevas actividades. En cuanto al trabajo con las cuatro operaciones básicas de matemáticas, resulta eficaz pedir al estudiante explicar, ¿Qué es?, ¿Qué elementos tiene?, ¿Cómo se realiza? Cada una de las operaciones, de igual forma resultan útiles los juegos matemáticos *online*, ya que llevan a los estudiantes a activar sus conocimientos del tema de manera instantánea y motivante.

Así mismo, en el desarrollo del momento de propósitos de formación, se debe propender por formular objetivos de aprendizaje que permitan a los estudiantes ver ¿Qué se aprenderá?, ¿Cómo se aprenderá? y ¿Para qué se aprenderá?, de esta forma los estudiantes podrán utilizar estos objetivos como el punto de partida y de llegada durante el desarrollo de las actividades además de contribuir a la contextualización del aprendizaje. Es importante además de tener los objetivos específicos que orientan cada una de las actividades, contar con un objetivo general que oriente todo el proceso, como el caso del objetivo planteado en la estrategia de aprendizaje por proyectos, esto permitirá que el desarrollo de las diferentes actividades tenga un significado particular, por ser pasos que irán aportando a la consecución de este objetivo general. Los objetivos específicos como el objetivo general resultan ser un referente para determinar el avance en los aprendizajes, durante la evaluación formativa que se da en el proceso, siendo estos objetivos tomados como criterios en cuanto al alcance de estos.

En el momento planteamiento de la estrategia de evaluación, se recomienda a los docentes implementar rúbricas de evaluación, ya que estas permiten a los estudiantes contar con la información que brindan los criterios y los indicadores para orientar el desarrollo de las actividades, además de permitir al estudiante realizar un proceso de autoevaluación guiado, organizado y constante; que influirá eficazmente en su aprendizaje. Es importante realizar la concertación de los criterios de evaluación con bastante tiempo y análisis, ya que esto permite que los estudiantes se involucren de mejor manera en los procesos de aprendizaje y evaluación,

además de garantizar el conocimiento y utilidad de estos. No se debe olvidar que los criterios establecidos en este momento corresponden a las tres dimensiones del ser.

Las actividades de explicación del proceso de las operaciones, y elaboración y solución de problemas matemáticos, propuestas en el AA para el desarrollo y potenciación de los aprendizajes cumplieron con su objetivo, permitiendo un aprendizaje significativo de las matemáticas y el desarrollo de competencias tecnológicas, lectoras y escritoras. En este sentido, se sugiere la implementación de estas actividades para el fortalecimiento del Pensamiento Numérico.

El desarrollo de las actividades anteriormente mencionadas se sugiere se realice en trabajo grupal, ya que este permitirá, la práctica de valores como el compañerismo y la solidaridad, el mejoramiento de las relaciones interpersonales entre los estudiantes, el desarrollo de la autoevaluación y coevaluación formativa, y la participación colaborativa según sus capacidades de todos los integrantes del grupo.

También es importante que se garantice la presencia en el AA de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, pues cada una de estas contribuye de manera complementaria y especial al proceso de aprendizaje. Es importante resaltar que todo proceso de evaluación que se dé en el AA, debe generar una retroalimentación puntual, que muestre a los estudiantes sus falencias para que por medio de la corrección de estas se logre la consolidación de los aprendizajes, y por consiguiente puedan ser utilizados en la adquisición de otros nuevos aprendizajes.

Para finalizar, a los docentes que quieran implementar el AA diseñado en esta investigación u otros similares, se les recomienda realizar un diagnóstico profundo sobre los conocimientos tecnológicos de los estudiantes, y basados en los resultados destinar varias sesiones iniciales, al conocimiento y apropiación mínimos, del manejo de la plataforma y de las

diferentes aplicaciones a utilizar; de tal forma que el proceso de aprendizaje no se vea distorsionado o truncado, sino sea más dinámico.

APRENDIZAJES

El proceso formativo llevado a cabo en la Maestría en Informática Educativa de la Universidad de la Sabana me permitió adquirir múltiples aprendizajes. En primer lugar, están aquellos conocimientos relacionados con la metodología de la investigación, destacando aquellos concernientes a la elaboración, validación e implementación de instrumentos de recolección de la información, el proceso de análisis de datos y la elaboración de resultados y conclusiones; los cuales permitieron poder desarrollar este trabajo con las técnicas y rigurosidad necesaria.

Así mismo me permitió ver la importancia que tiene la investigación educativa, en cuanto a la orientación que da a los procesos de enseñanza aprendizaje, y la elaboración de este informe final, me contribuyó para el desarrollo de competencias de lectura, escritura y análisis de documentos.

De la misma forma, evidencié el potencial que tienen los AA y la inclusión de las TIC en la práctica educativa, transformando ésta en un proceso enriquecedor para ayudar a los estudiantes en su aprendizaje. Además de comprender la importancia que tiene el diseñar el AA basado en sus siete momentos, los cuales sin duda alguna garantizan que se dé un proceso pedagógico sistémico, que contribuya al aprendizaje significativo y motivante de las matemáticas.

También profundicé en conocimientos sobre las características de los diferentes elementos que componen un proceso de enseñanza aprendizaje y la importancia de garantizar el desarrollo de cada uno de ellos en el aula; llevándome a transformar la práctica educativa y en consecuencia contribuir en el aprendizaje significativo de las matemáticas por parte de los estudiantes; razón de ser de todos los esfuerzos profesionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (2003). *Psicología Educativa, Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). *Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos*. Obtenido de Propósitos y Representaciones, 4(1), 169-218.: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>
- Barrios, W. R. (2016). *Desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos a través de un ambiente híbrido de aprendizaje*. Obtenido de Intellectum Universidad de la Sabana : <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/27694>
- Boude, F. Ó., & Ruiz, Q. M. (25 de agosto de 2008). *Las TIC: propuesta para el aprendizaje de enfermería basado en problemas*. Obtenido de Aquichan, Universidad de la Sabana: <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/149/284>
- Cardona Román, D. M. (2011). *Propuesta de Diseño de Metodología para Evaluar el Impacto del e-learning en el Proceso de Aprendizaje de Estudiantes de Educación a Distancia*. Obtenido de bdigital repositorio institucional UN: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6823/1/299770.2011.pdf>
- Casas, C. B. (2017). *PensATIC: Un escenario mediado por TIC para el fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de Grado Décimo del INEM Santiago Pérez I.E.D*. Obtenido de Intellectum Unisabana: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/31813>

- Castillo, S. (9 de mayo de 2008). *PROPUESTA PEDAGÓGICA BASADA EN EL CONSTRUCTIVISMO PARA EL USO ÓPTIMO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA*. Obtenido de SciELO México:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- Castro, M. E. (2008). PENSAMIENTO NUMÉRICO y EDUCACIÓN MATEMÁTICA. *Jornadas de investigación en el aula de matemáticas*, (págs. 23 - 32). Granada.
- Cerón Benavides, M. P., Coiduras R., J. L., & Guazmayan Ruiz, C. A. (julio de 2014). *Valoración del ambiente virtual de aprendizaje de la Universidad de Nariño Virtual*. Obtenido de Sistema de Gestión de Revistas, Universidad de Nariño:
<http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/2135/2513>
- Cerón, B. M., Coiduras, R. J., & Guazmayan, R. C. (julio de 2014). *Valoración del ambiente virtual de aprendizaje de la Universidad de Nariño Virtual*. Obtenido de Sistema de Gestión de Revistas, Universidad de Nariño:
<http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/2135/2513>
- Colegio Nueva Colombia, I. (30 de Julio de 2016). Gestión Empresarial con Proyección Ecológica "Linea Ecoturismo". *PEI Colegio Nueva Colombia IED*. Bogotá D.C., Bogotá D.C., Colombia.
- Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Obtenido de Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 72, 17-40.:
http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensenar_con_tic.pdf

Coll, C., Palacios, J., & Marchesi, A. (2007). *Desarrollo psicológico y educación, 2. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza Editorial.

Colom, C. A. (1997). *Postmodernidad y educación. Fundamentos y perspectivas*. Obtenido de virtualunisabana.edu.co:
http://virtual.unisabana.edu.co/pluginfile.php/440833/mod_resource/content/0/POSTMODERNIDAD_Y_EDUCACION.pdf

Cruz, O. L. (2016). *Eficacia de Programa de Capacitación Docente a Distancia Según el Modelo CIPP*. Obtenido de ProQuest : <https://search-proquest-com.ez.unisabana.edu.co/socialsciences/docview/1950031205/fulltext/22F6073CABB44454PQ/9?accountid=45375>

CuriosaMente. (24 de abril de 2016). *¿Para qué sirven las matemáticas? [archivo de video]*. Recuperado el 15 de abril de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=KyjjFYM8aUg&t=24s>

Díaz, B. F., & Hernández, R. G. (2010). *ESTRATEGIAS DOCENTES para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.

EcuRed. (24 de junio de 2018). *Proceso de enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Proceso_de_ense%C3%B1anza-aprendizaje

El futuro es apasionante. (7 de junio de 2016). *Las matemáticas son la profesión del futuro [archivo de video]*. Recuperado el 15 de abril de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=NILudp6hti8&t=3s>

Estrada Villa, E. J., & Boude Figueredo, O. R. (2015). Hacia una propuesta para evaluar ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(2), 14-23.

Recuperado el 22 de octubre de 2016, de

<http://virtual2.umng.edu.co/distancia/revista/articulos/129.pdf>

Ferreira Szpiniak, A., & Sanz, C. V. (Diciembre de 2012). *MUsa un modelo de evaluación de Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Aplicación a un caso de estudio*. Obtenido de SEDICI, Repositorio institucional de la UNLP.:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/25547>

Flores, F. G., & Juárez, R. E. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato*. Obtenido de Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(3), 71-91.: <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>

Gómez, Z. M., Arellano, B. E., & García, M. I. (Diciembre de 2014). *Implementación y evaluación de un curso de Matemáticas en modalidad b-learning: percepciones de los alumnos universitarios*. Obtenido de SEDICI, REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNLP:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46890/Documento_completo.pdf?sequence=1

Hernández, B. Y., & Silva, S. A. (Junio de 2011). *Una experiencia Tecnopedagógica en la construcción de objetos de aprendizaje web para la enseñanza de la matemática básica*.

Obtenido de Universidad de Carabobo:

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol5n1/art4.pdf>

- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, Quinta edición.* . México: McGRAW-HILL.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la investigación, cuarta edición.* . México. : McGraw-Hill.
- Herrera, C. Á. (diciembre de 2008). *La motivación en el aula.* Obtenido de Revista digital CSI:
http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/ANGELA_M_HERRERA_1.pdf
- I.T.M, I. T. (sf). *El método de proyectos como técnica didáctica.* Obtenido de Tecnológico de Monterrey: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aop/proyectos.pdf
- ICFES, I. C. (2016). *Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°.* Obtenido de ICFES, mejor saber.:
http://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/guiasCognitivo/Orientaciones_para_la_Lectura_de_Resultados_de_Establecimientos_Cognitivo.pdf
- Ismael Quevedo . (1 de Octubre de 2014). *Crear quien quiere ser millonario en PowerPoint [archivo de video].* Recuperado el 18 de abril de 2017, de
<https://www.youtube.com/watch?v=h6ibPCLQLCU>
- Linares, G. A. (28 de Septiembre de 2013). *¿por qué somos tan malos en matematicas?* Obtenido de EL TIEMPO: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13088961>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa una introducción conceptual.* . Madrid.: Pearson educación.

MEN. (Abril de 2003). *Los beneficios de evaluar*. Obtenido de Altablero:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87447.html>

MEN. (Mayo de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Obtenido de

Mineducación: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

MEN. (enero - marzo de 2006). *Evaluar y promover el mejoramiento*. Obtenido de Altablero:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107321.html>

MEN. (16 de abril de 2009). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Obtenido de Ministerio

de Educación Nacional: www.mineducacion.gov.co

MEN. (8 de mayo de 2016). *Número de estudiantes promedio por computador*. Obtenido de

MINEDUCACIÓN: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-354999.html>

mgvalcontre. (9 de marzo de 2013). *La importancia de las matematicas para la vida [archivo de*

video]. Recuperado el 15 de abril de 2017, de

<https://www.youtube.com/watch?v=XfHblrcKcvI>

MINEDUCACIÓN. (8 de mayo de 2015). *Número de estudiantes promedio por computador*.

Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-354999.html>

Montero, C. Á. (Junio de 2012). *Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica basada en la contextualización de los contenidos matemáticos y la integración de las TIC, para mejorar la actitud de los estudiantes de 1º de ESO hacia las matemáticas*. Obtenido de Repositorio Abierto de la Universidad de Cantabria :

<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/1712>

- Moreno, V. G. (2015). *La multiplicación a través de un Ambiente de Aprendizaje*. . Obtenido de Intellectum repositorio Universidad de la Sabana :
<http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/20118>
- Newby, P. A. (1993). CONDUCTISMO, COGNITIVISMO Y CONSTRUCTIVISMO: UNA COMPARACION DE LOS ASPECTOS CRITICOS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DISEÑO DE INSTRUCCIÓN. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72.
- Papert, S. (9 de marzo de 2005). *Una llamada al dialogo*. Obtenido de Colombia aprende:
<http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-72623.html>
- Pérez, O. J. (2016). *Un ambiente de aprendizaje para reconocer las estrategias de los estudiantes de grado cuarto en la solución de problemas multiplicativos simples de tipo razón*. Obtenido de Intellectum Unisabana :
<https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/28655>
- Piedrahita, P. F. (28 de Febrero de 2009). *El porqué de las TIC en educación*. Obtenido de Eduteka: <http://www.eduteka.org/articulos/PorQueTIC>
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas* . México: TRILLAS.
- Reverte, L. J. (2014). *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el para el aprendizaje del álgebra en 3° de ESO*. Obtenido de TDR, tesis doctorales en red: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/283194>
- Rosell, P. W., & Más, G. M. (abril-junio de 2003). *El enfoque sistémico en el contenido de la enseñanza*. Obtenido de Rev Cubana Educ Med Super :
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000200002

- Sánchez, L. J. (2003). *INTEGRACIÓN CURRICULAR DE TICS CONCEPTOS Y MODELOS*, *Revista enfoques educacionales*, 5(1). Obtenido de FACULTA DE CIENCIAS SOCIALES, Universidad de Chile:
http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/enfoques/07/Sanchez_IntegracionCurricularTICs.pdf
- SED. (Noviembre de 2007). *Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento matemático*. Obtenido de Repositorio Institucional SED:
<http://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2903/1/Campo%20Pensam%20matem.pdf>
- SED. (2012). *AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO HUMANO*. Obtenido de Red Académica:
http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/cartillas_ambientes_aprendizaje/vol3.pdf
- SED. (2012). *Ambientes de Aprendizaje, Reorganizacion Curricular por Ciclos*. Obtenido de REDACADEMICA:
http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/curriculo/final_cartilla_volumen1_web.pdf
- SED. (2014). *Currículo para la excelencia académica y la formación integral, Orientaciones para el área de Matemáticas*.

Tec de Monterrey. (septiembre de 2000). *Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey*. Obtenido de Sitio Web de Tec de Monterrey:

http://sitios.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF

Uribe, S. C., Zapata, A. P., & Gómez, B. R. (Diciembre de 2002). *Programa de Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de investigación social*. Obtenido de INSTITUTO

COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES:

<https://www.yukei.net/wp-content/uploads/2007/08/modulo6.pdf>

Vázquez, C. E. (2011). *DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN ENTORNO*

VIRTUAL DE FORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA

ESCUELA SECUNDARIA, BASADO EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE. Obtenido de

TDR tesis doctorales en red: <http://e->

[spacio.uned.es/fez/view.php?pid=tesisuned:Educacion-Evazquez](http://espacio.uned.es/fez/view.php?pid=tesisuned:Educacion-Evazquez)

Vega, V. M., & Hederich, M. C. (Julio de 2015). *Impacto de un programa de aprendizaje*

cooperativo en el rendimiento académico en matemáticas y español en un grupo de

estudiantes de 4° de Primaria y su relación con el estilo cognitivo. Obtenido de NEW

APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH, Vol. 4. No. 2. July 2015 pp. 90-97

ISSN: 2254-7399 DOI: 10.7821/naer.2015.7.124:

<https://naerjournal.ua.es/article/view/v4n2-3>

VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN, P. B. (8 de Mayo de 2014). *Ciudadanos*

matemáticamente competentes. Obtenido de

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf

Viceministerio de Educación, P. B. (8 de Mayo de 2014). *Foro Educativo Distrital 2014:*

Ciudadanos matemáticamente competentes. Obtenido de

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *EMA*, VOL. 4, N°

1, 16-31.

ANEXOS

Anexo N° 1. Consentimiento informado



SECRETARIA DE EDUCACIÓN COLEGIO NUEVA COLOMBIA I.E.D.
JORNADA MAÑANA Y TARDE
Resolución: 2576 agosto 28 de 2002 Resolución: 3860 de noviembre 29 de 2002



Bogotá D.C., 15 de febrero de 2017

Señor(es):
Padres de Familia

Reciban un cordial saludo.

En el marco del programa de formación de Docentes llevado a cabo por la Secretaría de Educación Distrital, se llevan a cabo proyectos de investigación por los maestros que desarrollan sus estudios de formación en maestría. Actualmente el Docente Pedro Pablo Gutiérrez Rodríguez, director del curso 605 JT 2017, se encuentra realizando estudios de Maestría en Informática Educativa, en la Universidad de la Sabana, dentro del proyecto profesoral "Procesos de evaluación educativa mediados por tic".

El proyecto de investigación liderado por el docente de nuestra institución se denomina "Evaluación de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, diseñado para el refuerzo de las operaciones básicas de matemáticas en estudiantes de sexto grado" y tiene por objetivo: "Describir el proceso de evaluación de los momentos de un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC diseñado para el refuerzo de las operaciones básicas de matemáticas en estudiantes de sexto grado".

En el transcurso de la implementación del proyecto se tomarán registros fílmicos, fotográficos, de audio, escritos, que servirán de insumo al proyecto y se desarrollará dentro de las horas de clase con el mencionado Docente, por lo tanto, se solicita su consentimiento o permiso para que su hijo(a) participe. Se garantiza la confidencialidad de la información (la información personal de su hijo, imágenes, videos o datos personales recogida para este proyecto no va a ser utilizada o compartida bajo ninguna circunstancia) y el anonimato de la participación de su hijo (No se incluirá en los informes de este estudio, información que pueda identificarlo). Las entrevistas y materiales relacionados se mantendrán totalmente anónimos, los resultados de este estudio pueden ser publicados en una revista o libro académico, teniendo en cuenta la confidencialidad de la información recogida.

Si requiere información adicional o aclaración de alguna duda, puede acercarse a dialogar con el Docente en mención.

Agradecemos su amable atención y colaboración,

Cordialmente,

ALBA JEANNETTE ROA VEGA
Rectora

PEDRO PABLO GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ
Docente

Bogotá D.C., 15 de febrero de 2017

Yo _____ identificado con CC N° _____ de _____ padre de familia y/o acudiente del estudiante: _____ del curso 605 JT, autorizo la participación de mi hijo y/o acudido en la implementación de: "Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC, diseñado para el refuerzo de las operaciones básicas de matemáticas en estudiantes de sexto grado".

Certifico que me han dicho de la confidencialidad de la información (la información personal de mi hijo, imágenes, videos o datos personales recogidos para este proyecto no va a ser utilizados o compartidos bajo ninguna circunstancia) y el anonimato de la participación de mi hijo y/o acudido (No se incluirá en los informes de este estudio, información que pueda identificar a mi hijo y/o acudido).

Estoy de acuerdo en que mi hijo participe en una o más grabaciones, entrevistas y en las actividades de clase para este proyecto. Entiendo que esas entrevistas y materiales relacionados se mantendrán totalmente anónimos, y que los resultados de este estudio pueden ser publicados en una revista o un libro académico y autorizo que cualquier información obtenida en esta investigación pueda ser utilizada para este estudio, de acuerdo con la confidencialidad de la información recogida.

Firma padre de familia y/o acudiente

Número documento de identificación

Teléfono de contacto

Anexo N° 2. Rubricas AA

RÚBRICAS

Rubrica 1: Presentaciones en PowerPoint operaciones básicas matemáticas.

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
Explicación operación(es) matemática(s)	Se evidencia de forma clara y precisa el proceso como se debe realizar la operación y se muestran algunos ejemplos.	Se evidencia de forma clara y precisa el proceso como se debe realizar la operación.	Se evidencia el proceso como se debe realizar la operación.	Se evidencia de manera confusa el proceso como se debe realizar la operación.	No se evidencia el proceso como se debe realizar la operación.
Presentación	La presentación es ordenada, creativa y atractiva.	La presentación es ordenada, y creativa.	La presentación es ordenada, y poco creativa.	La presentación es ordenada.	No hay presentación.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.

Rubrica 2: Presentaciones en PowerPoint solución de problemas matemáticos.

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
Explicación solución de problemas matemáticos.	Se evidencia de forma clara y precisa el proceso como se debe solucionar un problema matemático y se muestran algunos ejemplos.	Se evidencia de forma clara y precisa el proceso como solucionar un problema matemático.	Se evidencia el proceso como se debe solucionar un problema matemático.	Se evidencia de manera confusa el proceso como se debe solucionar un problema matemático.	No se evidencia el proceso como se debe solucionar un problema matemático.
Presentación	La presentación es ordenada, creativa y atractiva.	La presentación es ordenada, y creativa.	La presentación es ordenada, y poco creativa.	La presentación es ordenada.	No hay presentación.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.

Rubrica 3: Elaboración y solución de problemas matemáticos.

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
----------	--------------	----------	------------	----------	------------------

Preguntas de operación(es) matemática(s)	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, están bien redactadas y las respuestas son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas no son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas no son significativas, inadecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas no son distractores adecuados.	No son presentadas preguntas.
Solución preguntas	Resuelve las 4 preguntas de operaciones propuestas por sus compañeros aplicando procedimientos de manera correcta.	Resuelve 3 de las preguntas de operaciones propuestas por sus compañeros aplicando procedimientos de manera correcta.	Resuelve 2 de las preguntas de operaciones propuestas por sus compañeros aplicando procedimientos de manera correcta.	Resuelve 1 o ninguna de las preguntas de operaciones propuestas por sus compañeros aplicando procedimientos de manera correcta.	No resuelve ninguna de las preguntas propuestas por sus compañeros.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.
Trabajo en equipo.	Escucha, pide la palabra y respeta las ideas de los compañeros.	Escucha y respeta las ideas de los compañeros.	Escucha las ideas de los compañeros.	No escucha las ideas de los compañeros.	Sus actitudes no aportan al trabajo en equipo.

Rúbrica 4: Juegos Matemáticos Online.

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
Juego explorado y seleccionado.	Se evidencia que fueron explorados varios juegos sobre la operación matemática propuesta y la sustentación del porqué del juego seleccionado es coherente y bien argumentada.	No se evidencia que fueron explorados varios juegos sobre la operación matemática propuesta, pero la sustentación del porqué del juego seleccionado es coherente y bien argumentada.	No se evidencia que fueron explorados varios juegos sobre la operación matemática propuesta y la sustentación del porqué del juego seleccionado no es coherente y bien argumentada.	No se evidencia que fueron explorados varios juegos sobre la operación matemática propuesta y no se sustenta el porqué del juego seleccionado, pero se evidencia el correcto manejo del juego.	No es presentado ningún juego.
Uso de la operación matemática en el manejo del juego seleccionado	Se evidencia la óptima comprensión de la operación matemática en la interacción con el	Se evidencia la buena comprensión de la operación matemática en la interacción con el	Se evidencia la comprensión de la operación matemática en la interacción con el	Se evidencia la comprensión regular de la operación matemática en la interacción con el	No se evidencia la comprensión de la operación matemática en la interacción con

	juego seleccionado.	juego seleccionado.	juego seleccionado.	juego seleccionado.	el juego seleccionado.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.
Comunicación.	Escucha, pide la palabra y respeta las ideas de los compañeros.	Escucha y respeta las ideas de los compañeros.	Escucha las ideas de los compañeros.	No escucha las ideas de los compañeros.	Sus actitudes no aportan al trabajo en equipo.

Rúbrica 5: Foro Requerimientos para el proyecto.

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
Contenidos tecnológicos y matemáticos que se requieren para desarrollar el proyecto.	Se evidencian de forma clara y precisa los contenidos matemáticos y tecnológicos necesarios para desarrollar el proyecto.	Se evidencian de forma precisa los contenidos matemáticos y tecnológicos necesarios para desarrollar el proyecto.	Se evidencian de forma precisa únicamente los contenidos matemáticos necesarios para desarrollar el proyecto.	Se evidencian algunos contenidos matemáticos y tecnológicos necesarios para desarrollar el proyecto.	No se evidencian los contenidos necesarios para desarrollar el proyecto.
Proponer un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.	Proponen un plan de trabajo organizado para el desarrollo del proyecto en donde se evidencian claramente los pasos a seguir, así como los recursos necesarios.	Proponen un plan de trabajo organizado para el desarrollo del proyecto en donde se evidencian claramente los pasos a seguir, así como algunos de los recursos necesarios.	Proponen un plan de trabajo organizado para el desarrollo del proyecto en donde se evidencian claramente los pasos a seguir.	Proponen un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.	No Proponen un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.
Trabajo en equipo.	Escuchan, piden la palabra y respetan las ideas de los compañeros.	Escuchan y respetan las ideas de los compañeros.	Escuchan las ideas de los compañeros.	No escuchan las ideas de los compañeros.	Sus actitudes no aportan al trabajo en equipo.

Rúbrica 6: Juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”

CRITERIO	Superior (5)	Alto (4)	Básico (3)	Bajo (2)	Insuficiente (0)
-----------------	---------------------	-----------------	-------------------	-----------------	-------------------------

Programación del juego.	La programación del juego es adecuada, no presenta errores de enlace entre las diapositivas y los hipervínculos.	La programación del juego es adecuada, presenta algunos (máximo 2) errores de enlace entre las diapositivas y los hipervínculos.	La programación del juego es tan adecuada, presenta varios (entre 3 y 5) errores de enlace entre las diapositivas y los hipervínculos.	La programación del juego no es adecuada, presenta muchos (más de 5) errores de enlace entre las diapositivas y los hipervínculos.	No hay una programación del juego.
Preguntas de operación(es) matemática(s)	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, están bien redactadas y las respuestas son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas son significativas, adecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas no son distractores adecuados.	Las preguntas propuestas no son significativas, inadecuadas, de diferente nivel, no están bien redactadas y las respuestas no son distractores adecuados.	No son presentadas preguntas.
Cumplimiento	La actividad es entregada completa, a tiempo bajo las condiciones establecidas.	La actividad es entregada a tiempo con algunas de las condiciones establecidas.	La actividad es entregada incompleta a tiempo.	La actividad es entregada incompleta y a destiempo.	La actividad no es entregada.
Apariencia del juego.	El juego tiene una apariencia agradable, creativa, ordenada, y atractiva.	El juego tiene una apariencia creativa, ordenada, y atractiva.	El juego tiene una apariencia ordenada, y atractiva.	El juego tiene una apariencia ordenada.	No hay juego.

Anexo N° 3. Formato de observación de AA, Ficha de observación directa

ANEXO 2 → FORMATO DE OBSERVACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA																					
COLEGIO: Nueva Colombia IED																					
NOMBRE DEL DOCENTE OBSERVADO: Pedro Pablo Gutiérrez										ÁREA: Matemáticas											
NOMBRE DEL OBSERVADOR: Pedro Pablo Gutiérrez										CARGO: Docente											
CICLO:			1	2	3	4	5	GRADO:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Marque la opción que más se ajusta a lo observado en las acciones del docente y en el desarrollo del ambiente de aprendizaje, siguiendo los descriptores sugeridos</i>																					
PROPÓSITOS																					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN																			
		4	3	2	1																
Inclusión de las dimensiones del desarrollo humano en los propósitos.	<i>CARÁCTER EXPLÍCITO DE LOS PROPÓSITOS</i>	Hay uno o varios propósitos presentados explícitamente a los estudiantes que apuntan de manera intencionada a las tres dimensiones del desarrollo humano, teniendo en cuenta las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	Hay uno o varios propósitos presentados explícitamente a los estudiantes que apuntan de manera intencionada a dos de las dimensiones del desarrollo humano, teniendo en cuenta las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	Hay propósitos presentados explícitamente a los estudiantes que apuntan de manera intencionada a una de las dimensiones del desarrollo humano, teniendo en cuenta algunas de las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	No hay propósitos explícitos.																
	<i>CONTEXTUALIZACIÓN AL ESTUDIANTE:</i>	El docente explica a los estudiantes la manera concreta en que los propósitos planteados para el ambiente responden a la impronta y los propósitos del ciclo, motivándolos al aprendizaje.	El docente explica brevemente a los estudiantes la relación general de los propósitos planteados para el ambiente con la impronta y los propósitos del ciclo, motivándolos parcialmente al aprendizaje.	El docente menciona la existencia de una relación entre los propósitos planteados para el ambiente y los propósitos del ciclo, pero no explica esta relación a los estudiantes, faltando elementos motivadores hacia el aprendizaje.	El docente no contextualiza la relación entre los propósitos planteados para el ambiente y los propósitos del ciclo.																
Balance final del componente																					

APRENDIZAJES					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
		4	3	2	1
Inclusión de la BCAE	<i>CARÁCTER EXPLÍCITO DE LA BCAE</i>	En el desarrollo del ambiente existe un abordaje explícito de algunos campos de la base común que se refleja en la selección de las herramientas para la vida y los conocimientos disciplinares, atendiendo a las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	En el desarrollo del ambiente existe un abordaje explícito de algunos campos de la base común pero no corresponden directamente con la selección de las herramientas para la vida y los conocimientos disciplinares, atendiendo a las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	En el desarrollo del ambiente existe un abordaje tácito de algún campo de la base común y no es posible determinar su relación directa con las herramientas para la vida ni los conocimientos disciplinares, atendiendo a algunas de las necesidades y potencialidades de los estudiantes.	No es posible determinar si se aborda algún campo de la base común o alguna herramienta para la vida.
Predicción de conocimientos disciplinares.	<i>PROFUNDIDAD Y PERTINENCIA DE LOS CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</i>	Se abordan conocimientos disciplinares específicos que se tratan con detalle y un grado de complejidad apropiado para las edades de los estudiantes y los propósitos del ambiente; estos conocimientos están íntimamente relacionados con los campos de la base común y las herramientas para la vida elegidos, siguiendo una perspectiva interdisciplinar.	Se abordan conocimientos disciplinares con un grado de detalle y complejidad poco satisfactorios; estos conocimientos guardan alguna relación con los campos de la base común y las herramientas para la vida elegidos, siguiendo una perspectiva interdisciplinar.	Se abordan algunos conocimientos disciplinares de manera superficial; éstos no guardan relación con los campos de la base común ni las herramientas para la vida elegidos, dejando de lado el enfoque interdisciplinar.	No se observa el trabajo en torno a algún conocimiento disciplinar, más allá de menciones pasajeras.
Inclusión de las dimensiones del desarrollo humano en los aprendizajes.	<i>CARÁCTER EXPLÍCITO DE LAS TRES DIMENSIONES DEL DESARROLLO HUMANO</i>	Los aprendizajes trabajados se enfocan claramente en las dimensiones socio-afectiva, cognitiva y físico-creativa de manera diferenciada e intencionada.	Los aprendizajes abordados se enfocan de manera intencionada y diferenciada en dos o menos de las dimensiones del desarrollo humano.	Los aprendizajes desarrollados se enfocan en algunas de las dimensiones del desarrollo humano, pero no se hace de manera diferenciada.	Los aprendizajes desarrollados abordan una de las dimensiones del desarrollo humano, pero no lo hace de manera intencionada.
Balance final del componente					

EVALUACIÓN					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
		4	3	2	1
Uso de diferentes modalidades de evaluación según su momento de aplicación, sujeto evaluador y extensión.	<i>APLICACIÓN EFECTIVA DE DIFERENTES TIPOS DE EVALUACIÓN</i>	Se utilizan de manera intencionada y diferenciada diferentes tipos de evaluación (autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación, estrategias diversas y criterios diferentes), utilizando sus particularidades con el fin de observar desempeños que pongan en acto diversos tipos de aprendizaje.	Se utilizan de manera intencionada y diferenciada pocos tipos de evaluación (autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación, estrategias diversas y criterios diferentes), utilizando sus particularidades con el fin de observar desempeños que pongan en acto diferentes tipos de aprendizaje.	Se utilizan pocos tipos de evaluación (autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación, estrategias diversas y criterios diferentes), pero no se aprovechan sus particularidades para observar desempeños que pongan en acto diversos tipos de aprendizaje.	Se utilizan algunos tipos de evaluación (autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación, estrategias diversas y criterios diferentes) pero no tienen una intención pedagógica diferenciada.
CATEGORÍA	CRITERIOS	4	3	2	1
Aplicación efectiva del carácter integral, dialógico y formativo de la evaluación.	<i>VERIFICACIÓN DEL CARÁCTER FORMATIVO DE LA EVALUACIÓN</i>	La evaluación permite al estudiante mejorar en su proceso de formación pues lo retroalimenta con detalle en sus desempeños y productos, a partir de criterios de evaluación conocidos con anterioridad.	La evaluación permite al estudiante conocer algunas de sus fortalezas y debilidades en su proceso formativo, pero no le permite obtener retroalimentación suficiente para mejorar sus desempeños y productos a partir de los criterios de evaluación conocidos con anterioridad.	La evaluación señala debilidades del estudiante y no proporciona retroalimentación alguna y los criterios de evaluación no están previamente establecidos.	La evaluación no funciona de manera formativa.
	<i>VERIFICACIÓN DEL CARÁCTER INTEGRAL Y DIALÓGICO DE LA EVALUACIÓN</i>	La evaluación incluye de manera intencionada las tres dimensiones del desarrollo humano y se enmarca en diferentes contextos, reconociendo las particularidades de los estudiantes.	La evaluación incluye de manera intencionada algunas de las dimensiones del desarrollo pero usa contextos reducidos y generales.	La evaluación incluye una dimensión de desarrollo humano y utiliza contextos genéricos ajenos a los referentes de los estudiantes.	La evaluación no tiene intención integral o dialógica.
CATEGORÍA	CRITERIOS	4	3	2	1
Coherencia de los contenidos de la evaluación con los propósitos y los aprendizajes establecidos para el ambiente.	<i>VERIFICACIÓN DE LA RELACIÓN:</i>	La evaluación se fundamenta de manera intencionada en los aprendizajes elegidos y permite verificar el logro de los propósitos en las tres dimensiones del desarrollo humano.	La evaluación se fundamenta de manera intencionada en algunos de los aprendizajes elegidos, pero no permite verificar el logro de todos los propósitos.	La evaluación recurre a algunos de los aprendizajes planteados pero no permite verificar el logro de los propósitos.	La evaluación no tiene relación con los aprendizajes ni los propósitos.
Puntaje final del componente					

SECUENCIA					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
		4	3	2	1
Seguimiento adecuado de las acciones pedagógicas evidenciando una planeación previa.	<i>EXISTENCIA Y CARÁCTER DE LA PLANEACIÓN</i>	Existe una planeación pedagógica y didáctica rigurosa que se evidencia en cada uno de los momentos del ambiente, organizando las acciones para alcanzar los propósitos.	Existe una planeación pedagógica y didáctica general, faltando detalle suficiente que permita organizar todas las acciones hacia el alcance de los propósitos.	Existe una planeación de ambientes que no precisa los aspectos pedagógicos ni didácticos y no permite organizar las acciones propuestas.	No existe planeación.
Balance final del componente					
DIDÁCTICA					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
		4	3	2	1
Asignación de un rol activo del estudiante en las actividades propuestas.	<i>NIVEL DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DEL AMBIENTE</i>	Los estudiantes participan activamente en la construcción del aprendizaje, todas las actividades del ambiente se constituyen como desempeños que permiten a los estudiantes poner acto habilidades en todas las dimensiones del desarrollo humano.	Los estudiantes participan con frecuencia en la construcción del aprendizaje, varias de las actividades del ambiente se constituyen como desempeños que permiten a los estudiantes poner acto habilidades en algunas dimensiones del desarrollo humano.	Los estudiantes participan con poca frecuencia en la construcción del aprendizaje, las actividades del ambiente se constituyen como desempeños que, ocasionalmente, permiten a los estudiantes poner acto diferentes habilidades.	Los estudiantes no tienen oportunidad de participar en la construcción del aprendizaje y quedan encasillados en un rol pasivo del proceso.
CATEGORÍA	CRITERIOS	4	3	2	1
Interacción entre los protagonistas	<i>ACTITUD DEL MAESTRO</i>	El maestro mantiene un trato respetuoso y emocionalmente controlado con los estudiantes, estimulando su participación a través del refuerzo positivo; todas las acciones del maestro son reflejo de su empatía con sus estudiantes, promoviendo un entorno amable para el aprendizaje y la resolución de problemas.	El maestro mantiene un trato respetuoso y emocionalmente controlado con los estudiantes, estimulando ocasionalmente su participación a través del refuerzo positivo; la mayoría de las acciones del maestro son reflejo de su empatía con sus estudiantes, promoviendo, en parte, un entorno amable para el aprendizaje y la resolución de problemas.	El maestro mantiene un trato respetuoso con los estudiantes, pero a veces pierde su control emocional y no estimula su participación; las acciones del docente muestran algo de empatía con sus estudiantes, promoviendo un entorno aceptable para el aprendizaje y la resolución de problemas.	El maestro puede mejorar en su control de emociones en el momento de tratar a los estudiantes; las acciones del maestro muestran poca empatía con sus estudiantes, por lo que entorno no es óptimo para el aprendizaje y la resolución de problemas.

DIDÁCTICA (continuación)					
CATEGORÍA	CRITERIOS	4	3	2	1
Interacción entre los protagonistas	<i>ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES</i>	Los estudiantes se muestran motivados respecto de las actividades planteadas, siendo constantes en el desarrollo del trabajo en clase con miras a cumplir el objetivo; buscan la retroalimentación del docente y se apoyan efectivamente en el trabajo en equipo.	Los estudiantes se muestran, en su mayoría, motivados respecto de las actividades planteadas y muchos buscan ser constantes en el desarrollo del trabajo en clase con miras a cumplir el objetivo; ocasionalmente, buscan la retroalimentación del docente y se apoyan en el trabajo en equipo.	Los estudiantes se muestran poco motivados respecto de las actividades planteadas, y son poco constantes en el desarrollo del trabajo en clase con miras a cumplir el objetivo; no aprovechan la retroalimentación del docente y necesitan fortalecer el trabajo en equipo.	Los estudiantes no muestran motivación respecto de las actividades planteadas, siendo inconstantes en su trabajo en clase; no buscan la retroalimentación del docente y no siguen las instrucciones para el trabajo en equipo.
Reorientación flexible de las actividades del ambiente de aprendizaje ante eventualidades de diferente índole.	<i>USO DE CIRCUNSTANCIAS PARA ENRIQUECER EL DESARROLLO DEL AMBIENTE</i>	El docente, partiendo de su planeación, tiene la habilidad para convertir todas las preguntas, problemas disciplinarios, dificultades técnicas, eventualidades ambientales, entre otros, en recursos para que los estudiantes logren fortalecer y enriquecer sus aprendizajes en las tres dimensiones del desarrollo humano.	El docente tiene la habilidad para convertir algunas las preguntas, problemas disciplinarios, dificultades técnicas, eventualidades ambientales, entre otros, en recursos para que los estudiantes logren fortalecer y enriquecer sus aprendizajes aunque no es muy eficaz en relacionar estos aprendizajes con los aprendizajes esenciales del ambiente.	El docente intenta de manera poco eficaz convertir algunas las preguntas, problemas disciplinarios, dificultades técnicas, eventualidades ambientales, entre otros, en recursos para el aprendizaje.	El docente no logra convertir algunas las preguntas, problemas disciplinarios, dificultades técnicas, eventualidades ambientales, entre otros, en recursos para el aprendizaje.
Diversidad en los tipos de actividades utilizadas.	<i>CARÁCTER DE LAS ACTIVIDADES</i>	Las actividades propuestas para el ambiente potencializan diferentes habilidades y actitudes permitiendo a los estudiantes interactuar de modos diversos y admitiendo la observación de diferentes desempeños en la puesta en acto de los aprendizajes.	Las actividades propuestas para el ambiente potencializan habilidades y actitudes, mientras los estudiantes interactúan en unos modos precisos que admiten la observación de algunos desempeños en la puesta en acto de los aprendizajes.	Las actividades propuestas para el ambiente potencializan sólo un tipo de habilidades o actitudes y no ofrecen a los estudiantes variados modos de interacción, poniendo en acto sólo algunos aprendizajes.	Las actividades propuestas para el ambiente potencializan el mismo tipo de habilidad y no permiten a los estudiantes interactuar en diferentes modos.
Balance final del componente					

RECURSOS					
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN			
		4	3	2	1
Uso efectivo y apropiación de diversos recursos disponibles.	<i>USO DE LOS RECURSOS</i>	Todos los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) obedecen a una intencionalidad pedagógica en el desarrollo del ambiente; todos ellos tienen un rol específico en las actividades y son usados por el docente con apropiación y seguridad.	Los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) obedecen, en su mayoría, a una intencionalidad pedagógica en el desarrollo del ambiente; la mayoría de ellos tienen un rol específico en las actividades propuestas y son usados por el docente con un nivel aceptable de apropiación y seguridad.	Algunos de los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) que se incorporan no tienen una intencionalidad pedagógica clara; muchos de ellos no tienen un rol específico en las actividades propuestas y son usados por el docente con un nivel bajo de apropiación y seguridad.	Los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) que se incorporan no tienen una intencionalidad pedagógica clara; éstos no tienen un rol específico en las actividades propuestas y son usados por el docente con poca apropiación y seguridad.
CATEGORÍA	CRITERIOS	4	3	2	1
Coherencia de los recursos y su uso con los propósitos y aprendizajes establecidos para el ambiente de aprendizaje.	<i>PERTINENCIA DE LOS RECURSOS RESPECTO DE LOS PROPÓSITOS Y APRENDIZAJES DEL AMBIENTE</i>	Todos los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) del ambiente sirven a los estudiantes para construir sus aprendizajes y alcanzar los propósitos planteados.	La mayoría de los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) del ambiente sirven a los estudiantes para construir sus aprendizajes y alcanzar, en gran parte, los propósitos planteados.	Los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) del ambiente no resultan óptimos para que los estudiantes construyan sus aprendizajes y logren alcanzar todos los propósitos planteados.	Los recursos (espacios, TIC, material fungible, etc.) del ambiente no sirven a los estudiantes para construir sus aprendizajes y alcanzar los propósitos planteados.
Balance final del componente					
PUNTAJE TOTAL					
54 - 68	En el ambiente de aprendizaje se desarrollan los diferentes aspectos pedagógicos y didácticos atendiendo a las necesidades y potencialidades de los estudiantes participantes; el proceso formativo está sólidamente direccionado y se proporciona un entorno retador y amable para que se lleve a cabo. Es necesario fortalecer aquellos aspectos donde se observaron debilidades con el fin de mantener y consolidar prácticas pedagógicas que propendan por el aprendizaje integral y esencial.				
41 - 53	En el ambiente de aprendizaje se desarrollan los aspectos pedagógicos y didácticos atendiendo a las necesidades de los estudiantes; aunque hay planeación y reflexión en el diseño del ambiente y el entorno es propicio para el aprendizaje, es necesario fortalecer los acuerdos de ciclo para que las debilidades detectadas en el ambiente pueden ser utilizadas como medio para modificar y fortalecer los procesos pedagógicos de la institución. La observación frecuente de ambientes permitirá establecer el avance en el proceso pedagógico y los puntos a consolidar para su ejecución exitosa.				
27 - 40	En el ambiente de aprendizaje se contemplan algunas de las necesidades de los estudiantes, pero es necesario fortalecer los aspectos pedagógicos y didácticos considerados débiles. Es fundamental retomar y fortalecer los acuerdos institucionales y de ciclo para que las diferentes sesiones de aprendizaje funcionen como espacios óptimos para el aprendizaje de acuerdo con el proyecto educativo institucional; todo el equipo de docentes del ciclo debe verificar que su planeación sigue los lineamientos acordados y debe revisar sus prácticas individuales con miras, siempre, al fortalecimiento de prácticas pedagógicas que favorezcan el desarrollo del estudiante.				
26 o menos	El ambiente de aprendizaje no es reflejo de una estructura de acuerdos institucionales y de ciclo en la medida en que no presenta una estructura pedagógica y didáctica que favorezca el aprendizaje esencial e integral. Es necesario replantear los fundamentos del proceso pedagógico en la institución con el fin de detectar aquellos puntos críticos que son obstáculo para la labor del docente en el aula. El equipo de docentes de la institución y del ciclo deben revisar los acuerdos que sustentan su labor con el fin de plantear políticas de trabajo común que fortalezcan la construcción de espacios pedagógicos óptimos para el desarrollo del estudiante.				

Formato de observación de AA, Ficha de observación directa.

Fuente: SED (2012, p. 130 – 135).

Anexo N° 4. Prueba Diagnostica

PRUEBA DIAGNÓSTICA, OPERACIONES BÁSICAS DE MATEMÁTICAS
<p>Esta es una prueba de selección múltiple con única respuesta, el objetivo de esta es indagar sobre los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el tema en cuestión. La prueba está basada en algunas de las preguntas utilizadas en las pruebas saber aplicadas a los estudiantes de quinto grado en los años de 2012 a 2015 por el ICFES. Por consiguiente, se aclara que el autor de estas preguntas es el ICFES y que la utilización de estas preguntas se hace solo con fines académicos e investigativos.</p>
<p>Nombre: _____</p> <p>En cada una de las siguientes preguntas marque la respuesta correcta</p>
<p>1. Pepe tiene el doble de canicas que Luis y entre los dos reúnen 30 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pepe y cuántas canicas tiene Luis?</p> <p style="margin-left: 40px;">a. Pepe tiene 6 canicas y Luis tiene 5 canicas. b. Pepe tiene 15 canicas y Luis tiene 15 canicas. c. Pepe tiene 20 canicas y Luis tiene 10 canicas. d. Pepe tiene 60 canicas y Luis tiene 30 canicas.</p> <p>2. La profesora María tiene un curso de 35 estudiantes. Ella desea organizar el curso en grupos de igual número de estudiantes.</p> <p style="margin-left: 80px;">¿Cuántos estudiantes en total puede haber en cada grupo?</p> <p style="margin-left: 40px;">a. 3 estudiantes. b. 4 estudiantes. c. 5 estudiantes. d. 6 estudiantes.</p> <p>3. Observa el siguiente aviso:</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  <p>El precio de un lápiz: \$600</p> </div> <p>¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente el precio de 2, 3 y 4 lápices?</p>

A.

Número de lápices	Precio (\$)
2	600
3	700
4	800

B.

Número de lápices	Precio (\$)
2	620
3	630
4	640

C.

Número de lápices	Precio (\$)
2	1.200
3	1.800
4	2.400

D.

Número de lápices	Precio (\$)
2	1.200
3	2.400
4	4.800

4. Un edificio tiene cuatro pisos. La altura del primer piso es 4 metros; los otros tres pisos tienen cada uno 3 metros de altura.

¿Cuál es la altura total de los cuatro pisos del edificio?

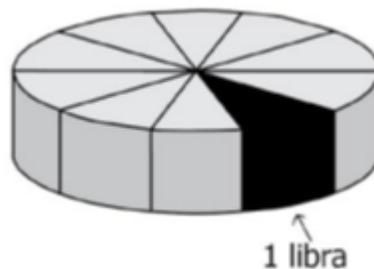
- a. 11 metros.
 - b. 12 metros.
 - c. 13 metros.
 - d. 14 metros.
5. Los costos de las entradas al circo se presentan en la siguiente tabla:

ENTRADA AL CIRCO	
	Costo
Adulto	\$ 6.000
Niño	\$ 4.000

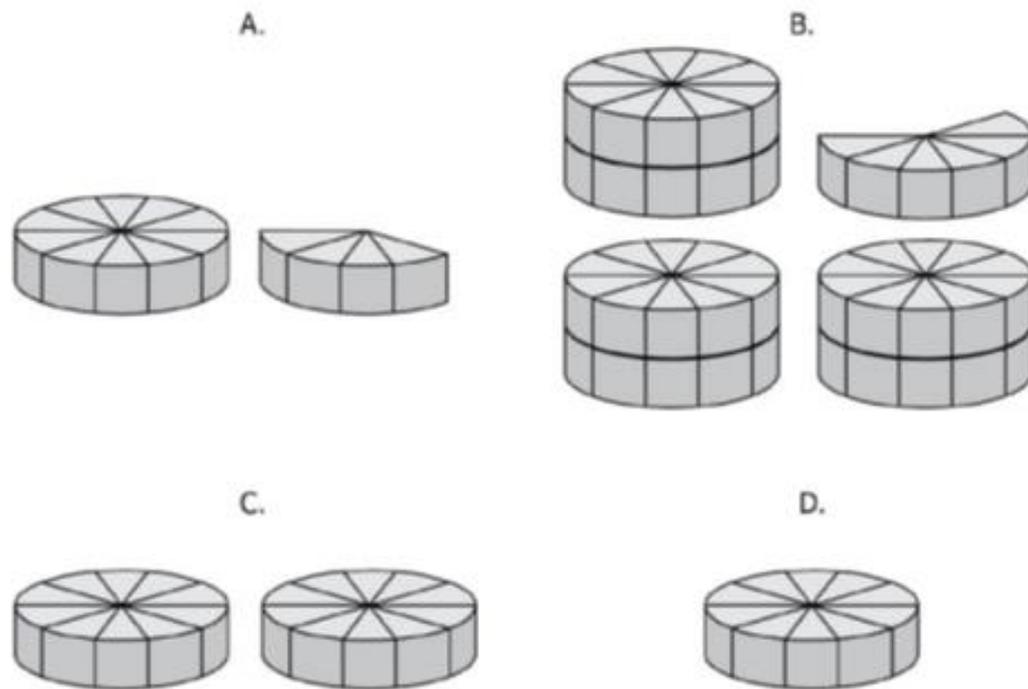
¿Cuánto deben pagar 5 adultos para entrar en el circo?

- a. \$ 6.000
- b. \$ 10.000
- c. \$ 20.000
- d. \$ 30.000

6. Un grupo de niños pagó en total por las entradas al circo \$24.000. ¿Cuántos niños formaban el grupo?
- 6
 - 8
 - 10
 - 12
7. Mariana está ahorrando para comprar un balón que cuesta \$15.000, la semana pasada tenía \$5.500 y esta semana ahorró \$8.000 más.
- ¿Cuánto dinero le falta para comprar el balón?
- \$1.500
 - \$5.500
 - \$8.000
 - \$15.000
8. Wilmar compró paletas para sus amigos y pagó \$4.050. Cada paleta le costó \$450. ¿Cuántas paletas compró?
- 9
 - 10
 - 11
 - 12
9. Mónica pagó \$50.000 con 25 billetes, todos del mismo valor.
- ¿Cuál era el valor de cada uno de los billetes?
- \$1.000
 - \$2.000
 - \$5.000
 - \$10.000
10. En una tienda se ofrecen quesos, enteros o en porciones iguales de 1 libra, como lo muestra el siguiente dibujo.



Una libra de queso cuesta \$4.000. ¿En cuál de las gráficas se representa el máximo número de libras que se pueden comprar con \$56.000?



11. En una cafetería se venden alimentos y bebidas. Este aviso muestra los precios de algunos productos.

Jugo:	\$1.000
Arepa:	\$600
Gaseosa:	\$700
Torta:	\$1.200

Al comprar dos de los productos que aparecen en el aviso, Fabián pagó con un billete de \$2.000 y le sobraron \$100. ¿Qué productos compró?

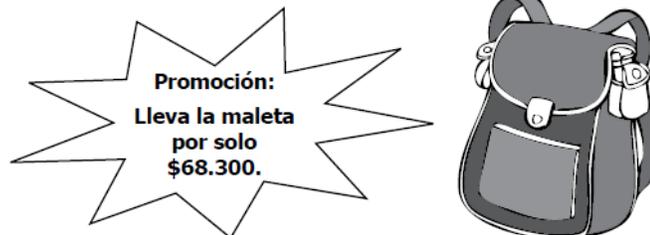
- Jugo y arepa.
- Jugo y torta.
- Gaseosa y arepa.
- Gaseosa y torta.

12. Javier decide darle a cada uno de sus sobrinos \$2.500. En total les dio \$17.500.

¿Cuántos sobrinos tiene Javier?

- a. 6
- b. 7
- c. 15
- d. 20

13. Camila ve la siguiente promoción.



Camila quiere comprar la maleta, pero solo tiene \$25.950. ¿Cuánto dinero le falta a Camila para comprar la maleta?

- a. \$42.350.
- b. \$42.450.
- c. \$43.650.
- d. \$43.750.

14. Los asistentes a una fiesta se organizaron en 8 mesas y en cada una se ubicaron 6. ¿Con cuál de las siguientes operaciones se puede calcular el número de personas que asistió a la fiesta?

- a. $8 + 6$
- b. 8×6
- c. $8 - 6$
- d. $8 \div 6$

15. A un evento deportivo asistieron niños y adultos. Por cada 7 niños había 2 adultos. Si en total había 28 niños, ¿cuántos adultos asistieron?

- a. 19
- b. 9
- c. 8
- d. 7

Anexo N° 5. Cuestionario número 1

Momento número 1 del Ambiente de Aprendizaje Contextualización y motivación.
<p>Preguntas que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>¿Por qué se debe aprender lo que se propone enseñar?</p> <p>¿Para qué le sirve al estudiante aprender lo que propone el ambiente?</p>
<p>Con este cuestionario se pretende recoger información que permita identificar los elementos de las dos primeras sesiones desarrolladas, en esta nueva forma de aprender, que desde tu punto de vista aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran alguna o algunas de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Por tal razón sus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide la ayuda necesaria al profesor.</p> <p>Contesta con toda la libertad que deseases, ya que esta información se procesará guardando tu anonimato.</p>
<p>Nombre: _____.</p> <p>1. Teniendo en cuenta lo trabajado en las dos primeras sesiones de clase ¿Cuáles de las siguientes actividades resultaron interesantes para ti? (Puedes elegir varias respuestas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El proyecto (juego) que se debe elaborar. <input type="checkbox"/> La proyección de los videos que muestran ¿Por qué y para qué se deben aprender matemáticas? <input type="checkbox"/> Jugar “¿quién quiere ser millonario?”. <input type="checkbox"/> La elaboración de la presentación en PowerPoint sobre ¿Por qué y para qué se deben aprender matemáticas? <input type="checkbox"/> Evaluar la sesión de clase. <input type="checkbox"/> Otras. ¿Cuáles? _____. <p>2. ¿Por qué las actividades que señalaste resultaron interesantes para ti?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

3. Teniendo en cuenta lo trabajado en las dos primeras sesiones de clase ¿Cuáles de los siguientes recursos resultaron de interés para ti? (Puedes elegir varias respuestas).

- Los videos que muestran ¿Por qué y para qué se deben aprender matemáticas?
- El juego “¿quién quiere ser millonario?” que se exploró.
- Los computadores.
- Los formularios para la evaluación.
- Las presentaciones que orientan el trabajo a realizar.
- Los juegos matemáticos en línea.
- El foro de dudas y preguntas.
- Otras. ¿Cuáles? _____.

4. ¿Por qué los recursos que señalaste resultaron de interés para ti?

5. Teniendo en cuenta lo trabajado en las dos primeras sesiones de clase ¿Cuáles de los siguientes elementos metodológicos resultaron interesantes para ti? (Puedes elegir varias respuestas).

- Trabajar en grupo.
- La manera como se evalúa.
- La nueva manera como se está trabajando el tema de formulación y solución de problemas matemáticos.
- Conocer los objetivos que se deben alcanzar.
- La orientación y ayuda que brinda el profesor.
- Otros. ¿Cuáles? _____.

6. ¿Por qué los anteriores elementos señalados te resultaron interesantes?

7. ¿Resulta útil para ti el tema, formulación y solución de problemas matemáticos que involucran las operaciones básicas de matemáticas?

Sí.

No.

¿Por qué?

*Si tu respuesta, en la pregunta anterior fue **si**, responde las siguientes preguntas. De lo contrario has terminado con el cuestionario.*

8. alguna o algunas de las actividades desarrolladas en estas dos primeras sesiones ayudaron a que vieras la utilidad del tema.

Si.

No.

¿Cuál o cuáles actividades ayudaron a que vieras la utilidad del tema?

¿De qué manera esta(s) actividad(es) ayudaron a que vieras la utilidad del tema?

9. El hecho de que sea útil para ti el tema, formulación y solución de problemas matemáticos que involucran las operaciones básicas de matemáticas; despierta tu interés por aprender este tema.

Si.

No.

¿Por qué?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 6. Cuestionario número 2

Momento número 2 del Ambiente de Aprendizaje
Concepciones previas
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>¿Qué vivencias y acercamientos ha tenido el estudiante con los aprendizajes que propone el ambiente?</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran alguna o algunas de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Por tal razón su contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor. Contesta con toda libertad, ya que, aunque se pide tu nombre, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____.</p>
<p>1. ¿Cuáles de las siguientes actividades hicieron que recordaras lo que sabías acerca de las operaciones básicas de matemáticas, la formulación de problemas matemáticos y la solución de problemas matemáticos? (Puedes elegir varias respuestas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Participar en la lluvia de ideas en la cual se respondía a los interrogantes ¿Qué son los problemas matemáticos?, ¿Qué elementos componen un problema matemático? Y ¿Qué características tiene un problema matemático? <input type="checkbox"/> Participar en la actividad de cálculo mental acerca de las cuatro operaciones básicas de matemáticas. <input type="checkbox"/> Participar en el foro “requerimientos para el proyecto” en el cual se resolvieron los interrogantes ¿Qué se requiere para desarrollar el proyecto?, ¿Qué conceptos matemáticos debemos manejar muy bien para desarrollar nuestro proyecto? <input type="checkbox"/> Elaborar presentaciones en PowerPoint en las cuales se explica la manera como se realiza alguna de las operaciones básicas matemáticas.

- Diseñar y elaborar problemas matemáticos utilizando alguna de las operaciones básicas de matemáticas.
 - Desarrollar los problemas matemáticos elaborados por los compañeros.
 - Utilizar juegos matemáticos de suma, resta y/o multiplicación.
 - Otras. ¿Cuáles?
- _____.

2. ¿De qué manera las actividades que señalaste hicieron que recordaras lo que sabías sobre las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas?

3. ¿Las actividades desarrolladas por medio del computador de qué forma te ayudaron a que recordaras lo que sabías sobre las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas?

4. ¿Para qué te sirvió recordar lo que sabías sobre las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas?

5. Si el profesor averigua sobre lo que ya sabes del tema que se va a desarrollar, ¿Cómo crees que puede utilizar esta información el profesor?

6. ¿En cuáles de las siguientes actividades hiciste uso de lo que ya sabías sobre las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas? (Puedes elegir varias respuestas).

- Construir el juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”.

- Elaborar presentaciones en PowerPoint en las cuales se explica la manera como se realiza alguna de las operaciones básicas matemáticas.
- Diseñar y elaborar problemas matemáticos utilizando alguna de las operaciones básicas de matemáticas.
- Desarrollar los problemas matemáticos elaborados por sus compañeros.
- Utilizar juegos matemáticos de suma, resta y/o multiplicación.
- Otras. ¿Cuáles? _____.

7. ¿De qué manera en las actividades que señalaste hiciste uso de lo que ya sabías sobre las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas? Da tu respuesta especificando sobre cada una de las actividades seleccionas.

8. ¿Consideras importante hacer uso de lo que ya sabes sobre la formulación y solución de problemas matemáticos en el aprendizaje de este tema?

- Si
- No

¿Por qué?

9. ¿De qué manera hiciste uso de lo aprendido sobre la formulación y solución de problemas matemáticos?

10. ¿Qué consideras que ha ocurrido con los conocimientos que tenías del tema a medida que has desarrollado las diferentes actividades? (Puedes elegir varias respuestas).

- Han disminuido.

- Se te han olvidado.
- Los has reforzado.
- Han aumentado.
- Siguen igual.
- Otras. ¿Cuáles? _____.

11. Teniendo en cuenta tu respuesta(s) de la pregunta anterior, Explica de qué manera ha ocurrido esto.

Gracias por tu participación.

Anexo N° 7. Cuestionario número 3

Momento número 3 del Ambiente de Aprendizaje Propósitos de formación
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje. “¿Qué se quiere enseñar? y ¿Para qué le va a servir al estudiante en su cotidianidad?”</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Tu contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor. Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____.</p>
<p>1. Al inicio de las sesiones de clase, se presentan los objetivos de aprendizaje, ¿Para qué te sirve conocer estos objetivos de aprendizaje?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿Para qué te sirvió participar en el análisis y reconstrucción de los objetivos de aprendizaje?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. ¿Consideras que siempre debe haber objetivos de aprendizaje?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p>¿Por qué?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

4. ¿Los objetivos que se refieren a lo que aprenderás para qué te sirven en tu proceso de aprendizaje?

5. ¿Los objetivos que se refieren a lo que harás con lo aprendido para qué te sirven en tu proceso de aprendizaje?

6. ¿Los objetivos que se refieren a la parte actitudinal para que te sirven en tu proceso de aprendizaje?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 8. Cuestionario número 4

Momento número 4 del Ambiente de Aprendizaje Planteamiento de la estrategia de evaluación
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Con qué criterios se evaluará el ambiente de aprendizaje?”</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Tu contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor. Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____.</p>
<p>1. ¿De qué manera, conocer con anticipación la forma cómo serías evaluado, contribuyó en el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿Qué aporta a tu proceso de aprendizaje saber que tú mismo te evaluarás?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. ¿Qué aporta a tu proceso de aprendizaje saber que tus compañeros te evaluarán?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4. ¿Qué aporta a tu proceso de aprendizaje saber que tú profesor te evaluará?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>5. ¿De qué manera, conocer con anticipación los criterios con los que serías evaluado, contribuyó en el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

6. ¿Para qué te sirvió participar en el análisis y la reconstrucción de los criterios de tu evaluación?

7. ¿De qué forma contribuyó a tu aprendizaje, conocer con anticipación los criterios para evaluar lo que aprendes?

8. ¿De qué forma contribuyó a tu aprendizaje, conocer con anticipación los criterios para evaluar lo que puedes hacer con aquello que aprendes?

9. ¿De qué forma contribuyó a tu aprendizaje, conocer con anticipación los criterios para evaluar tu comportamiento y la manera de trabajar con tus compañeros?

10. ¿En qué contribuye a tu aprendizaje, contar con rúbricas para realizar la evaluación?

11. ¿De qué forma influye en tu proceso de aprendizaje, evaluar la sesión de clase y los elementos que la componen?

12. ¿De qué forma contribuye a tu proceso de aprendizaje, la organización de los formularios de evaluación en el computador?

13. ¿De qué forma contribuye a tu proceso de aprendizaje, autoevaluar el alcance de los objetivos de la sesión?

14. ¿Consideras que antes de iniciar el desarrollo de las actividades, debes conocer la forma cómo se te evaluará? ¿por qué?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 9. Cuestionario número 5

Momento número 5 del Ambiente de Aprendizaje Desarrollo y potenciación de los aprendizajes
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Qué conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes se potencian en el estudiante? y ¿Qué condiciones se crean en el ambiente para el desarrollo de los aprendizajes?”</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Tu contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____.</p>
<p>1. ¿De qué forma el proyecto crear el juego “¿quién quiere ser millonario matemático?” contribuyo a su proceso de aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemáticas y a la elaboración y solución de problemas matemáticos?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿El trabajar en equipo de qué forma ayudo en tu proceso de aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemáticas y a la elaboración y solución de problemas matemáticos?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. ¿Cómo contribuyo el uso de los computadores al aprendizaje de las cuatro operaciones básicas de matemáticas y a la elaboración y solución de problemas matemáticos?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4. El elaborar presentaciones explicativas en PowerPoint sobre el proceso para desarrollar las operaciones matemáticas ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

5. Exponer a tus compañeros las presentaciones explicativas en PowerPoint sobre el proceso para desarrollar las operaciones matemáticas ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?
-
-
6. Coevaluar a tus compañeros las presentaciones explicativas en PowerPoint sobre el proceso para desarrollar las operaciones matemáticas ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?
-
-
7. Crear preguntas que involucraran alguna de las operaciones básicas de matemáticas ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?
-
-
8. Desarrollar las preguntas que involucraban alguna de las operaciones básicas de matemáticas creadas por sus compañeros ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?
-
-
9. Jugar juegos matemáticos ¿de qué forma ayudo a tu proceso de aprendizaje del tema?
-
-
10. ¿Qué otros aspectos de la clase ayudaron en tu proceso de aprendizaje del tema?
¿Qué actividades o aspectos contribuyeron a que mejoraras en la elaboración y solución de
-
-
11. problemas matemáticos? ¿de qué forma?
-
-
- ¿Qué otras actividades o aspectos de la clase contribuyeron a que mejorara en la parte actitudinal? ¿de qué forma?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 10. Cuestionario número 6

Momento número 6 del Ambiente de Aprendizaje Consolidación y lectura del avance del proceso
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Cómo se recogen y se orientan en conclusiones generales las experiencias de los estudiantes en el ambiente? y ¿Cómo se retroalimenta el proceso para que todos los estudiantes logren el propósito de formación?”</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Tu contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor. Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____</p>
<p>1. ¿Cómo ayudo a tu aprendizaje que los temas vistos hayan estado organizados en secuencia, primero la suma, luego la resta, luego la multiplicación y luego la división?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿De qué forma contribuyo a tu aprendizaje terminar completamente una sesión antes de iniciar la siguiente?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. ¿De qué sirvió en tu aprendizaje corregir las diferentes actividades después de haber sido revisadas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4. ¿Cómo ayudo a tu aprendizaje la retroalimentación hecha de las actividades una vez fueron revisadas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

5. ¿Cómo usaste los archivos de retroalimentación que se te entregaban después de revisar tus actividades?

6. ¿La retroalimentación y corrección de las actividades te ayudo a alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos en las sesiones del curso? ¿Cómo?

7. ¿De qué forma el uso de los computadores ayudo al proceso de retroalimentación?

8. ¿De qué sirvió a tu aprendizaje que te confirmaran que un ejercicio estaba bien hecho o no?

9. ¿De qué te sirvió elaborar varios problemas de una operación determinada y no solo uno?

10. ¿De qué forma contribuyo a tu aprendizaje aclarar las dudas que tenías de algunos temas?

11. ¿Cuáles actividades ayudaron a que pudieras afianzar lo que sabías del tema? ¿Cómo fue este proceso?

12. ¿De qué forma el uso de los computadores ayudo a qué afianzaras los conocimientos que tenia del tema?

13. ¿Cuáles actividades ayudaron a que pudiera aumentar tus conocimientos sobre los temas trabajados? Explica de qué forma te ayudaron.

14. ¿En qué momentos o con que actividades estabas seguro de lo que sabías del tema?

15. ¿De qué manera el uso de los computadores ayudo a que aumentaran tu conocimiento sobre el tema trabajado?

16. ¿De qué sirvió a tu proceso de aprendizaje saber que una actividad o su contenido estaba bien?

17. ¿De qué sirvió a tu proceso de aprendizaje saber que una actividad o su contenido tenía errores?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 11. Cuestionario número 7

Momento número 7 del Ambiente de Aprendizaje Evaluación y proyección de los aprendizajes
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Qué evidencias muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos?, ¿Qué acciones complementarias propone el ambiente para que el estudiante aplique sus nuevos aprendizajes en su cotidianidad?”</p>
<p>Con este cuestionario se pretende conocer los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Tu contribución es de vital importancia para este estudio.</p> <p>Este cuestionario no es una prueba escrita, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión.</p> <p>Si en algún momento no entiendes o no puedes contestar una pregunta, por favor pide ayuda al profesor. Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p>
<p>Nombre:</p> <p>_____.</p>
<p>1. ¿Cómo realizabas el proceso de autoevaluación?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. ¿Cómo la autoevaluación ayudo a tu proceso de aprendizaje?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. Describe como utilizabas las rubricas para realizar la autoevaluación y como estas ayudaron a tu proceso de aprendizaje.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4. ¿De qué manera el uso de los computadores ayudo al proceso de autoevaluación?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>5. ¿Cómo realizaban el proceso de coevaluación tus compañeros?</p>

6. ¿De qué forma la coevaluación realizada por sus compañeros ayudo en tu proceso de aprendizaje?

7. Describe como utilizabas las rubricas para realizar la coevaluación y como estas ayudaron a tu proceso de aprendizaje.

8. ¿De qué manera el uso de los computadores ayudo al proceso de coevaluación?

9. ¿De qué manera la heteroevaluación realizada por el profesor contribuyo a tu aprendizaje?

10. ¿De qué forma sabias que estabas aplicando bien o no tus conocimientos cuando utilizabas juegos matemáticos?

11. ¿Qué hacías cuando te dabas cuenta de que habías cometido un error en tus actividades? ¿cómo te dabas cuenta de esto?

12. ¿Qué hacías cuando te dabas cuenta de que tus actividades estaban bien? ¿cómo te dabas cuenta de esto?

13. ¿De qué manera usabas lo que habías aprendido en una actividad cuando ibas a desarrollar una nueva actividad?

14. ¿De qué te sirvió que durante todo el curso se evaluaran las actividades que realizabas?

15. ¿Cómo contribuyo a tu aprendizaje evaluar la sesión de clase?

16. ¿Cómo contribuyo a tu aprendizaje evaluar el alcance de los objetivos de la sesión de clase?

17. ¿Cómo contribuyo a tu aprendizaje poder realizar sugerencias al profesor?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 12. Entrevista número 1

Momento número 1 del Ambiente de Aprendizaje Contextualización del aprendizaje y motivación.
<p>Preguntas que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>¿Por qué se debe aprender lo que se propone enseñar?</p> <p>¿Para qué le sirve al estudiante aprender lo que propone el ambiente?</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se pretende recoger información que permita identificar los elementos de las dos primeras sesiones desarrolladas, en esta nueva forma de aprender, que desde tu punto de vista aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran alguna o algunas de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Por tal razón tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión. Contesta con toda la libertad que desees, ya que esta información se procesará guardando tu anonimato. Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El objetivo de este proyecto es construir un juego “¿Quién quiere ser millonario?” en donde las preguntas estén relacionadas con las cuatro operaciones básicas de matemáticas (suma, resta, multiplicación y/o división). ¿Crees que puedes alcanzar este objetivo? ¿esto te motiva de alguna manera? 2. ¿Qué opinas de esta nueva forma de aprender? 3. Al conjunto de recursos, actores, actividades, interacciones y demás elementos que encontramos en esta nueva forma de aprender, la denominaremos AA. Teniendo en cuenta esto ¿Qué te gusta del Ambiente de Aprendizaje que se está trabajando? 4. ¿Qué no te gusta de este AA?

5. ¿Este nuevo Ambiente de Aprendizaje te motiva a trabajar mejor? ¿de qué forma?
6. ¿El tema que se está trabajando es de tu interés? ¿Por qué?
7. ¿El tema que se está trabajando tiene algún tipo de utilidad para ti?
8. ¿Saber que el tema es útil o no lo es, te afecta en algo, tiene algún tipo de influencia en ti?
9. ¿Qué aspectos de los videos sobre la importancia de las matemáticas te llamaron la atención?
10. ¿Preferirías que este aspecto, sobre la importancia de las matemáticas, se te hubieran presentado por medio de una lectura o una charla del docente, en cambio de los videos? ¿Por qué?
11. Cuéntame del trabajo en equipo con tus compañeros en cuanto al desarrollo de las diferentes actividades realizadas hasta el momento.
12. ¿Tus compañeros de grupo que opinión tienen de esta nueva forma de aprender?
13. ¿Tus compañeros de grupo que opinión tienen del trabajo desarrollado en las dos primeras sesiones del Ambiente de Aprendizaje?
14. ¿Qué tan motivados están ellos en este nuevo Ambiente de Aprendizaje?
15. Si comparamos esta nueva forma de aprender, con la forma de aprender que habitualmente usaban en clase, ¿En cuál de ellas te sientes mejor?, ¿Por qué?

Para terminar, ¿Tiene algo que agregar o alguna duda?

Anexo N° 13. Entrevista número 2

Momento número 2 del Ambiente de Aprendizaje Concepciones previas
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje. ¿Qué vivencias y acercamientos ha tenido el estudiante con los aprendizajes que propone el ambiente?</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada Fecha: _____ Hora: _____ Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se pretende identificar aquellos elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Por tal razón tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente reflejan tu opinión. Contesta con toda libertad, ya que, aunque se pide tu nombre, éste no se utilizará en el momento que se haga uso de la información recogida. Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Algunas de las actividades desarrolladas hasta el momento, te permitieron recordar lo que sabías acerca de los temas trabajados (operaciones básicas, formulación y solución de problemas matemáticos)? 2. ¿Cuáles actividades te permitieron recordar lo que sabías del tema? (tener en cuenta: lluvia de ideas, cálculo mental, foro, otras). 3. ¿De qué manera estas actividades hicieron que recordaras lo que sabías acerca de las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas? 4. ¿Qué opinión tienes de estas actividades? 5. ¿Consideras importante identificar lo que sabes de un nuevo tema cuando se va a iniciar tu aprendizaje? ¿Por qué?

6. ¿Para qué te sirvió recordar lo que sabías acerca de las operaciones básicas de matemáticas y la formulación y solución de problemas?
7. ¿Las actividades desarrolladas por medio del computador de qué forma te ayudaron a que recordaras lo que sabías del tema?
8. ¿Para qué te sirvió recordar lo que sabías al iniciar el tema?
9. ¿Consideras importante que tu profesor tenga en cuenta lo que ya saben los estudiantes del tema? ¿Por qué?
10. ¿Cómo crees que tu profesor puede hacer uso de lo que ya sabes del tema que se va a desarrollar?
11. ¿Cómo has usado lo que ya sabes en el desarrollo de las actividades propuestas?
12. ¿Lo que aprendes lo utilizas para entender o aprender otros temas o cosas? ¿De qué forma lo utilizas?
13. ¿Cuándo trabajas con tus compañeros haces aportes de lo que sabes del tema? Explica por favor.
14. ¿Qué consideras que ha ocurrido con los conocimientos que tenías del tema a medida que has desarrollado las diferentes actividades? Explica de qué manera ha ocurrido esto.

Para terminar, ¿Tiene algo que agregar o alguna duda?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 14. Entrevista número 3

Momento número 3 del Ambiente de Aprendizaje Propósitos de formación
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje. “¿Qué se quiere enseñar? y ¿Para qué le va a servir al estudiante en su cotidianidad?”</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se identificarán los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente refleja tu opinión.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p> <p>Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Para qué te sirven los objetivos de aprendizaje? 2. ¿Consideras importante conocer los objetivos de aprendizaje con respecto al tema que se va a trabajar? ¿Por qué? 3. ¿Que los estudiantes participen en el análisis de los objetivos de aprendizaje, al inicio de las diferentes sesiones, para determinar ajustes o modificaciones, te parece importante o necesario? ¿Por qué? 4. ¿Consideras que siempre debe haber objetivos de aprendizaje? ¿Por qué? 5. ¿Para qué te sirve en tu proceso de aprendizaje tener objetivos sobre lo que aprenderás?

6. ¿Para qué te sirve en tu proceso de aprendizaje tener objetivos sobre lo que deberás hacer con lo aprendido?

7. ¿Para qué te sirve en tu proceso de aprendizaje tener objetivos sobre tu parte actitudinal?

Para terminar, ¿Tienes algo que agregar o alguna duda por resolver?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 15. Entrevista número 4

<p>Momento número 4 del Ambiente de Aprendizaje</p> <p>Planteamiento de la estrategia de evaluación</p>
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Con qué criterios se evaluará el ambiente de aprendizaje?”</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se identificarán los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente refleja tu opinión.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p> <p>Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Para qué te sirve conocer la manera cómo se te evaluará? 2. ¿Consideras importante que se apliquen tres tipos de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación)? ¿Por qué? 3. ¿Que los estudiantes participen en el análisis de los criterios de evaluación, al inicio de las sesiones, para determinar ajustes, te parece necesario? ¿Por qué? 4. ¿Consideras que siempre se debe planear la evaluación de la sesión de clase y todos los elementos que la componen? ¿Por qué? 5. ¿Para qué te sirve conocer los criterios de evaluación acerca de aquello que aprenderás en tú proceso de aprendizaje?

6. ¿Para qué te sirve conocer los criterios de evaluación acerca de aquello que debes hacer con lo aprendido en tu proceso de aprendizaje?
7. ¿Para qué te sirve conocer los criterios de evaluación sobre tu parte actitudinal en tu proceso de aprendizaje?
8. ¿De qué forma contribuye hacer uso de rúbricas para evaluar, en tu proceso de aprendizaje?
9. ¿De qué forma contribuye en tu aprendizaje tener las rúbricas y los formularios de evaluación en el computador?

Para terminar, ¿Tienes algo que agregar o alguna duda por resolver?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 16. Entrevista número 5

Momento número 5 del Ambiente de Aprendizaje Desarrollo y potenciación de los aprendizajes
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Qué conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes se potencian en el estudiante? y ¿Qué condiciones se crean en el ambiente para el desarrollo de los aprendizajes?”</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se identificarán los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente refleja tu opinión.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p> <p>Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué opinión tiene del proyecto que se está desarrollando? (crear el juego “¿quién quiere ser millonario matemático?”). 2. ¿De qué manera el desarrollo de este proyecto te ayudo al aprendizaje del tema? 3. ¿Qué te parece desarrollar el proyecto en grupos de trabajo? 4. Cuéntame cómo ha sido tu experiencia de trabajar en grupo. 5. ¿Trabajar en grupo te sirvió para el aprendizaje del tema? ¿De qué manera? 6. ¿Qué te ha parecido trabajar usando los computadores? 7. ¿Cómo ha contribuido el uso de los computadores en tu aprendizaje del tema?

8. ¿Aprendiste elaborando presentaciones para explicar cómo se realizan las operaciones matemáticas? Cuénteme por favor como fue tu experiencia desarrollando esta actividad.
9. Describe que ocurría cuando exponías tu presentación explicando a tus compañeros como se realiza la operación correspondiente.
10. ¿Qué te pareció que tú mismo crearas las preguntas que se incluirían en el juego? ¿Esto ayudo a tu aprendizaje del tema?
11. ¿Qué te parecieron las preguntas que elaboraron tus compañeros? ¿fue fácil resolver las preguntas de tus compañeros? ¿Por qué?
12. ¿Aprendes cuando resuelves las preguntas elaboradas por tus compañeros?
13. Cuéntame de la experiencia de coevaluar a tus compañeros y que ellos te coevaluaran a ti.
14. ¿Qué te parecieron los juegos matemáticos sobre las operaciones básicas?
15. ¿Crees que utilizar juegos matemáticos de este tipo ayudan a tu aprendizaje? ¿Cómo?
16. ¿Qué otras actividades o aspectos de la clase ayudaron en tu aprendizaje del tema?
17. ¿Qué actividades de la clase fueron las que más te ayudaron a aprender sobre la elaboración y solución de problemas matemáticos?
18. ¿Tu parte actitudinal a mejorada a través del desarrollo de las diferentes sesiones de clase? ¿Qué te ha ayudado a esto?

Para terminar, ¿Tienes algo que agregar o alguna duda por resolver?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 17. Entrevista número 6

<p>Momento número 6 del Ambiente de Aprendizaje</p> <p>Consolidación y lectura del avance del proceso</p>
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Cómo se recogen y se orientan en conclusiones generales las experiencias de los estudiantes en el ambiente? y ¿Cómo se retroalimenta el proceso para que todos los estudiantes logren el propósito de formación?”</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se identificarán los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente refleja tu opinión.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p> <p>Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuéntame por favor del proceso como desarrollabas las sesiones del curso. 2. ¿Qué te pareció la organización que se le dio a los temas trabajados? ¿Esta organización ayudo en tu proceso de aprendizaje? ¿De qué manera? 3. ¿Qué proceso realizabas con las actividades después de que eran evaluadas? 4. ¿De qué forma usabas los archivos de retroalimentación y para qué te sirvieron en tu proceso de aprendizaje?

5. ¿Cómo fue tu experiencia al usar y analizar los juegos matemáticos?, describe la forma como desarrollabas esta actividad, ¿Esta actividad ayudo a que reafirmaras o aumentararas los conocimientos que tenías del tema? ¿Cómo?
6. ¿Cómo fue tu experiencia al elaborar presentaciones que explicaran la manera como se realizan las diferentes operaciones?, describe la forma como desarrollabas esta actividad, ¿Esta actividad ayudo a que reafirmaras o aumentararas los conocimientos que tenías del tema? ¿Cómo?
7. ¿Cómo fue tu experiencia al elaborar y solucionar problemas relacionados con las operaciones matemáticas?, describe la forma como desarrollabas esta actividad, ¿Esta actividad ayudo a que reafirmaras o aumentararas los conocimientos que tenías del tema? ¿Cómo?
8. Describe como desarrollabas el juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?”
9. ¿Cómo el uso de los computadores ayudo a que reafirmaras o aumentararas los conocimientos que tenías del tema?

Para terminar, ¿Tienes algo que agregar o alguna duda por resolver?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 18. Entrevista número 7

Momento número 7 del Ambiente de Aprendizaje Evaluación y proyección de los aprendizajes
<p>Pregunta que orientan el diseño del momento en el Ambiente de Aprendizaje.</p> <p>“¿Qué evidencias muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos?, ¿Qué acciones complementarias propone el ambiente para que el estudiante aplique sus nuevos aprendizajes en su cotidianidad?”</p>
<p>Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Hora: _____</p> <p>Entrevistado: _____</p> <p>Con esta entrevista se identificarán los elementos que, desde tu punto de vista, aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Tus contribuciones son de vital importancia para este estudio.</p> <p>Esta entrevista no es una prueba, no hay respuestas correctas o incorrectas, simplemente refleja tu opinión.</p> <p>Contesta con toda libertad, al utilizar la información no se revelará tu nombre.</p> <p>Si tienes alguna inquietud no dudes en preguntar.</p>
<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo te dabas cuenta de que lo que habías hecho estaba bien o mal? 2. Cuéntame por favor sobre el proceso de autoevaluación que realizabas. 3. ¿De qué manera el proceso de autoevaluación contribuyo a tu aprendizaje? 4. Cuéntame por favor sobre el proceso de coevaluación que realizabas con tus compañeros. 5. ¿De qué manera el proceso de coevaluación que realizaban tus compañeros sobre las actividades que entregabas contribuyo a tu aprendizaje?

6. ¿De qué manera el proceso de heteroevaluación que realizaba el profesor sobre las actividades que entregabas contribuyo a tu aprendizaje?
7. ¿Qué te pareció que se evaluaran todas las actividades que desarrollabas?
8. ¿De qué forma el uso de los computadores ayudo al proceso de evaluación en el curso?
9. ¿Qué hacías cuando tu o tus compañeros te hacían ver que la actividad entregada no estaba del todo bien?
10. ¿y cuando estaba bien la actividad?
11. ¿realizabas algún tipo de evaluación cuando usabas los juegos matemáticos?
12. ¿Qué te pareció poder evaluar al profesor y a la sesión de clase? ¿Cómo contribuyo esto a tu aprendizaje?

Para terminar, ¿Tienes algo que agregar o alguna duda por resolver?

Gracias por tu participación.

Anexo N° 19. Grupo Focal

Aportes de un Ambiente de Aprendizaje mediado por Tic para el refuerzo de las cuatro operaciones básicas de matemáticas.

GRUPO FOCAL

Fecha: _____

Hora: _____

Buenas tardes y bienvenidos.

En esta discusión se pretende identificar los elementos que aportaron (contribuyeron, ayudaron) al aprendizaje de la formulación y solución de problemas matemáticos que involucran una o varias de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en esta nueva forma de aprender. Sus contribuciones son de vital importancia para este estudio.

En esta discusión no hay respuestas correctas o incorrectas, sino diferentes puntos de vista. Contesten con toda libertad, aun cuando su opinión sea diferente a la de sus compañeros. Deben estar tranquilos y manifestar sus opiniones de manera espontánea, sin miedo a la crítica o al juicio.

Para el desarrollo de la discusión, tenemos unas preguntas guía, sin embargo, si durante una intervención quieren dar opinión sobre lo que manifiesta un compañero o complementarlo de alguna manera tienen toda la libertad de hacerlo.

Por otra parte, si una pregunta no es entendida o tienen alguna inquietud, no duden en preguntar.

Para iniciar vamos a decir nuestro nombre.

Preguntas:

1. ¿Saber porque se deben aprender y para que les sirve aprender las operaciones básicas de matemáticas y elaboración y solución de problemas de qué forma influye en ustedes?
¿En qué contribuyo esto a su aprendizaje? ¿Qué les pareció que se usaran videos para saber para qué sirve la matemática?
2. ¿Qué aspectos del curso los motivaron a aprender (a desarrollar las diferentes actividades)?
3. ¿El estar motivados de que sirve en el aprendizaje del tema?
4. ¿Para qué les sirvió inicialmente recordar lo que sabían del tema?

5. ¿Cómo utilizaron lo que ya sabían del tema en su aprendizaje?
6. ¿Cómo utilizaban lo que iban aprendiendo a medida que avanzaban en el curso?
7. ¿Para qué sirve a su aprendizaje conocer los propósitos de formación? (tres clases de objetivos)
8. ¿De qué sirve a su aprendizaje conocer lo que se va a evaluar en el curso?
9. ¿Qué le pareció el proyecto de diseñar el juego “¿Quién quiere ser millonario matemático?” y como ayudo este proyecto a su aprendizaje?
10. ¿En qué contribuyo a su aprendizaje del tema trabajar en grupo?
11. ¿Cómo contribuyo el uso de computadores al aprendizaje del tema?
12. Cuéntenme por favor como elaborar y exponer las presentaciones que explicaban como realizar una operación matemática ayudo al aprendizaje del tema.
13. Cuéntenme por favor como elaborar y solucionar problemas matemáticos ayudo al aprendizaje del tema.
14. Cuéntenme por favor como usar juegos matemáticos ayudo al aprendizaje del tema.
15. ¿Qué otras actividades o aspectos de la clase ayudaron al aprendizaje del tema? ¿De qué manera?
16. Cuéntenme detalladamente como desarrollaban las diferentes actividades propuestas, presentaciones, diseño de problemas, solución de problemas, uso de juegos matemáticos, elaboración del juego.
17. ¿Qué ocurría cuando se daban cuenta que algo estaba mal o tenían dudas?

18. ¿Qué sucedía cuando verificaban que todo estaba bien?
19. ¿Qué actividades ayudaron a que afianzaran sus conocimientos del tema? ¿de qué manera?
20. ¿Cómo el uso de los computadores ayudo a que reafirmaras o aumentaras los conocimientos que tenías del tema?
21. ¿De qué les sirvió los archivos de retroalimentación que se les entregaba después de revisar las actividades?
22. ¿Cómo era el proceso de autoevaluación que realizaban, como ayudo esto al aprendizaje del tema?
23. ¿Cómo era el proceso de coevaluación que realizaban, como ayudo esto al aprendizaje del tema?
24. ¿De qué manera el proceso de heteroevaluación que realizaba el profesor sobre las actividades que entregaban contribuyo a tu aprendizaje?
25. ¿Cómo el uso de rubricas ayudo a tu proceso de aprendizaje?
26. ¿De qué forma el uso de los computadores ayudo al proceso de evaluación en el curso?
27. ¿Qué te pareció poder evaluar al profesor y a la sesión de clase? ¿Cómo contribuyo esto a tu aprendizaje?
28. ¿Qué apporto a su aprendizaje el desarrollo de este curso?

Para terminar, ¿Tienen algo que agregar o alguna duda por resolver?

Muchas gracias por su participación.

Anexo N° 20. Formato Diario de Campo

UNIVERSIDAD DE LA SABANA MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DIARIO DE CAMPO
FECHA: LUGAR: GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN: HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN: HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN: TIEMPO (Duración de la observación en minutos): NOMBRE DEL OBSERVADOR: REGISTRO No:
NOTAS DESCRIPTIVAS (Se describe lo observado sin adjetivos no adverbios. Se pueden colocar talleres, registros en el cuaderno, fotos con descripción, videos, presentaciones, web, blog, etc.)
NOTAS INTERPRETATIVAS (Reflexión del observador sobre lo observado en las notas descriptivas)
TRANSCRIPCIONES (Fragmentos relevantes)
PRE- CATEGORÍAS (Aspectos o elementos de la observación relacionados con los ejes centrales de la pregunta de investigación)
M1: Contextualización del aprendizaje y motivación
M2: Concepciones previas
M3: Propósitos de formación
M4: Planteamiento de la estrategia de evaluación

M5: Desarrollo y potenciación de los aprendizajes

M6: Consolidación y lectura del avance del proceso

M7: Evaluación y proyección de aprendizajes

INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS

(Videos, fotografías, recursos didácticos, etc.)

NOTAS DEL INVESTIGADOR

Anexo N° 21. Cuestionario información personal y recursos TIC

Encuesta Información personal y disponibilidad recursos TIC

Con este cuestionario se pretende recoger información que permita caracterizar a los integrantes del curso. Sus contribuciones son de gran importancia, conteste cada una de las preguntas, en caso de requerir ayuda solicítela al profesor.

1. Apellidos y nombre: _____
2. Sexo
 - a. Hombre: 52,6%
 - b. Mujer: 47,4%
3. Edad:
 - a. 11 años: 31,5%
 - b. 12 años: 44,7%
 - c. 13 años: 18,4%
 - d. 14 años: 2,6%
 - e. 15 años: 2,6%
4. El lugar en el que vive es
 - a. Casa: 34,2%
 - b. Apartamento: 65,8%
5. El estrato de la vivienda es
 - a. 1: 7,9%
 - b. 2: 81,6%
 - c. 3: 10,5%
6. De la casa al colegio usted demora aproximadamente
 - a. De 1 minuto a 5 minutos: 34,2%
 - b. De 6 minutos a 10 minutos: 31,6%
 - c. De 11 minutos a 15 minutos: 18,4%
 - d. De 16 minutos a 20 minutos: 2,6%
 - e. Más de 20 minutos: 13,2%
7. Para realizar las tareas escolares Usted dedica diariamente en promedio
 - a. Entre 30 minutos y una hora: 55,3%
 - b. Entre 1h y 2h: 36,8%
 - c. Entre 2h y 3h: 5,3%
 - d. Más de 3h: 2,6%
8. ¿Cuenta con computador en casa?
 - a. Si: 52,9%
 - b. No: 47,1%
9. ¿Cuenta con acceso a Internet el computador de su casa?
 - a. Si: 52,9%
 - b. No: 47,1%
10. ¿Dispone de celular con plan de datos?
 - a. Si: 52,9%
 - b. No: 47,1%

11. ¿De qué lugar(es) suele ingresar a Internet?

Lugar	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Casa	58,8%	17,6%	5,8%	17,6%
Casa de amigo o familiar	14,7%	11,7%	50%	23,5%
Colegio	14,7%	23,5%	29,4%	32,3%
Café internet	29,4%	8,8%	29,4%	32,3%
Otro (s)	11,7%	14,7%	14,7%	58,8%

12. ¿Cuánto tiempo a diario usa Internet para actividades académicas?

- De 0h a 1h: 50%
- De 1h a 2h: 23,5%
- De 2h a 3h: 20,6%
- De 3h a 4h: 2,9%
- De 4h a 5h: 0%
- Más de 5h: 2,9%

13. ¿Cuánto tiempo a diario usa Internet para otras actividades diferentes a las académicas?

- De 0h a 1h: 44,1%
- De 1h a 2h: 14,7%
- De 2h a 3h: 26,5%
- De 3h a 4h: 2,9%
- De 4h a 5h: 0%
- Más de 5h: 11,8%

14. ¿Internet lo utiliza para? Puede marcar varias respuestas.

- Buscar información: 82,4%
- Redes sociales: 67,6%
- Correo electrónico: 58,8%
- Actividades académicas: 67,6%
- Leer noticias: 2,9%
- Descargar música, videos y/o programas: 58,8%
- Jugar: 58,8%
- Ver videos: 55,9%
- Otra actividad: 2,9% ¿Cuál? R: ver imágenes.

15. ¿Qué tan importante considera que es Internet para su estudio?

- Muy importante: 61,8%
- Importante: 32,4%
- Moderadamente importante: 5,9%
- Poco importante: 0%
- Nada importante: 0%

16. ¿Cuáles de los siguientes programas utiliza? Puede marcar varias respuestas.

- Word: 76,5%
- Excel: 17,6%
- PowerPoint: 94,1%
- Paint: 23,5%
- Movie Marker: 8,8%
- Drive: 14,7%
- Editor de sonido: 5,9%
- Calculadora: 2,9%

Muchas gracias por su colaboración.

Adaptación de "cuestionario sobre disponibilidad tecnológica" (Reverte, 2014, p. 265 a 268)