

Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos.

Proyecto aplicado

Elaborado por:

Maritza Andrea Villarraga Tovar

1069175552

Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo  
(EPDAA)

Deisy Bibiana Moya Garzón

52718002

Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo  
(EPDAA)

Janeth Rocío Rodríguez García

39574448

Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo  
(EPDAA)

Asesor:

Dr. Jesús María Pineda

Docente

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias De La Educación - ECEDU

Especializaciones - ECEDU

Girardot, Cundinamarca. Diciembre de 2019

## Índice general

Índice general	2
Índice de tablas e ilustraciones	6
Índice de tablas	6
Índice de ilustraciones	6
Resumen analítico especializado (RAE)	8
Introducción	12
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Marco referencial	16
Antecedentes	16
Aprendizaje	32
Teoría cognitiva	34
Teoría constructivista	37
Teoría socio cultural	37
Aprendizaje autónomo	39
Enseñanza	43
Enfoques tradicionales de la enseñanza	44
Enfoque técnico	44
Enfoque práctico	45
Enfoque socio crítico	46
Juego y aprendizaje de las matemáticas	52
Juegos tradicionales:	52
Juegos de conocimiento y juegos de estrategia:	52
Juegos y resolución de problemas:	52
Teorías explicativas del juego.	53
Teorías del siglo XIX sobre el juego	53
Teorías del siglo XX sobre el juego	53
Aprendizaje del álgebra con el apoyo de las TIC	55
Tipos de aprendizaje en matemáticas	56
Memorización simple:	56
Aprendizaje algorítmico:	57
Aprendizaje de conceptos:	57

Resolución de problemas:	58
Lúdica	58
Importancia de las actividades lúdicas	60
Tipos de técnicas lúdicas	62
Juegos constructivos	62
Juegos de argumento	63
Juegos al aire libre	63
Juegos didácticos	63
Juegos interactivos	64
Técnica	65
Características	65
Juegos constructivos	65
Ámbito educativo	65
Individual	65
Juegos de argumento	65
Formación de la personalidad de los niños.	65
Distintos escenarios de la vida.	65
Expresión libre, creativa y dinámica de los niños.	65
Dibujos, pinturas y dramatizaciones en juegos de representación.	65
Juegos al aire libre	65
Carácter intelectual	65
Desarrollo físico-emocional	65
Concibiendo y formando sus propios conocimientos	65
Aprendizaje significativo.	65
Juegos didácticos	65
Formativa	65
Recurso pedagógico	65
Métodos recreativos	65
Preescolar	65
Juegos de memorización	65
Juegos interactivos	65
Formación educativa	65
Destrezas lingüísticas, viso espacial o la psicomotriz	65
Marco Legal	66

Estándares básicos de competencias en matemáticas	68
Aspectos metodológicos	74
Paradigma de investigación	74
Enfoque de investigación	76
Población	77
Muestra	78
Técnicas de investigación	79
Observación participante	80
Observación directa:	80
Observación en contextos naturales	81
Individual.	82
En grupo.	82
Instrumentos de recolección información	83
Cuestionarios:	83
Cuestionarios de administración directa o cuestionarios autoadministrados.	83
Cuestionario pretest (ver anexo 1)	84
Cuestionario postest (ver anexo 7)	88
Diario de campo:	91
Entrevista semiestructurada	92
Grabación de audio, videos y registro fotográfico:	93
Cronograma	93
Técnicas de análisis de los datos	94
Prácticas.	94
Encuentros.	95
Procesos.	95
Categorización	95
Medición de la validez y confiabilidad del pretest y postest	99
Resultados	102
Sesión 1	102
Diario de campo	102
Informe 1	105
Informe 2	107
Informe 3	109
Sesión 2	111

Diario de campo	111
Informe 1	113
Informe 2	114
Sesión 3	116
Diario de campo	116
Informe 1	118
Informe 2	119
Informe 3	120
Informe 4	121
Discusión	124
Primera sesión	124
Presentación y Entrevista Inicial.	124
Pretest	125
Concéntrese Polinomios	125
Segunda sesión	126
Rompecabezas Algebraico.	126
Crucialgebraico.	127
Tercera sesión	128
Relaciones Algebraicas.	128
Ruleta Algebraica	128
Postest	129
Entrevista Final	129
Conclusiones	131
Recomendaciones	134
Referencias	136
Anexos	144
Anexo 1: Pre test	144
Anexo 2: Actividad 1: concéntrese	151
Anexo 3: Actividad 2: rompecabezas	152
Anexo 4: Actividad 3: crucialgebraico	153
Anexo 5: Actividad 4. Relaciones algebraicas	155
Anexo 6: Actividad 5: Ruleta algebraica	156
Anexo 7: Postest	157
Anexo 8: Registro fotográfico	164

## Índice de tablas e ilustraciones

### Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de los tipos de técnicas lúdicas .....	64
Tabla 2. Cuadro comparativo estándares del MEN .....	69
Tabla 3. Población y muestra.....	78
Tabla 4. Modelo diario de campo .....	92
Tabla 5. Cronograma .....	93
Tabla 6. Datos de los estudiantes.....	97
Tabla 7. Pre test.....	99
Tabla 8. Postest .....	101
Tabla 9. Diario de campo 1 .....	102
Tabla 10. Resultados por pregunta pre test.....	108
Tabla 11. Puntuación obtenida en actividad concéntrese .....	109
Tabla 12. Diario de campo 2.....	111
Tabla 13. Resultados actividad crucialgebraico.....	115
Tabla 14. Diario de campo 3.....	116
Tabla 15. Resultados actividad relaciones algebraicas .....	118

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ejercicio 1 Pretest .....	144
Ilustración 2. Ejercicio 2 Pretest .....	144
Ilustración 3. Ejercicio 3 Pretest .....	145
Ilustración 4. Ejercicio 4. Pretest .....	145
Ilustración 5. Ejercicio 5 Pretest .....	146
Ilustración 6. Ejercicio 6 Pretest .....	146
Ilustración 7. Ejercicio 7 Pretest .....	147
Ilustración 8. Ejercicio 8 Pretest .....	147
Ilustración 9. Ejercicio 9 Pretest .....	148
Ilustración 10. Ejercicio 10 Pretest .....	148
Ilustración 11. Ejercicio 11 Pretest .....	149
Ilustración 12. Ejercicio 12 Pretest .....	149
Ilustración 13. Ejercicio 13 Pretest .....	150
Ilustración 14. Ejercicio 14 Pretest .....	150
Ilustración 15. Ejercicio 15 Pretest .....	151
Ilustración 16. Actividad 1 Concéntrese .....	151
Ilustración 17. Actividad 1 Concéntrese .....	152

Ilustración 18. Actividad 2 Plantilla rompecabezas.....	152
Ilustración 19. Actividad 2 Fichas rompecabezas.....	153
Ilustración 20. Actividad 3 Crucialgebraico .....	153
Ilustración 21. Actividad 3 Crucialgebraico .....	154
Ilustración 22. Actividad 3 Crucialgebraico .....	154
Ilustración 23. Actividad 4 Relaciones algebraicas .....	155
Ilustración 24. Actividad 4 Relaciones algebraicas .....	155
Ilustración 25. Actividad 4 Ruleta algebraica.....	156
Ilustración 26. Actividad 4 Ruleta algebraica.....	156
Ilustración 27. Ejercicio 1 Postest.....	157
Ilustración 28. Ejercicio 2 Postest.....	157
Ilustración 29. Ejercicio 3 Postest.....	158
Ilustración 30. Ejercicio 4 Postest.....	158
Ilustración 31. Ejercicio 5 Postest.....	159
Ilustración 32. Ejercicio 6 Postest.....	159
Ilustración 33. Ejercicio 7 Postest.....	160
Ilustración 34. Ejercicio 8 Postest.....	160
Ilustración 35. Ejercicio 9 Postest.....	161
Ilustración 36. Ejercicio 10 Postest.....	161
Ilustración 37. Ejercicio 11 Postest.....	162
Ilustración 38. Ejercicio 12 Postest.....	162
Ilustración 39. Ejercicio 13 Postest.....	163
Ilustración 40. Ejercicio 14 Postest.....	163
Ilustración 41. Ejercicio 15 Postest.....	164
Ilustración 42. Desarrollo concéntrese.....	164
Ilustración 43. Realización Pretest.....	165
Ilustración 44. Desarrollo rompecabezas .....	165
Ilustración 45. Realización ruleta algebraica .....	166
Ilustración 46. Postest .....	166
Ilustración 47. Formato de consentimiento informado .....	167

### Resumen analítico especializado (RAE)

Título	Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto aplicado
Línea de investigación	Pedagogías mediadas
Autores	Maritza Andrea Villarraga Código:1069175552 Deisy Bibiana Moya Garzón Código: 52718002 Janeth Rocío Rodríguez García Código: 39574448
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Fecha	30 de octubre de 2019
Palabras claves	Educación, Juego, Lúdica, Enseñanza, Autonomía, TIC, Álgebra.
Descripción.	<p>Este documento presenta los resultados del trabajo de grado Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo dos de la Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos, el cual se desarrolló a través de la modalidad proyecto aplicado, inscrito en la línea de investigación pedagogías mediadas de la Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU, asesorado y orientado por el docente Jesús María Pineda; en el cual se diseñó e implementó el juego y actividades lúdicas-pedagógicas para trabajar con los estudiantes de grado octavo II del colegio Atanasio Girardot, haciendo uso de la metodología de tipo descriptivo, con ello se siguen las características y actitudes asumidas por la muestra para el desarrollo de las actividades propuestas en el aula de clase; de acuerdo a lo anterior, se buscaron cambios en las metodologías que se utilizan para la enseñanza tradicional del álgebra en la institución, en cada sesión se promovió el uso de recursos tecnológicos y aprendizaje autónomo en los estudiantes al interior del aula de clase, realizando actividades como: concéntrese, rompecabezas, crucialgebraico, relaciones y ruleta algebraica.</p> <p>A partir de la observación e implementación de actividades pre y post aprendizaje, se logra cotejar la información e identificar que el uso de las</p>

	<p>herramientas tecnológicas contribuye al proceso de aprendizaje autónomo del álgebra en los estudiantes, evidenciando que se obtuvieron los resultados esperados.</p>
<p>Fuentes</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto aplicado se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>García, Y. y Gamboa, M. (2014) Lineamientos de trabajo de grado para las especializaciones de la Escuela Ciencias de la Educación. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de <a href="http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693">http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693</a></p> <p>Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., &amp; Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014• Hernández, R. <i>Metodología de la Investigación. 6a Edición, Mc Graw Hill, México.</i></p> <p>MEN, M. D. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. <i>Recuperado de:</i> <a href="http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_">http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_</a></p> <p>MEN. (2012), Secundaria activa grado octavo matemáticas. Bogotá, Colombia, Aguirre Asesores S.A.S. Recuperado de: <a href="https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Secundaria%20Activa%20Matemáticas%208º.pdf">https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Secundaria%20Activa%20Matemáticas%208º.pdf</a></p> <p>Rodríguez, A. L. N., Martínez, A. M. A., Cedeño, M. S. A., &amp; Trejo, J. A. L. (2014). La implementación del taller “Juguemos con Álgebra” para la mejora del rendimiento académico en el tema de expresiones algebraicas y la resolución de ecuaciones lineales, así como la conceptualización de la materia de matemáticas de los estudiantes de 3° de secundaria/The Implementation of the Workshop “Let’s Play with Álgebra” for the Improvement of Academic Performance in the Field of Algebraic Expressions and Linear Equations Solving Sills as well as the Conceptualization of Maths of 3rd Year of .... <i>Revista Internacional de Educación y Aprendizaje</i>, 2(2).</p> <p>Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente.</p> <p>Villagrán, E., &amp; Olfos, R. (2001). Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra. <i>Revista Integra</i>, 5, 39-50.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Portada  RAE resumen analítico del escrito  Índice general  Índice de tablas y figuras  Introducción  Objetivos  Marco teórico  Aspectos metodológicos  Resultados  Discusión</p>

	<p>Conclusiones y recomendaciones</p> <p>Referencias</p> <p>Anexos</p>
Metodología	<p>Se plantea que los pasos o fases para desarrollar el presente proyecto son los siguientes:</p> <p>Revisión bibliográfica sobre la temática</p> <p>Diseño del marco teórico</p> <p>Construcción del documento de proyecto aplicado</p> <p>Diseño de herramientas tecnológicas</p> <p>Desarrollo de actividades con los estudiantes de la institución educativa:</p> <p>Entrevista inicial</p> <p>Aplicación del pretest</p> <p>Actividad 1: Concéntrese</p> <p>Actividad 2: Rompecabezas</p> <p>Actividad 3: Crucialgebraico</p> <p>Actividad 4: Relaciones algebraicas</p> <p>Actividad 5: Ruleta algebraica</p> <p>Postest</p> <p>Entrevista final</p> <p>Análisis de resultados, construcción de conclusiones, discusión y recomendaciones</p>
Conclusiones	<p>El diseño e implementación de herramientas digitales en el aula de clase contribuye al mejoramiento de la calidad educativa y el aprendizaje autónomo, ya que el estudiante del siglo XXI es nativo digital y las metodologías tradicionales no hacen parte de su proceso de aprendizaje, por lo tanto las herramientas pedagógicas y educativas mediadas por las TIC son un elemento esencial en la actualidad para mediar, facilitar y complementar el proceso de aprendizaje de cualquier área del conocimiento.</p> <p>A partir de las actividades propuestas y desarrolladas, se evidencia una vez más que el rol del docente en el siglo XXI cumple la función de mediador entre los conocimientos y el estudiante, por lo cual las herramientas tecnológicas se convierten en un referente de apoyo para promover aprendizajes autónomos y de calidad.</p>
Referencias bibliográficas	<p>Bernard, A (1990). Aprendizaje. Casque, revista latinoamericana de comunicación. p. 1- 7</p> <p>Borda Pérez, M. (2013). El proceso de investigación: visión general de su desarrollo. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.</p> <p>Recuperado de: <a href="http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=nlebk&amp;AN=710213&amp;lang=es&amp;site=eds-live&amp;ebv=EB&amp;ppid=pp_a">http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;db=nlebk&amp;AN=710213&amp;lang=es&amp;site=eds-live&amp;ebv=EB&amp;ppid=pp_a</a></p>

Calles Burgos, M. D. M. (2015). Symbaloo como puerta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de álgebra.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194

Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar.

Fernández García, R. (2015). Los juegos: una herramienta para aprender álgebra

Ferreyro, A., & Longhi, A. D. (2014). Metodología de la investigación 1. Córdoba, Argentina: Encuentro Grupo Editor. Recuperado de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_C1](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_C1)

Marín Bustamante, A. M., & Mejía Henao, S. E. (2016). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la piedad

Moreno Manrique, L., & Agudelo, C. M. (2014). La lúdica como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los números racionales.

Ferreyro, A., & Longhi, A. D. (2014). Metodología de la investigación 1. Córdoba, Argentina: Encuentro Grupo Editor. Recuperado de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_C1](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_C1)

Real Pérez, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias*, 8

Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente.

Villagrán, E., & Olfos, R. (2001). Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra. *Revista Integra*, 5, 39-50.

## **Introducción**

El presente trabajo de proyecto aplicado busca el diseño e implementación de herramientas didácticas haciendo uso de actividades lúdico - pedagógicas y las TIC en el proceso de aprendizaje del álgebra en estudiantes de octavo II de la institución educativa departamental Atanasio Girardot, enmarcado en línea de investigación pedagogías mediadas de la escuela de ciencias de la educación.

Dado lo anterior, se busca estudiar y analizar desde la implementación de estrategias lúdicas el papel que desempeña el juego en el proceso de aprendizaje, promoviendo el uso de las TIC, y de esta forma proponer cambios progresivos en las metodologías tradicionales que se implementan en la institución educativa, realizando comparaciones en la aplicación de la estrategia antes y después de la utilización de las herramientas que se diseñen.

De otra parte, se destaca que el trabajo a realizar ha sido pensado porque el proceso de aprendizaje del álgebra representa un desafío para los estudiantes y los docentes, ya que en la mayoría de los casos las estrategias didácticas que se utilizan son monótonas, mecánicas, repetitivas y aburridas, llevando a la falta de motivación hacia esta área del conocimiento, pues los estudiantes no ven en ella aplicación ni utilidad para su vida cotidiana, asumiendo posiciones negativistas y por ende dificultades notorias en el desarrollo de sus competencias matemáticas (Fernández, 2016).

Es importante resaltar que el trabajo a realizar, es de suma importancia para la institución educativa departamental Atanasio Girardot porque le apuesta a diseñar, implementar, evaluar y analizar estrategias de juego con herramientas TIC para la promoción de actividades de aprendizaje dentro del aula y permitir al mismo tiempo

innovar las dinámicas de aprendizaje, lo cual va a contribuir a que el proceso sea significativo y se adquieran las competencias básicas que los estudiantes requieren para la comprensión de los conocimientos y su puesta en contexto.

De igual manera, el trabajo propuesto se convertirá en un proceso de análisis permanente para la institución, pues va a permitir el replanteamiento de las diferentes estrategias y herramientas necesarias y pertinentes que contribuyan al mejoramiento continuo de las actividades de aprendizaje, a partir del reconocimiento de las necesidades de los estudiantes y el planteamiento de alternativas de solución del proceso de aprendizaje de los educandos.

Por otra parte, cabe resaltar que el proyecto va a contribuir a la comunidad educativa e investigativa, porque va a ser un referente para comprender la importancia de generar cambios e innovación en las dinámicas del aula y que se puedan plantear propuestas de implementación en otras instituciones educativas de la región, que muestran algunas dificultades en esta misma área, por lo cual será un modelo para que en otros municipios se puedan generar propuestas orientadas a la misma problemática.

Es así como el presente documento contiene los aspectos conceptuales, teóricos, metodológicos y prácticos que se llevaron a cabo en el proyecto aplicado Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la institución educativa Departamental Atanasio Girardot, del municipio de Girardot, Cundinamarca, a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos; donde el lector encontrará la revisión bibliográfica sobre la temática, diseño del marco teórico, diseño de herramientas tecnológicas, desarrollo de actividades con los estudiantes de la institución educativa haciendo uso de entrevista inicial, aplicación del pre test, concéntrese,

rompecabezas, crucialgebraico, relaciones algebraicas, ruleta algebraica, posttest, entrevista final y análisis de resultados, construcción de conclusiones, discusión y recomendaciones

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar la efectividad del uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la institución educativa departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, a través de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos.

### **Objetivos específicos**

Diseñar los juegos algebraicos a través de herramientas TIC, por medio de programas informáticos on line, para implementar con los estudiantes del grado octavo dos.

Desarrollar la estrategia juegos algebraicos con los estudiantes de octavo II de la institución educativa departamental Atanasio Girardot, haciendo uso de herramientas tecnológicas con el propósito de reforzar temáticas afines.

Valorar el proceso de diseño e implementación de las herramientas juegos algebraicos, utilizando pretest, posttest, diario de campo, para determinar la efectividad de los recursos utilizados.

## Marco referencial

### Antecedentes

Teniendo en cuenta la conceptualización realizada alrededor de la didáctica del álgebra, se considera fundamental llevar a cabo una revisión de algunos trabajos y proyectos que se han desarrollado a nivel nacional y que brindan aportes a nivel conceptual y metodológico para el diseño del trabajo a realizar en la institución educativa departamental Atanasio Girardot. Dado lo anterior, a continuación, se hace la presentación de 4 proyectos implementados en diferentes zonas de Colombia, en donde se trabajó con estudiantes de diferentes niveles educativos, pero con un balance positivo a nivel de resultados en cuanto al cambio de actitud de los estudiantes hacia las matemáticas y lo más importante se logró mejoras en el aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes participantes de las experiencias.

Para iniciar se encuentra la experiencia de la institución educativa Colombia de la vereda la Guayana del municipio de Villamaría Caldas, donde se llevó a cabo la implementación del proyecto “la lúdica como estrategia didáctica” diseñado por Lorena Moreno Salazar en el año 2014, cuyo objetivo general consistió en “fortalecer el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado noveno de la institución Educativa Colombia a través de la lúdica”. (Moreno, 2014, p. 14). La metodología del trabajo se desarrolló en 4 fases, resaltando como más importante la fase de planeación, ya que se implementaron juegos como dominó algebraico, rompecabezas y ruleta algebraica con estudiantes de noveno grado de bachillerato, a partir de éste proceso se tuvieron diversas reacciones y conclusiones de parte de los estudiantes y el equipo docente, ya que fue un proceso innovador que generó curiosidad en los participantes y cambios en las dinámicas

diarias del aula, encontrando utilidad a los principios que desde el álgebra se enseñan, tal y como lo plantea Moreno (2014) “a través de las estrategias lúdicas los estudiantes han logrado familiarizarse más con el área de álgebra, y han dejado a un lado los prejuicios que tenían acerca de ella, que era un área difícil de entender y comprender” (p. 46)

Desde la perspectiva anterior, se encuentra que los estudiantes cambiaron su pensamiento hacia el estudio del álgebra, ya que se ha evidenciado a lo largo de la historia que los estudiantes ingresan al sistema educativa predispuestos hacia el estudio de las matemáticas, ya que los padres de familia, hermanos, vecinos y pares infunden miedo y falsos paradigmas a los estudiantes, generando que por esta situación los estudiantes tengan menos deseos de aprender algo que de por sí es muy difícil, ya que su contexto inmediato lo han afirmado durante mucho tiempo. Es por esta razón, que Moreno (2014) en la implementación del proyecto encontró:

“la utilización del material didáctico propuesto permite que la zona de desarrollo se amplíe significativamente, ya que, al presentar el conocimiento algebraico de una manera menos abstracta, se despierta el interés del estudiante por la misma, además el juego y la competencia que se generan en el desarrollo de la metodología propuesta también propician una mayor motivación en el estudiante” (p. 46)

Cabe resaltar que además de la influencia del voz a voz que se genera en relación al estudio del álgebra, se encuentra que una de las dificultades propias en el estudio del álgebra está directamente relacionado con la potencialización del pensamiento lógico y la abstracción por parte de los estudiantes, ya que para ellos es difícil la interpretación de situaciones a partir de variables simbólicas que representan valores pero que en realidad no

tienen sentido lógico para ellos, sin embargo al realizar actividades lúdicas se logra que el nivel de abstracción se des- complejiza y se pueda dar un sentido real a los valores, además porque a través de la lúdica, se convierte en un espacio neutral para el estudiante, donde no se siente amenazado ante su confusión al desarrollar las actividades académicas propias del álgebra.

Dado lo anterior, Moreno (2014) lleva a cabo la implementación de un pre y un postest, donde evidencia que después de la experiencia, es decir “en el pos- test aplicado a los estudiantes con relación a su opinión sobre la actividad lúdica como estrategia de mejoramiento e interés en el aprendizaje del álgebra, el 100% de ellos aseguró estar de acuerdo con esta nueva estrategia de aprendizaje del álgebra mediante el juego y actividades lúdicas”. (p. 64). Lo cual deja en evidencia que para los estudiantes la estrategia implementada tuvo un impacto positivo y les agrada que se lleven a cabo este tipo de actividades porque sienten mayor interés y motivación hacia su estudio

Tomando la experiencia desarrollada en la institución educativa Colombia, se afirma que el proceso fue una prueba piloto para la institución, que brindó elementos conceptuales y prácticos para hacer ajustes en las actividades y estrategias didácticas que se implementan en la institución, por lo cual Moreno (2014) concluye que “las experiencias reseñadas dejan en evidencia el potencial que ofrecen los juegos para soportar el diseño e implementación de propuestas pedagógico-didácticas en álgebra ya que estimulan el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas en la población estudiantil.” (p. 65), por lo tanto, este proyecto se convierte en un referente para el diseño e implementación de estrategias lúdicas en el aula de clases del área de álgebra pues se contribuye a cambiar las concepciones que existen sobre su estudio y al mismo tiempo lograr que los estudiantes

comprendan los contenidos que se enseñan de forma fácil y dando significado a su aprendizaje.

En segundo lugar, se hace la presentación del proyecto desarrollado por Martín y Mejía (2015), denominado “estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la Piedad de la ciudad de Medellín; a través de este proyecto se llevó a cabo la implementación de 5 estrategias y actividades lúdicas, entre las cuales se cuentan: día de compras, jugando con sólidos, exploremos con el tangram, cartelera institucional “inforMate” y festival matemático, permitiendo a los niños y niñas acercarse al uso real que puede dar a las matemáticas; la propuesta surge a raíz de las diferentes dificultades que muestran los estudiantes hacia esta área del conocimiento y que se había venido documentando en la institución a través de las diferentes actividades académicas, es así como el objetivo general del proyecto fue “diseñar y estructurar una propuesta lúdica que brinde a los docentes de grado quinto estrategias metodológicas que les permita dinamizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas” (Martín y Mejía, 2014, p. 20)

Dado lo anterior y como se presenta en la propuesta de Moreno, el proyecto tuvo varios efectos positivos en el rendimiento académico de los estudiantes y de su percepción hacia el estudio de las matemáticas, es por esta razón que Martín y Mejía, afirman que:

“La investigación y la implementación de la propuesta nos permitió evidenciar el efecto positivo que tiene el uso de actividades lúdicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, tanto en docentes como en estudiantes. La utilización de ejercicios y talleres activos logró motivar la participación de los

alumnos, permitió que se acercaran a las matemáticas de una manera práctica y generó una interacción maestro-alumno más cercana y relajada”. (p. 67)

Según lo propuesto por Martin y Mejía (2014), el proceso de implementación de las actividades lúdicas no solo benefició a los estudiantes sino que también generó un efecto positivo en los docentes, ya que se debe en primer lugar sensibilizar al equipo de maestros para que comprendan la importancia de generar procesos de cambio e innovación al interior del aula, ya que en muchos casos se encuentran docentes que siguen implementando estrategias didácticas tradicionales y que no permiten que se presente innovación y cambio en su forma de enseñar y relacionarse con sus estudiantes, por lo cual es una de las primeras tareas que se deben llevar a cabo en las instituciones para promover la implementación de estrategias lúdicas con los estudiantes.

A partir del trabajo realizado por Martin y Mejía (2014), surgen diferentes conclusiones, entre las cuales se puede comentar:

El uso de la lúdica en la enseñanza de las matemáticas cambió el concepto que se tiene en el imaginario colectivo de que es un área difícil, aburrida y monótona. Esta metodología aumenta el interés y gustos de los alumnos por la materia, ven su uso y utilidad en la vida cotidiana, despierta la curiosidad, estimula la creatividad y desarrolla el pensamiento lógico. (p. 67). El trabajo desarrollado, deja en evidencia que una de las primeras tareas que debe desarrollar el docente de matemáticas es lograr que los estudiantes cambien su opinión o pensamiento sobre esta área del conocimiento, lo cual se logra por medio de estrategias innovadoras y el docente tiene un papel preponderante en esta actividad, ya que en muchas oportunidades el docente no es consciente que su metodología es aburrida y no tiene efectos positivos en los estudiantes.

Los docentes se apropiaron de la lúdica y la implementaron como herramienta pedagógica de gran valor para la enseñanza de las matemáticas, lo que les permitió cambiar métodos tradicionales, dinamizar los ambientes de enseñanza – aprendizaje y captar el interés y la participación de los estudiantes en las diferentes actividades académicas. (p. 67). En la implementación de este proyecto, se observa un avance significativo a nivel institucional, pues se logró que los docentes se vincularon activamente al proceso y reconocieran el valor de la propuesta para sus actividades académicas, lo cual no es fácil de lograr porque para algunos maestros la innovación genera resistencia en ellos.

La implementación de la metodología activa y lúdica no solo facilita el aprendizaje de los conceptos, sino que estimula la socialización de los estudiantes en el ambiente escolar, ya que les permite trabajar en equipo, reconocer las diferencias y valores de sus compañeros e identificar sus propias cualidades y limitaciones. Es importante implementar la lúdica desde el inicio de la formación de los estudiantes, para garantizar la adecuada integración social y participación en los procesos académicos, a lo largo de su permanencia en el sistema escolar. (p. 67). De acuerdo con los análisis desarrollados por Martín y Mejía (2014), el desarrollo de actividades lúdicas en el aula debe llevarse a cabo desde el inicio de la formación académica de los estudiantes, ya que estos procesos favorecen de forma significativa el aprendizaje, ya que se permite que el estudiante tenga un papel activo y construya sus propios aprendizajes.

El trabajo desarrollado por Martín y Mejía (2014), deja en evidencia varias conclusiones frente a la implementación de la lúdica en el aula de clases, observando avances significativos en el aprendizaje de las matemáticas, entre ellas cabe resaltar el cambio de actitud y pensamiento hacia su estudio, pues para los estudiantes ya no es una

materia difícil y aburrida sino que se convirtió en un proceso innovador y llamativo para ellos, dando utilidad para su vida cotidiana y por ende los miedos y pensamientos negativos empezaron a desaparecer. De igual forma se logró que los docentes generaran procesos de cambio en sus aulas, lo cual poco a poco dejó de lado las metodologías tradicionales de enseñanza que se implementan en el aula, pues se logró la socialización y trabajo en equipo por parte de los estudiantes, lo cual favorece el aprendizaje pues al tener la oportunidad de interactuar con otras personas y desarrollar las actividades en conjunto los resultados mejoran y se aprende significativa.

Por otra parte, y siguiendo la línea de los diferentes proyectos realizados a nivel nacional en torno a la implementación de la lúdica en el aula de clases, se encuentra la propuesta realizada por Moreno y Agudelo (2014), quienes desarrollaron el proyecto “la lúdica como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los números racionales” el cual se llevó a cabo con estudiantes de grado séptimo dos en una institución educativa del municipio de Pitalito Huila. En esta propuesta se lleva a cabo la implementación de 3 juegos lúdicos relacionados con temas de operaciones con fraccionarios y números racionales, por lo cual las actividades que se realizaron fueron: concéntrese, bingo de los racionales y dominó con los racionales. La propuesta de Moreno y Agudelo (2014) surgió ante “la falta de implementación de estrategias didácticas en las clases de matemáticas que han llevado a que los estudiantes tengan un desempeño bajo en la aplicabilidad y manejo de números racionales”. (Moreno y Agudelo, 2014, p. 73), una situación que no es ajena a los diferentes contextos educativos del país, ya que el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas es una problemática más común de lo que se cree, debido a la falta de interés de los estudiantes hacia esta materia y que no es tomada en cuenta por los docentes

como necesidad de cambio de las estrategias didácticas en el aula, porque se considera que la problemática no se genera en la metodología de enseñanza sino en los estudiantes, por lo cual este tipo de propuestas contribuyen a reconocer que el docente tiene una responsabilidad directa en lograr que sus estudiantes aprendan los contenidos que se establecen en los estándares del MEN y las competencias que requiere el estudiante para su vida, es por esta razón que Moreno y Agudelo (2014) comentan que “se hace necesario que los maestros cambien su metodología de clases tradicional e inicien a aplicar estrategias lúdicas- didácticas que faciliten la motivación y propicien un aprendizaje significativo de los números racionales”. (p. 73)

Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra que la implementación de estrategias lúdicas en el aula genera en los estudiantes mayor motivación y permiten que el aprendizaje sea significativo, pues “los estudiantes se muestran más activos y atentos a la clase cuando se utiliza la lúdica como estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de los números racionales”. (Moreno y Agudelo, 2014, p. 73), por lo cual se puede asegurar que la lúdica mejora el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, porque les permite interactuar de forma activa con los conocimientos y llevarlos a un contexto real de aplicación.

Desde la perspectiva de Moreno y Agudelo (2014), el proyecto desarrollado generó un gran impacto en los estudiantes de grado séptimo dos, pues se encuentra lo siguiente:

Con la aplicación de estrategias lúdicas se logró mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de los números racionales, de una manera que se integró el conocimiento, la diversión, la fantasía, la libertad, la creatividad, la improvisación, la posibilidad de distracción, la autonomía, la forma de relacionarse con los demás proponiendo una educación de emociones, sentimientos e intereses del tal modo que

el estudiante disfrute de su escuela contribuyendo al aprendizaje del ser, del hacer, del saber y del convivir. (p. 74)

Dado lo anterior, se considera que el proyecto fue pertinente a las necesidades de la institución y se atendió especialmente a los estudiantes para que se cambiaran los pensamientos, sentimientos, emociones e intereses que poseen en relación al aprendizaje de las matemáticas, lo cual es muy importante, ya que el aprendizaje tiene un componente emocional que está directamente relacionado con la percepción de las personas hacia las actividades de aprendizaje, donde un estudiante a la hora de aprender requiere de motivación, interés, que debe incentivar el docente hacia los estudiantes para que pueda aprender.

Por último, se toma la propuesta de Fredy Fernández en el año 2013, quien llevó a cabo el proyecto “estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra de la institución educativa técnica agroindustrial Venecia” que se desarrolla con estudiantes del resguardo indígena de san Sebastián de la etnia Yanacona. En este proyecto se llevó a cabo la implementación de 4 estrategias lúdicas, entre las cuales se encuentran: “lo mío y lo tuyo”, adivinar el número, dar valor a la N y a comer si puedes. Al igual que las tres propuestas anteriores el proyecto de Fernández se desarrollado ante las dificultades que presentan los estudiantes al momento de estudiar matemáticas y en especial del álgebra que genera diversas dificultades en los estudiantes, ya que su estudio es una ruptura entre la aritmética y sus conocimientos para iniciarse en el estudio de una simbología que implica competencias sólidas en aritmética y de abstracción lógica, donde se ve agudizada la problemática de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, cuyo objetivo general fue “fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en la

transición de la aritmética al álgebra, a través de estrategias didácticas en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Técnica-Agro Industrial de Venecia”. (Fernández, 2013, p. 33)

La propuesta de Fernández, se llevó a cabo con estudiantes de grado octavo, quienes se iniciaron en el aprendizaje del álgebra y que por ende les presenta diversas dificultades a la hora de desarrollar los contenidos, debido en algunos casos a la percepción que se tiene sobre el álgebra, pues las familias, pares e incluso los mismos docentes infunden predisposición de los estudiantes hacia ella y que por ende se lleve al grado octavo con la concepción que el álgebra es difícil, aburrida y con poca utilidad práctica en la vida cotidiana, es bajo este paradigma que Fernández (2013) propone lo siguiente:

Se percibe que los estudiantes no son en sí, los que presentan las falencias, sino las metodologías utilizadas para la enseñanza y los prejuicios que influyen en el estudiante desde antes de ingresar al grado octavo, prejuicios que son infundados pero que al salir de palabras de educadores y padres de familia, se incrustan en el inconsciente y subconsciente del estudiante bloqueando la capacidad de asimilar los conceptos y dando origen al desinterés por aprender esta materia.” (p. 97)

De acuerdo a la propuesta de Fernández (2013), Moreno y Agudelo (2014), Marín y Mejía (2014), se logra evidencia que las dificultades que se presentan en los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y en cualquier área del conocimiento, se debe a las metodologías inadecuadas que llevan a cabo los docentes a la hora de enseñar, siendo en este sentido una labor fundamental del maestro lograr que sus estudiantes se enamoren de la materia que enseñanza y generar procesos de reflexión e invocación permanente al interior del aula, a fin de lograr cambios que propicien el aprendizaje de las matemáticas y en

especial del álgebra de ésta manera el docente y el contexto tienen una labor para enamorar a los estudiantes de sus conocimientos, para lo cual la forma más acertada que se ha encontrado hasta el momento por los diferentes autores, es el diseño de actividades haciendo uso de la lúdica al interior del aula de clases. Es así como Fernández (2014), a partir de la implementación de su propuesta concluye entre otras cosas:

Es aquí cuando se busca la estrategia didáctica que cumpla la función de motivar, generar confianza, que sea fácil y aplicable en la cotidianidad, que se pueda realizar con elementos del contexto, que produzca el cambio de actitud ante esta materia y con ello modificar esa pasividad de aprendizaje; fue la lúdica, por medio de la cual se aplican juegos de activación mental, relajamiento y comprensión de lectura, y se consigue que por lo menos los quince estudiantes dejen ver su interés por ese campo de estudio, que miren al álgebra como una materia divertida de aprender, útil en la vida cotidiana, dado que con el conocimiento esencial de la misma, ayuda a tomar decisiones acertadas. p 97

Fernández, destaca un elemento que hace parte de las competencias y saberes que debe lograr un estudiante cuando se enfrenta al estudio de las matemáticas y está relacionado con la toma de decisiones y la solución de problemas relacionados con su contexto cotidiano, por lo cual a través de la lúdica se promueven diferentes actividades que exigen de parte del estudiante el desarrollo de habilidades de pensamiento, comunicación y trabajo en equipo para lograr los objetivos propuestos, siendo más productivo un aprendizaje en el cual se puedan solucionar situaciones relacionadas con su contexto cotidiano, ya que es familiar y el aprendizaje significativo se desarrolla cuando a partir de los conocimientos previos que posee el estudiante se generan nuevos

conocimientos, y esto se puede aplicar en cualquier área del conocimiento, si un estudiante posee unos conocimientos previos sobre un tema en específico y se llevan a cabo actividades donde se integren aspectos de cotidianidad se logran mejores resultados, porque se da significado al aprendizaje que se posee.

Para finalizar Fernández (2014) manifiesta dentro de sus conclusiones, que

Los cambios observados en los estudiantes, son de actitud y la derrota de los miedos que se tenían y por eso se propone esta estrategia en la enseñanza del álgebra en la Institución Educativa Técnica-Agro- Industrial de Venecia donde como se manifestó al inicio del presente trabajo, es la forma predispuesta psicológicamente negativa del estudiante cuando ingresa al grado octavo, que hace que el aprendizaje se vea bloqueado por los miedos y temores; ahora, el cambio de actitud es fundamental y, este cambio no debe ser sólo del estudiante, sino también del educador, del padre de familia y en sí de todo el engranaje educativo que influye en el educando.. p 98

Dado el análisis de los resultados de las 4 propuestas presentadas en líneas anteriores, se considera que las actividades fueron pertinentes y que los resultados son positivos pues se contribuyó de forma significativa a eliminar mitos que existían frente a las matemáticas y por ende se favoreció el aprendizaje de los conocimientos planteados en este proyecto, siendo modelos para la propuesta a desarrollar en la institución educativa departamental Atanasio Girardot, pues se ofrecen elementos conceptuales, metodológicos y prácticos que sirven de base para llevar a cabo la implementación y tener presentes las debilidades y fortalezas expuestas en el proyecto y de esta manera lograr que las actividades propuestas tenga un mayor impacto y calidad en el proceso.

Según la experiencia desarrollado en el aula a través de juegos matemáticos en España con el nombre el uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora realizado por Laura Muñiz Rodríguez, Pedro Alonso y Luis J. Rodríguez entre el año 2012 y 2013, en el cual su objetivo general es mejorar la actitud y el interés del alumnado en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, se implementaron actividades lúdicas que permitieron generar cambios en el aprendizaje de los estudiantes con respecto a la matemática. Los resultados obtenidos de la investigación concluyeron que:

A lo largo de las distintas sesiones, por medio de la observación en el aula, se percibió un aumento de la motivación en los alumnos. La mayoría de los discentes se implicaban en las actividades, mostrándose participativos. El interés por ganar les hacía implicarse de forma directa en su aprendizaje, siendo rápidos a la hora de planificar estrategias para resolver los problemas que se les planteaban. Las clases de matemáticas incorporaron una vertiente lúdica sin perder ni rebajar los objetivos de aprendizaje de la materia. (p. 30)

De acuerdo con la experiencia de Muñiz, Alonso y Rodríguez (2013), se evidencia que la lúdica en el desarrollo de las actividades genera motivación por parte de los estudiantes y esto contribuye a avances y mejoramiento en la disposición y participación por parte de ellos, permitiendo el uso de nuevas estrategias lúdicas como agente de construcción e interiorización de los conceptos matemáticos, es de resaltar también que el estudio también dejó como resultado lo siguiente:

El alumnado reconoce que el uso de juegos les ha facilitado la comprensión de los conceptos. Trabajar en pequeños grupos les ha permitido personalizar el

ritmo de aprendizaje, tanto para aquellos estudiantes con dificultades, como para aquellos más aventajados. En general, se sienten satisfechos con lo aprendido. (p. 30)

La siguiente investigación realizada por Juan Bautista Valdés Núñez (2011) permitió diseñar e implementar material educativo computarizado (MEC) para la práctica y afianzamiento de las operaciones con números enteros, que contribuya al desarrollo de competencias en matemáticas de los grados sexto a octavo de la Institución Educativa San Nicolás IESN del municipio de Tuta (Boyacá), con el cual se pudo identificar:

Este tipo de herramientas ayudan y motivan a los estudiantes a tener otra perspectiva del uso y aprendizaje de las matemáticas y manifiestan su aceptación haciendo uso de la aplicación de los programas, cuando se sientan al computador. También es notorio que existen estudiantes que no se ven lo suficientemente motivados para hacerlo. Por lo tanto, se requiere continuar con estrategias que los ayuden a sentirse motivados y les permitan involucrarse reflexivamente en dicho aprendizaje. (p.26)

La lúdica aplicada en el aula de matemáticas permite evidenciar la actitud positiva en los estudiantes frente a la aprehensión de los conceptos matemáticos de una manera que rompe con lo tradicional permitiendo fomentar en los estudiantes su aprendizaje autónomo pues construye a través de su satisfactoria experiencia con los recursos tecnológicos nuevos conocimientos que buscan mejorar sus procesos académicos.

## **Marco Conceptual**

A continuación, se presentan los conceptos estructurales que fundamentan la investigación con el objeto de analizar la efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos.

**Aprendizaje:** Cambio relativamente permanente en la conducta, en las asociaciones y representaciones mentales de un individuo como resultado de la experiencia (Ormrod, 2012).

**Currículo:** Un curriculum es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma que permanezca abierto a la discusión y a la crítica y se pueda trasladar efectivamente a la práctica. (Stenhouse, 1984; p. 30, como se citó en Rico, 1998)

**Enseñanza:** Las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje de los niños. (Stenhouse (1991, 53) citado por Sarmiento, 2007)

**Aprendizaje autónomo:** Se refiere al grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje. (González, 2011)

**Pedagogía:** Teoría práctica cuya función es orientar las prácticas educativas (Ávila como se citó en Lucio, 1989). De igual forma es considerado como el arte de conducir a los jóvenes en su crecimiento (físico, mental, emocional, etc.). (Lucio, 1989)

**Didáctica:** Ciencia de la educación que estudia e interviene en el estudio de enseñanza – aprendizaje con el fin de obtener la formación integral (Navarra, 2011)

**Didáctica de las matemáticas:** Disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. (Godino, 2003)

**Teorías de juego:** herramienta sumamente importante para la teoría económica y ha contribuido a comprender más adecuadamente la conducta humana frente a la toma de decisiones. (Rubinstein, 2013)

**Teorías de aprendizaje:** Se refiere a aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. Tienen, por tanto, un carácter descriptivo. (Urbina Ramírez, 1999)

## **Marco Teórico**

El presente proyecto aplicado denominado Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la institución educativa, el cual se encuentra vinculado a la línea de investigación pedagogías mediadas donde se pretende proponer y generar estrategias de innovación educativa en el proceso de aprendizaje del álgebra. En este marco teórico se hace un recorrido por diferentes propuestas conceptuales y prácticas desarrolladas a nivel nacional o internacional sobre experiencias exitosas de la implementación de la lúdica en la enseñanza de las matemáticas y el álgebra, destacando como principales trabajos los realizados por Moreno y Agudelo (2014), Fernández (2016), Guzmán (s.f.), Martín y Mejía (2015), estudios que se llevaron a cabo en países como España, Chile, Argentina, Colombia, Perú y Ecuador. A partir de lo anterior, se desarrollará el marco teórico que encontrará a continuación, el cual pretende evidenciar la aplicación de la teoría en el desarrollo del presente proyecto:

### **Aprendizaje**

En primer lugar, es necesario realizar la conceptualización de lo que entiende por aprendizaje, ya que éste es una de las dimensiones psicológicas más importantes en el ser humano, pues de forma diaria e indirecta el individuo aprende. En primer lugar, cabe resaltar que el aprendizaje es un proceso psicológico que se relaciona con la capacidad de una persona para lograr reestructurar su forma de pensar y de actuar a fin de adaptarse a las circunstancias que le exige el medio y que requiere para enfrentarse a las demandas de la vida familiar, social y productiva. Dado lo anterior, Bernard (1990), refiere que el aprendizaje es considerado como

“la capacidad innata que tiene la persona para obrar recíprocamente en el ambiente social y físico que le corresponde, de tal modo que se derive de ellos o un significado lógico, principios orientadores y perspectivas que sean consistentes. Es un proceso que culmina en cambios relativamente estables de comportamientos anteriores, actitudes o valores o el establecimiento de otros nuevos, cambios atribuidos a factores distintos a una maduración normal”. (p. 3)

Dado lo anterior, Bernard (1990), considera que el aprendizaje “involucra la adquisición de información y de habilidades intelectuales y mecánicas, así como la expresión de nuevas actitudes”. (p. 3) por lo cual desde la esta perspectiva el aprendizaje es una actividad que implica la disponibilidad de información y la capacidad de transformar esa información como oportunidades de cambio y progreso para los niños, las niñas, los adolescentes y los adultos, ya que el aprendizaje está presente en todas las personas sin distinción de edades, raza o clase social, donde se considera que desde el mismo momento del nacimiento se está aprendiendo y ningún momento de la vida se deja de aprender, pues todos los días el sujeto se enfrenta a experiencias y condiciones que permiten nuevos procesos de aprendizaje, más aún en la actualidad sociedad del conocimiento y la globalización que obliga a aprender cada día de forma más acelerada sobre las TIC y las innovaciones en todas las áreas de la vida

Teniendo en cuenta lo anterior y la importancia del aprendizaje como proceso inherente a la humanidad y por ende el papel que juega el aprendizaje en la sociedad y en la vida de las personas, se relacionan algunos de las teorías existentes en torno al aprendizaje:

## **Teoría cognitiva**

Por su parte la teoría cognitiva, les da un giro total a las propuestas realizadas por el conductismo, desde esta perspectiva, Sarmiento (2007), considera que el cognitivismo es el “conocimiento básicamente como representaciones simbólicas en la mente de los individuos”. (p. 36), dando valor a las capacidades mentales que posee el individuo y que a través del procesamiento de dicha información se logra la resignificación de la información que el sujeto tiene en su mente para promover nuevos conocimientos y por ende un aprendizaje que se ve reflejado en las actividades cotidianas que se desarrollan. Dado lo anterior, Sarmiento (2007) también plantea que el enfoque cognitivo “se interesa en cómo los individuos representan el mundo en que viven y cómo reciben de él la información. (p. 36)

De acuerdo con los planteamientos realizados desde la teoría cognitiva, y la importancia que se ofrece desde este modelo al proceso mental que implica el aprendizaje, se propone según Sarmiento (2007) que dicho aprendizaje puede desarrollarse desde dos posturas:

1. Aprendizaje por descubrimiento: “lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno al seguir o no un modelo, antes de ser aprendido e incorporado significativamente en su estructura cognitiva”. (p. 37) es decir que a partir de dicho proceso no se cuenta con un modelo único y estático de aprendizaje, sino que cada persona y con la influencia que juega su medio ambiente o el contexto en el cual se desarrolla puede adquirir conocimientos, pues la exploración y el contacto permanente con su entorno genera un aprendizaje que en muchos casos es más significativo que procesos formales y sistemáticos como los que se desarrollan en el aula de clase.

2. Modelo de procesamiento de información. Gagné (1979), citado por Sarmiento (2007) señala que un acto de aprendizaje consta de las siguientes fases: estimulación de los receptores, elaboración interna y retroalimentación que acompaña a la ejecución del sujeto, esta estimulación externa (condiciones externas) apoyan los procesos internos y favorecen el aprendizaje. (p. 39). Desde el modelo de procesamiento de información, se considera que todos los seres humanos aprenden a través de la estimulación de sus sentidos, lo cual genera un proceso cíclico en el cual la información pasa a la memoria y de allí, logra convertirse en recuerdos y por ende en conocimientos o saberes, sin embargo para lograr que la información se convierta en recuerdo, se hace necesario que se relacione con la información previa que existe en el estudiante y que el estímulo generado sea lo suficientemente relevante para lograr el proceso se lleve a cabo de forma adecuada, en donde el docente tiene una responsabilidad en el logro de esta actividad, ya que si las actividades de aprendizaje no son lo suficientemente atractivas ni bien diseñadas no se logra que la persona pueda aprender.

Aprendizaje activo, desde el punto de vista de Sarmiento (2007) “implica interacción con el medio y las personas que rodean al niño, puede hacerse en forma individual o en grupo y supone cooperación y/o colaboración” (p. 41). Dado lo propuesto por Sarmiento, se encuentra que el aprendizaje se genera de forma óptima cuando se lleva a cabo en interacción con otras personas y especialmente cuando la persona tiene un papel activo en su proceso de aprendizaje, lo cual se logra por medio de la puesta en práctica de sus conocimientos, por ejemplo actividades en las cuales el niño, niña o adolescente ejecute una actividad dirigida en un contexto real o ficticio, ya que esto le va a permitir tener un papel activo en su aprendizaje y dar sentido a su

aprendizaje. Desde el modelo cognitivista, se da importancia al aprendizaje como “un proceso individual que se inicia aún antes del nacimiento y que continúa de por vida y de manera progresiva”, (Sarmiento, 2007, p. 40), por lo cual es claro que el aprendizaje no es una actividad estática y que solo inicia cuando la persona se ve enfrentada a la formación académica en las instituciones educativas, sino que en el día a día se logra que la persona aprende e incluso que dicho aprendizaje tenga mucho más significado e impacto que el desarrollado en entornos educativos. Dado lo anterior y desde la perspectiva de Sarmiento (2007) “cuando el niño aprende a través de sus propias vivencias, de su actividad y más si las situaciones que se le presentan son significativas para él surge el aprendizaje de manera espontánea sin necesidad de motivación extrínseca. (p. 41)

Por otra parte, para Ausubel citado por Sarmiento (2007);

“es el aprendizaje en donde el alumno relaciona lo que ya sabe con los nuevos conocimientos, lo cual involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje y según Serrano (1990, 59), aprender significativamente “consiste en la comprensión, elaboración, asimilación e integración a uno mismo de lo que se aprende”. (p. 42)

Es así como en el modelo cognitivo, se encuentran diferentes percepciones sobre el aprendizaje, resaltando la importancia que posee el ambiente, las experiencias y la visión de la persona como un agente activo y que tiene grandes capacidades a nivel cognitivo para lograr procesos de aprendizaje que contribuyen a mejorar sus condiciones de vida.

## **Teoría constructivista**

Desde la teoría constructivista propuesta por Piaget y sus discípulos el aprendizaje es

“una construcción del sujeto a medida que organiza la información que proviene del medio cuando interacciona con él, que tiene su origen en la acción conducida con base en una organización mental previa, la cual está constituida por estructuras y las estructuras por esquemas debidamente relacionados. (Sarmiento, 2007, p. 44)

De este modo, el constructivismo analiza el aprendizaje como un proceso de construcción, a partir de la interacción que logra el individuo con la sociedad y que permite reestructurar su forma de pensar, comprender el mundo y por ende actuar, por lo tanto, el constructivismo es teoría del aprendizaje que se basa en el supuesto de que los seres humanos construyen su propia concepción de la realidad y del mundo en que viven (Sarmiento, 2007, p. 45). El constructivismo es el modelo pedagógico que en la actualidad tiene mayor acogida a nivel de educación, ya que en sus supuestos teóricos, se da un papel prioritario al estudiante como constructor de sus conocimientos y agente activo en su proceso de aprendizaje, por lo cual el papel del docente se ha convertido en un guía y orientador a fin de lograr que las personas cumplan con sus objetivos educativos, ya que el estudiante teniendo un papel activo en su aprendizaje es quien construye sus saberes a partir de las experiencias que el docente ofrece.

## **Teoría socio cultural**

En la corriente sociocultural Sarmiento (2007) sienta sus postulados en la convicción del rol preponderante que la interacción social tiene en el desarrollo

cognitivo. (p. 45). De esta forma se mantiene el postulado que el aprendizaje es una actividad que se logra a partir de la interacción constante entre el individuo y su entorno inmediato, dejando de lado las viejas creencias que existan en relación a un aprendizaje memorístico y puramente repetitivo en el cual no se daba la posibilidad a la persona de realizar procesos de cognición que contribuyan a cambios en su pensamiento y por ende a su comportamiento.

Una vez revisado el concepto de aprendizaje desde las diversas posturas que se encuentran alrededor de este tema, se prosigue con una conceptualización innovadora y actual, que se relaciona con nuevas formas de interpretar el aprendizaje. En este orden de ideas, se hace referencia al concepto de aprendizaje en red, el cual desde la perspectiva de De Cohen, G. C. V. (2014) este término:

“no se refiere estrictamente al aprendizaje usando una plataforma educativa, es decir no está referido a la red de Internet. El aprendizaje en red está enfocado al aprendizaje entre los estudiantes, donde existen espacios para que: a) se retroalimentan entre ellos, b) expongan sus trabajos, y c) midan el nivel de lo que han realizado.

El aprendizaje en red surge como un nuevo modelo que integra el aprendizaje desde una concepción constructivista donde se da principal importancia a un proceso de aprendizaje cooperativo que se desarrolla en el entorno social del sujeto y que implica el trabajo con los demás a fin de lograr conocimientos nuevos, aclarando que a diferencia de aquello que se piensa que el aprendizaje en red implica el uso de las TIC, se favorece una interacción constante con las personas de su comunidad para lograr que el aprendizaje sea significativo y perdure en el tiempo.

Dado lo anterior, De Cohen, G. C. V. (2014), plantea que desde el aprendizaje en red, “es el estudiante quien gana y se beneficia, porque al aprender en red, tendrá que desarrollar su pensamiento crítico sobre lo que otros aportan, conocerá nuevos temas y será capaz no sólo de recibir información sino también de proponer nuevos temas de investigación o conocimiento”, ya que como se propone ampliamente desde esta perspectiva cuando se “habla de redes de aprendizaje se hace referencia a grupos que tienen interés en un mismo tema”. De Cohen, G. C. V. (2014).

Por otra parte y desde los planteamiento realizados Sloep y Berlanga (2011) se encuentra que las redes de aprendizaje, son definidas como “entornos de aprendizaje en línea que ayudan a sus usuarios a desarrollar sus competencias colaborando y compartiendo información”, por lo cual se realiza una transferencia del concepto de aprendizaje en red, a las actividades que pueden llevar a cabo a través de la internet, pero que en últimas buscan el fin objetivo, que las personas trabajen en pro de un mismo logro, contribuyendo a la reflexión crítica y la cooperación entre todas los involucrados, lo que cambia es el entorno o espacio donde se desarrolla.

Dado lo anterior, Tortosa (2010), define que para los docentes los recursos TIC son unos aliados indispensables, pues estas herramientas bien usadas fomentan la motivación entre los alumnos(as). (p. 2)

### **Aprendizaje autónomo**

Durante las dos últimas décadas a nivel nacional e internacional el cambio en los modelos educativos y pedagógicos, ha impulsado el desarrollo acelerado de un nuevo concepto relacionado con la autonomía para que el estudiante logre aprender, es así como

se encuentra que el aprendizaje autónomo es un modelo pedagógico donde el aprendiz basa la construcción de su propio conocimiento desarrollando habilidades y características como la autonomía, autodisciplina, autorregulación, responsabilidad, creatividad, innovación, resiliencia, trabajo colaborativo que en la actualidad ha sido mediado por las TIC para lograr aprendizaje significativo.

Según lo propuesto por González (2011), el aprendizaje autónomo es un concepto que,

se refiere al grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje, desde el rol activo que deben tener frente a las necesidades actuales de formación, en la cual el estudiante puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se pretende revitalizar el aprendizaje y darle significancia. (s.p)

De acuerdo con las características del estudiante en el siglo XXI es necesario que el aprendizaje parta de la premisa que el estudiante debe ser el propio autor de su aprendizaje, con ello se generan pautas, experiencias y establece planes de mejoramiento, propios de sus necesidades y reconocimiento de sus competencias para orientar su proceso académico, según las metas propuestas. De esta forma González (2011), menciona “el ejercicio autónomo posibilita y estimula la creatividad, la necesidad de la observación, sin embargo, su trabajo debe ser confrontado por todos los actores de la comunidad educativa e incluso por la sociedad en la cual interactúa”, (s.p) dejando en evidencia que la autonomía en el aprendizaje contribuye a gestionar el aprendizaje en aras de garantizar su independencia y aportar a sus comunidades con conocimientos que generen impacto en la construcción de nuevos saberes y el progreso de la sociedad.

Por otro lado, González (2011), refiere algunos de los resultados positivos que ha generado el aprendizaje autónomo en la práctica, encontrando que

La experiencia de muchos pedagogos ha demostrado que cuando el estudiante tiene una mayor participación en las decisiones que inciden en su aprendizaje, aumenta la motivación y facilita la efectividad del proceso educativo (...), el aprendizaje autónomo se convierte en una de las mejores herramientas del aprendizaje permanente para estar al día en el devenir progresivo de la vida misma. (s, p)

En concordancia con lo expuesto por González, el aprendizaje autónomo brinda la posibilidad de desarrollar capacidades de crear, cambiar pensamientos, actividades y costumbres propias de su contexto, dejando en evidencia que la puesta en marcha de estrategias pedagógicas basadas en la autonomía tienen éxito porque contribuyen a que el estudiante gestione sus conocimientos, se apropie de ellos y los transfiere y articule con las necesidades que evidencia en sus contextos, lo cual se logra gracias al papel activo que se ha dado al estudiante en el desarrollo de sus actividades.

De igual forma González (2011), menciona que a través de la historia el aprendizaje ha tenido transformaciones que han permitido la consolidación del aprendizaje autónomo en la actualidad, rompiendo paradigmas de las metodologías tradicionales e indica que

La historia del mundo occidental recuerda que las sociedades han evolucionado alrededor de la idea que se tiene sobre la formación de conocimiento en el individuo. Los filósofos griegos en la antigüedad creyeron y promulgaron que el conocimiento se lograba desde la hetero estructuración del aprendizaje, donde el

maestro elegía y regía la instrucción para sus estudiantes. En la época moderna filósofos y pedagogos dieron por cierto que el conocimiento se adquiere desde la auto estructuración del aprendizaje, éste es una competencia esencial del sujeto, con el cual se puede satisfacer sus necesidades fundamentales, en este caso del aprendizaje depende básicamente su subsistencia. (s.p)

La historia muestra los cambios que ha tenido el concepto de aprendizaje a lo largo del tiempo, dejando en evidencia que aquellas metodologías tradicionales no contribuyen al aprendizaje significativo de los estudiantes, sino que por el contrario producen rechazo y desestructuración en las actividades que realiza el estudiante, pues no logra un sentido real de los mismos, ni de su aplicación en los contextos donde se desarrolla, por lo cual la apuesta de la educación moderna es lograr que el estudiante aprenda de forma autónoma, poniendo al servicio de su aprendizaje, la motivación, interés y disciplina, desde una visión constructiva, siendo el estudiante el actor principal de la triada de aprendizaje, ya que como lo propone González (2011), en el nuevo modelo,

El aprendizaje deja de ser una conducta observable para resignificarse como un proceso que provoca la modificación y transformación de las estructuras mentales en unas mucho más ricas y complejas (...). En este sentido el aprendizaje requiere de la organización e integración particular de la información para ir más allá de los simples datos, hacia la construcción de nuevos significados; pero el aprendizaje también es producto, de esta manera se genera el conocimiento que perdura y que se manifiesta mediante actuaciones observables, precisas, concretas y contextualizadas. (s.f)

Así pues, se deja en evidencia que el aprendizaje en la escuela moderna prioriza el reconocimiento del individuo como un sujeto con conocimientos y aprendizajes previos, que requiere de actividades guiadas por el docente en donde se estimule el desarrollo de nuevos conocimientos, haciendo uso de sus capacidades, habilidades y destrezas como individuo y miembro de una comunidad, por lo cual se encuentra que el aprendizaje autónomo

Es el proceso intelectual, mediante el cual el sujeto pone en ejecución estrategias cognitivas y metacognitivas, secuenciales, objetivas, procedimentales y formalizadas para obtener conocimientos estratégicos. Este proceso está regido por principios de acción como: un interés manifiesto en razones que motiven la actuación deliberada; el reconocimiento de experiencias de aprendizaje previas; el establecimiento de nuevas relaciones entre aprendizaje – trabajo – vida cotidiana, así como entre teoría y práctica; la identificación de la motivación intrínseca y el desarrollo del potencial personal de la autorregulación. (González, 2011, s.f)

## **Enseñanza**

Teniendo en cuenta que la enseñanza es el proceso que contribuye a generar el aprendizaje en los estudiantes, por lo cual es fundamental hacer una reflexión sobre sus elementos, ya que no todo proceso de enseñanza logra contribuir realmente al aprendizaje, lo cual se debe en especial a las metodologías que el docente utiliza en el aula de clase y factores individuales, sociales y contextuales que no son tenidos en cuenta por parte del pedagogo a la hora de enseñar.

Según Stenhouse (1991, 53) citado por Sarmiento (2007), se entiende por enseñanza “las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad

de planificar y organizar el aprendizaje de los niños, y aclara, enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios”. (p. 49). De acuerdo con la propuesta realizada por Stenhouse se encuentra que la enseñanza es una labor que recae sobre el docente y que gracias a las estrategias de planificación y organización que se realicen se motivará efectivamente el aprendizaje en los estudiantes o por lo contrario se generará rechazo absoluto hacia los contenidos y conocimientos que se enseñan. Desde esta mirada de la enseñanza como actividad que desarrolla el docente a fin de promover el aprendizaje en los estudiantes, se encuentran los siguientes enfoques:

### **Enfoques tradicionales de la enseñanza**

Desde el marco de los enfoques tradicionales de la enseñanza, se documentan tres modelos que están relacionados directamente con la psicología, teniendo en cuenta que el aprendizaje hace parte de un conjunto de construcciones individuales y sociales que ejercen un papel directo en los cambios cognitivos y comportamentales que se relacionan con las estructuras psicosociales que median para lograr un verdadero aprendizaje; por esta la razón a continuación se hace la exposición de estos tres enfoques:

#### **Enfoque técnico**

Tomando como referencia los planteamientos de Sarmiento (2007), se define que la enseñanza desde el enfoque técnico es un “conjunto de propuestas tendentes a racionalizar la actividad de enseñar planteándose como una cuestión tecnológica que debiera ser abordada a partir de los conocimientos aportados por la ciencia” (p. 54). El enfoque técnico invita al docente a realizar un proceso juicioso de revisión y

apropiación de las diferentes herramientas tecnológicas con las cuales se dispone actualmente y son un aporte para enriquecer los procesos de enseñanza, a través de apuestas innovadoras y acordes con las necesidades de los estudiantes. Es de destacar que cuando se hace referencia racionalizar se invita a los docentes a generar procesos de análisis del contexto y de los recursos con los cuales se cuenta para la puesta en marcha de la mediación de enseñanza y aprendizaje.

### **Enfoque práctico**

Desde el enfoque práctico, se plantea según Bruner, la enseñanza como Actividad facilitadora en el proceso de descubrimiento de los niños por sí mismos, sin que ello signifique encontrar verdades totalmente nuevas. Y para ello la enseñanza debe propiciar un ambiente lleno de situaciones que el niño pueda abordar, que favorezcan su autonomía y que lo estimulen a aprender haciendo; debe tomar en cuenta el orden eficaz de los materiales y que el alumno aprenda a través de su actividad, que aprenda descubriendo y resolviendo problemas (Serrano, 1990 como se citó en Sarmiento, 2007, p. 55)

Tal y como lo plantea Bruner en la actualidad se está dando gran relevancia al saber hacer, donde se busca que el estudiante aprenda a partir de la exploración de su entorno y bajo algunos de los supuestos planteados por la psicología conductista a través del “ensayo y error”, ya que se permite la construcción de nuevos conocimientos que son mucho más válidos para el estudiante porque logra comprender la razón de los conocimientos o eventos que representan el aprendizaje, lo cual es validado desde la perspectiva de un aprendizaje significativo donde el estudiante resuelve situaciones problemáticas que tienen directa relación con su cotidianidad y que por ende se logra la

comprensión e interiorización, ya que puede darle una aplicabilidad directa a sus conocimientos.

De esta forma Rozada (1997), como se citó en Sarmiento (2007) propone “para quien la enseñanza es una práctica del saber gestionar una realidad compleja, que si sólo se aplica a los problemas del aula o del centro resultan propuestas útiles para corregir los errores de la perspectiva técnica en sentido amplio (neotecnicismo), sólo si la reflexión implicada en ello se lleva al campo ideológico y sociopolítico, provoca un enfrentamiento entre la perspectiva práctica y la técnica, cerca de los terrenos de la crítica (cuasi críticos)”. (p. 56)

Según lo anterior, el autor propone que a través del saber hacer, el estudiante logra una reestructuración cognitiva por medio de la cual integra los conocimientos a su realidad y puede corregir aquellos errores que pueden presentarse en el momento de aplicar los conocimientos aprendidos.

### **Enfoque socio crítico**

Partiendo de los conceptos dados desde el enfoque técnico y práctico, surge el enfoque socio crítico, donde según Sarmiento (2007), “los niños, jóvenes, adultos y las organizaciones aprenden, por lo tanto, el aprendizaje es individual (actor) y social (escenario)” (p. 58). Desde este enfoque se reafirma que el aprendizaje debe ser llevado al contexto del individuo, ya que este proceso requiere de un escenario en el cual pueda ser aplicado el conocimiento al cual el estudiante tiene acceso. De igual forma es de resaltar que a nivel individual la afectividad y la vinculación con un grupo familiar y social tiene una influencia directa en el aprendizaje, ya que el niño, adolescente o adulto al sentirse parte de un grupo que le genere seguridad y condiciones de aprecio, tendrá

mayores posibilidades de aprender y que dicho aprendizaje pueda ser aplicado en su ambiente familiar y social. Podemos afirmar que todos tenemos un entorno personal a través del cual aprendemos. Por lo tanto, según lo expuesto por Burgos Calles (2015), “dicho entorno puede estar formado por personas (familiares, amigos, compañeros de trabajo, ...) o por objetos tecnológicos (televisión, cine, radio, ...); por lo tanto, lo que está cambiando es el contexto”. (p. 36)

Una vez analizados los 3 enfoques de la enseñanza propuestos por Sarmiento, se encuentra el modelo de enseñanza inteligente que hace relación a

“la integración de las nuevas tecnologías en ambientes convencionales de enseñanza-aprendizaje, el cual busca crear conciencia crítica que permita utilizar los recursos tecnológicos como herramientas de alto poder en la enseñanza y el aprendizaje y que el educador no se convierta en un simple técnico. Sarmiento (2007). (p. 63)

Es así como bajo esta perspectiva se da un papel activo a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y se busca que el docente pase a ser un mediador entre el estudiante y el aprendizaje, con una función de constante innovación y reflexión sobre la forma de enseñar o en el mejor de los casos mediar en el aula de clases, teniendo como uno de los principales retos involucrarse en procesos continuos de formación docente, que contribuyan a su actualización y reflexión de la práctica pedagógica.

### **Didáctica de las matemáticas**

Dado el análisis y conceptualización realizada en torno a la enseñanza y el aprendizaje se hace necesario llevar a cabo un acercamiento práctico – conceptual sobre la didáctica de las matemáticas, para lo cual se parte de las dificultades que han

surgido en torno a la enseñanza de las matemáticas en el aula, para abordar las nuevas corrientes y posturas surgidas en el ámbito de la educación matemática a partir de la incursión de las TIC.

Dado lo anterior, cabe resaltar lo propuesto por Guzmán (S.F), quien plantea que “las matemáticas fueron consideradas como un elemento disciplinador del pensamiento en el Medioevo” (p.10), es así como se resalta que desde sus inicios las matemáticas fueron estigmatizadas como un área del conocimiento que requería de esfuerzo y disciplina, por lo cual no todas las personas tenían acceso a ellas, ya que se rotulaba a las personas por sus capacidades para desarrollar problemas matemáticos como inteligentes o brutos, haciendo que en un principio se considerara a las personas que tenían un buen rendimiento académico en esta área como inteligentes; lo cual también trajo consigo grandes consecuencias en las dinámicas sociales del aula, ya que el docente de matemáticas era temido por sus estudiantes, debido a lo tedioso y aburrido que resultaba participar en esta clase.

Dado lo anterior, se encuentra que la didáctica de las matemáticas, desde sus primeros inicios ha tenido un componente que es, “sobre todo, saber hacer, por lo cual es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido”. (Guzmán, S. F. p. 13), desde esta concepción, se encuentra que las actividades de enseñanza en matemáticas deben proponerse de forma práctica, donde el estudiante tenga que explorar su entorno con el conocimiento, ya que esto le brinda la posibilidad de comprender y afianzar los conceptos que ha aprendido y que es en el saber hacer donde adquieren un verdadero sentido.

Teniendo presente la visión que se dio a las matemáticas en sus albores, y a la importancia que más adelante se brindó a las matemáticas por su componente práctico,

se da relevancia a la lúdica como espacio para promover la consolidación de las estrategias didácticas implementadas en el aula, donde el juego, tal como el sociólogo J. Huizinga como se citó en Guzmán (S. F.) se plantea

“en su obra *Homo students*, presenta unas cuantas características peculiares: es una actividad libre, el sentido de la *paideia* griega, es decir una actividad que se ejercita por sí misma, no por el provecho que de ella se pueda derivar”. (p. 23).

Dando relevancia al juego como un espacio para que el estudiante tenga la posibilidad de ejercitar los conocimientos obtenidos en la clase de matemáticas en un ambiente familiar o social en el cual el aprendiz encuentre elementos que nutran su experiencia y les den sentido a sus conocimientos. De esta forma se empieza a dar una nueva visión a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, siendo el juego la herramienta predilecta para este fin, ya que como lo propone Guzmán “a través de sus reglas el juego crea un nuevo orden, una nueva vida, llena de ritmo y armonía” (p. 24), que le dan un giro significativo a la didáctica de las matemáticas contribuyendo de esta forma a generar cambios significativos en el aula y en la forma de percibir esta área por parte de los estudiantes y los docentes.

Como se va ha podido evidenciar, a partir de la incursión del juego en el aula de clases de matemáticas, se lograron diversos cambios en su perspectiva y en la relación entre alumno – docente, dejando en evidencia que “la matemática, por su naturaleza misma, es también juego, si bien este juego implica otros aspectos, como el científico, instrumental, filosófico, que juntos hacen de la actividad matemática uno de los verdaderos ejes de nuestra cultura (Guzmán, S.F. p. 24). En este orden de ideas, se da sentido a la matemática como una actividad propia de la vida cotidiana de las personas,

siendo el juego una posibilidad para acceder a ella y de esta forma dar un verdadero significado a la experiencia que implica la matemática en el saber hacer, y tal como lo propone Castillo (2008)

El individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista 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. (p. 177)

Una vez ampliada la influencia que tiene la didáctica de las matemáticas en el proceso de aprendizaje, es importante hacer referencia a lo propuesto por Pérez (2013):

De nada vale al maestro/a de primaria o al profesor/a de secundaria saber muchas matemáticas si no sabe enseñarlas a sus alumnos/as. Tampoco son útiles las teorías didácticas o el conocimiento de herramientas didácticas si no conoce primero quien tiene que aprender, cuáles son sus intereses por el conocimiento, en qué condiciones puede estudiar en casa, cuál es su nivel de atención, en qué entorno cultural y social se desenvuelve o, en el caso que nos ocupa, las destrezas que pueda tener en el uso de las herramientas TIC. (p. 3)

Siendo el maestro una persona que tiene una responsabilidad fundamental en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, ya que como mediador debe tener una gama de habilidades y destrezas que le permitan conocer y diagnosticar las características, intereses y necesidades que presentan sus estudiantes, pues de esta forma se van a

poder diseñar las estrategias didácticas de aprendizaje que contribuyan a los resultados que se requieren y en especial el docente debe tener la capacidad de transformar el aula de clases en un espacio que contribuya a que el estudiante pueda poner en práctica los conocimientos que adquiere.

Es de destacar que como se va venido documentando a través de la historia las matemáticas han tenido diversos cambios, entre ellos los propuestos por la vinculación en el aula del juego como una oportunidad para mejorar las prácticas educativas. En la actualidad y con la incursión cada vez más acelerada de las TIC en el ámbito educativo, se ha logrado que la clase de matemáticas tenga nuevos procesos de innovación en los cuales se incluyó las TIC como un recurso didáctico para el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Desde la propuesta de Real Pérez (2013) “las TIC en general son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada, un cambio metodológico notable”. (p. 10), es así como las TIC en el aula brindan un recurso innovador para el desarrollo de las actividades educativas, pero el docente debe estar en la capacidad de analizar el uso que tiene cada una de ellas y lograr que la herramienta que se use se convierta en un apoyo y no es la única forma de enseñar, pues su uso inapropiado puede generar que el docente recaiga en las situaciones que se presentaban en los albores de la enseñanza de la matemática y que al contrario de beneficiaria la enseñanza, se entorpezca el proceso; es por esta razón que cabe hacer alusión a lo planteado por Burgos Calles (2015), quien sostiene que “integrar las TIC en clase de Matemáticas y en concreto en el aprendizaje del Álgebra, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos la materia” (Hodges y Conner, 2011).p. 37

## **Juego y aprendizaje de las matemáticas**

Dando continuidad al análisis realizado en torno a la importancia del juego en el aprendizaje de las matemáticas, se encuentra en este apartado se relaciona la tipología de algunos juegos que son útiles a la hora de diseñar estrategias de aprendizaje en el aula de clase, los cuales se relacionan a continuación:

### **Juegos tradicionales:**

“Estos juegos se conectan con los deseos lúdicos espontáneos de nuestros estudiantes y tienen propiedades que favorecen el aprendizaje de las matemáticas. (Villagrán & Olfos., 2001. p. 2). Este tipo de juegos favorecen el aprendizaje del álgebra, ya que contribuye a que se generen un ambiente de confianza y de libre expresión entre los estudiantes, y al mismo tiempo mejora las relaciones interpersonales y sociales.

### **Juegos de conocimiento y juegos de estrategia:**

Se relaciona con las capacidades de memoria y de razonamiento que caracterizan la cognición humana... favorecen el aprendizaje de conocimientos específicos, el desarrollo de la atención y otras habilidades cognitivas básicas. (Villagrán & Olfos. (2001). p. 3). Dichos juegos permiten a los estudiantes relacionar los conceptos y procedimientos propios del álgebra, lo cual se relaciona directamente con las matemáticas, ya que una de sus funciones es promover el pensamiento lógico y razonamiento para la toma de decisiones.

### **Juegos y resolución de problemas:**

La resolución de problemas da espacio al pensamiento inductivo, a la formulación de hipótesis y a la búsqueda de caminos propios. (Villagrán & Olfos. (2001). p. 4). De acuerdo con lo anterior, se plantea a los estudiantes problemas de su contexto cotidiano,

con los cuales están familiarizados, a fin de buscar soluciones adecuadas y llegar a apropiarse de los conceptos y procedimientos propios del álgebra.

### **Teorías explicativas del juego.**

Desde el inicio de la historia se vislumbraba al juego como un elemento importante para el aprendizaje y adaptación del ser humano Platón y Aristóteles reconocieron el valor práctico de la actividad lúdica como instrumento de preparación para la vida adulta.

Al mismo a medida que se va evolucionando surgen teorías que dan sustento teórico a la práctica del juego como parte de un proceso de construcción, aprehensión y transferencia de saberes. A continuación, se relacionará las teorías y autores que brindan el sustento académico de esta actividad:

### **Teorías del siglo XIX sobre el juego**

Teoría de la energía sobrante (1855). Herbert Spencer: El juego se produce como resultado de un exceso de energía acumulada.

Teoría de la relajación (1883). Moritz Lazarus: El juego es un sistema para recuperar energía cuando la necesitamos.

Teoría del ejercicio preparatorio o del preejercicio (1898, 1901). Karl Gross: El juego es preejercicio, ensayo y entrenamiento de las actividades que se tendrán que hacer en la vida adulta. El juego es una forma de ejercitar las habilidades y las capacidades que permitirán al niño desarrollarse.

### **Teorías del siglo XX sobre el juego**

Teoría de la recapitulación o atavismo (1904). Stanley Hall: El juego es una representación de la evolución de la especie humana y prepara para la vida adulta.

Teoría general del juego (1935). Frederik J.J. Buytendijk: El juego es producto de la interacción del niño con los rasgos de la infancia y los impulsos básicos.

Teoría de la ficción (1934). Édouard Claparède: El juego es reflejo de la actitud interna del organismo ante la realidad.

Enfoque psicoanalítico del juego. Sigmund Freud: El juego no sólo es expresión de deseos inconscientes, sino que tiene relación con experiencias reales que al niño le han resultado desagradables.

Teoría del desarrollo cognitivo. Jean Piaget: El juego va cambiando a lo largo de la vida del niño como consecuencia de su desarrollo evolutivo. El juego evoluciona de forma paralela al desarrollo cognitivo.

Piaget ha dividido el juego en:

El juego sensomotor: Ocupa el período de la infancia comprendido hasta el segundo año de vida. El juego consiste con frecuencia en repetir y variar movimientos (juego funcional).

El juego simbólico o representativo. Va desde los dos años hasta aproximadamente seis. Durante este período, el niño/a adquiere la capacidad para codificar sus experiencias en símbolos; pueden recordarse imágenes de acontecimientos.

Juegos sujetos a reglas. A partir de los seis años.

Juego de construcción: basado en la manipulación y la combinación de diferentes piezas con el fin de realizar construcciones que evolucionan en complejidad.

Por regla general, el juego constructivo comienza con unas construcciones con bloques muy sencillas, entre los 18 y los 20 meses. Supone la posesión de destrezas

sensitivas y motrices y el aumento de la capacidad de utilizar los procesos intelectuales implicados en el reconocimiento y el recuerdo de elementos memorizados con anterioridad.

Teoría sociocultural de la formación de las capacidades psicológicas superiores. Lev Vygotsky: La actividad lúdica constituye el motor de desarrollo en el aprendizaje, en la medida en que crea continuamente zonas de desarrollo próximo.

La zona de desarrollo próximo es la distancia que existe entre dos zonas: la zona de desarrollo real (nivel de resolución de una tarea que el niño puede alcanzar por sí mismo, sin ayuda) y la zona de desarrollo potencial (lo que puede llegar a realizar con la ayuda de un adulto o un compañero más competente o experto en esa tarea).

A partir de las diversas teorías enunciadas las cuales brindan un amplio manejo del juego, iniciando desde su importancia en la adquisición de las habilidades en las etapas del desarrollo del ser humano, su evolución y consolidación, al igual enuncia los momentos, recursos e ideas que se puedan implementar en pro de la adquisición de saberes mediante el juego.

### **Aprendizaje del álgebra con el apoyo de las TIC**

Haciendo alusión al motivo principal de la propuesta del presente proyecto es necesario, hacer un acercamiento a las concepciones que existen frente al álgebra y las estrategias que se han venido diseñando e implementando durante los últimos años en el aula de clase para favorecer su enseñanza de esta forma se inicia comentando que desde los estudios de Castro (2012),

La investigación sugiere que las dificultades y obstáculos en el aprendizaje del álgebra pueden ser clasificadas en tres tipos (Wagner y Parker, 1999): aquellas

que son intrínsecas al objeto, otras que son inherentes al propio sujeto y aquellas otras que son consecuencia, involuntaria quizá, de las técnicas de enseñanza. (p.76)

### **Tipos de aprendizaje en matemáticas**

Al igual que las teorías del aprendizaje, en el área de matemáticas se distinguen unos tipos de aprendizaje que permiten la consolidación, reconocimiento y contextualización por parte del docente de las herramientas que pueden contribuir a la apropiación de los conocimientos propios de esta área, con ello los estudiantes pueden implementar dichos mecanismos que contribuyan a la transferencia adecuada de dichos conocimientos. Dado lo anterior y siguiendo a Sarmiento (2007), el aprendizaje de las matemáticas puede caracterizarse de la siguiente forma:

#### **Memorización simple:**

El aprendizaje de las Matemáticas involucra la acumulación de ideas, profundización de estas, construcción y refinamiento de lo argumentado, dependiendo del nivel educativo del aprendiz. Es por ello por lo que al alumno se le asignan una serie de ejercicios que le permitan reconocer vocablos, símbolos, relaciones numéricas, fórmulas, propiedades, técnicas, etc. (Sarmiento, 2008, p.126 – 135). Este tipo de aprendizaje contribuye a que los estudiantes puedan adquirir, retener, comprender y asociar los conocimientos nuevos con aquellos que ya posee, lo cual permite a la consolidación del proceso de adaptación a los nuevos saberes, puesto que el estudiante de matemáticas y específicamente de álgebra requiere de apropiarse de los conceptos y procedimientos en cada una de las temáticas propuestas, lo cual exige memorizar de forma simple dicho paso a paso para poder relacionarlo con otros más avanzados, sin embargo es importante revisar

este proceso de memorización para no caer en las dinámicas erróneas de interiorizar esquemas rígidos que no permiten la asociación con nuevos saberes.

### **Aprendizaje algorítmico:**

Por algoritmo se define una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza (es decir, sin indeterminación ni ambigüedades) en un número finito de etapas a cierto resultado, y esto independientemente de los datos (Bouvier, citado en Parra y Saiz, 1994, 222). En el aprendizaje algorítmico el alumno debe recordar un procedimiento paso a paso, si esto no tiene sentido para ellos se le dificulta su aprendizaje (a veces lo llamamos aprendizaje mecánico), luego siguen un entrenamiento repetido que les proporciona resultados correctos. (Sarmiento, 2008, p.126 – 135). Este tipo de aprendizaje permite al estudiante establecer una base de procedimientos que implica un orden y secuencia que permitirá la solución de problemas y actividades propuestas en el aula de clase, y como se mencionó anteriormente es labor del docente y de las estrategias de aprendizaje que se usen lograr la consolidación y apropiación de las secuencias a fin de evitar que se convierta en un aprendizaje mecánico y memorístico, pues dejaría de ser significativo y autónomo.

### **Aprendizaje de conceptos:**

El aprendizaje de la estructura conceptual (base de las Matemáticas) consiste en la comprensión de nuevos conceptos basada en la comprensión de conceptos previos, es decir, el entendimiento conceptual de las Matemáticas depende de la construcción individual de un entendimiento de conceptos previos. (Sarmiento, 2008, p.126 – 135). De esta forma se deja en evidencia que se requiere de claridad de los conceptos manejados en el área de matemáticas en general para lograr que en el momento de iniciar el aprendizaje del álgebra

se cuenta con bases conceptuales sólidas que permitan identificar y relacionar la forma y contexto en el cual se puede dar aplicación a los conceptos y procedimientos adquiridos.

### **Resolución de problemas:**

Según García (2002) una enseñanza basada en la resolución de problemas contribuye a desarrollar gusto por las Matemáticas, aminora el temor en su aplicación en las situaciones de la vida diaria y al mismo tiempo demanda un creciente dominio de los recursos de cálculo. (Sarmiento, 2008, p.126 – 135). En la vida cotidiana todos los seres humanos se ven inmersos en diferentes situaciones que requieren una solución o respuesta adecuada, a partir de la toma de decisiones y razonamiento, que implica la organización y planeación de las situaciones para evaluar las mejores soluciones, lo cual se ve reflejado en la educación donde el estudiante frente a una situación problema que se traduce en datos numéricos, debe poner a prueba sus conocimientos, habilidades y destrezas para dar la solución más adecuada.

### **Lúdica**

Como se ha visto anteriormente durante los últimos años y gracias a los cambios en las políticas y prácticas educativas a nivel mundial, se genera la necesidad de innovar en las actividades de aprendizaje, con el objetivo de mejorar la calidad educativa y por ende que los estudiantes aprendan aplicando sus conocimientos en contextos reales, por lo cual una de las nuevas propuestas que más acogida ha tomado en las aulas de clase de todos los niveles de educación formal y no formal, es la inclusión de la lúdica como estrategia que dinamiza la apropiación de los conocimientos de forma tal que el estudiante puede interactuar con sus pares y con la información que se está trabajando. Es así como Pabón

(2014) plantea que el abordaje educativo mediante la lúdica permite generar un ambiente facilitador de aprendizaje, y define que:

La propuesta lúdica pedagógica fundamentada en el uso de las TIC como herramienta facilitadora, surge de la necesidad de implementar estrategias de aprendizaje en diversos escenarios que permitan a los estudiantes poner en contextos los conocimientos matemáticos y con ello mostrar sus capacidades para razonar, resolver y formular problemas y comunicar sus ideas y conceptos matemáticos tomando como referencia su vida cotidiana (P. 39)

Tomando lo expuesto por Pabón se deja en evidencia que la lúdica genera efectos positivos en la dinámica de trabajo en el aula educativa y específicamente en el área de matemáticas se ha comprobado su utilidad, ya que los estudiantes logran aprender de forma fácil y dinámica, cambiando su percepción hacia esta área del conocimiento, que siempre ha generado predisposición en la población estudiantil.

Por otro lado, se encuentra la propuesta realizada por Cacao, L. (2018) quien refiere que el término lúdico es un adjetivo que involucra todo lo correspondiente o que presenta algún tipo de vinculación con los juegos, el concepto se deriva del latín “ludus” que significa justamente juego como actividad placentera, en donde las personas liberan tensiones e involucran normas de acuerdo a la cultura. (P. 12)

Es evidente el papel de la lúdica en el proceso de aprendizaje y tal como lo expresa Cacao, estas actividades de juego permiten que el estudiante interiorice sus conocimientos de forma libre y espontánea sin tensiones generadas por el proceso de enseñanza que propone el docente, sino que a través de actividades dirigidas por el docente y con

objetivos claras que se relacionen con la temática que se está trabajando se pueden lograr resultados positivos en los estudiantes, contribuyendo al aprendizaje significativo de los mismos. Dado lo anterior, en los últimos años la lúdica ha ganado cada vez más espacio al interior del sistema educativo, ya que se ha convertido en una herramienta fundamental para lograr que el educando interactúe con su conocimiento y lo construya de acuerdo a los requerimientos de su comunidad y lo establecidos por los estándares de calidad educativa, propuesto por el MEN.

De esta forma, cabe resaltar que Jiménez (2015), interesado en conceptualizar la lúdica como apoyo en el aula de clase, la define como:

La actividad lúdica es un procedimiento vinculado a la evolución del ser humano, no es un estudio, ni una disciplina, más bien se trata de metodología predispuesta a vincularse con el entorno, buscando la recreación, el placer, la felicidad, evitando a toda costa la presión o estrés en las personas, a través de acciones representativas e imaginarias como los juegos. (pág. 1)

Estas acciones pedagógicas facilitan la motivación e impulsan la actitud propositiva y activa de los estudiantes en las diversas acciones metodológicas debido a que mejora el estado de ánimo, recrea y disminuye los niveles de estrés y se da en un ambiente libre y espontáneo que facilita el desarrollo de los juegos en un ambiente agradable y propicio para la adquisición de nuevos conceptos.

### **Importancia de las actividades lúdicas**

Al hablar de adquisición de conocimientos en estudiantes de básica secundaria se debe tener en cuenta las estrategias idóneas para la adquisición de conceptos y análisis de la información, además se debe tener en cuenta que interactuar en las actividades lúdicas

permite interactuar en un ambiente libre de presión y que dé respuesta a un fácil aprendizaje autónomo; como lo indica Cacao, L. (2018)

Las actividades lúdicas son esenciales para el progreso y desarrollo de las habilidades que tiene el educando, por que intenta dar solución al problema que ha existido en la población escolar a nivel de primaria, pues la falta de diversión en los estudiantes que les permitan interactuar más a menudo con las demás y poder alcanzar una efectiva amistad y trabajo en equipo, para que así vaya progresando en el resto de las áreas. (p.14)

Igualmente expone la autora Blanco & Blanco (2017) “estas actividades son denominadas así mismo como actividades lúdicas, pues incentivan a los educandos a que tengan mayor interés en estudiar y a integrarse en actividades, como el dibujo, las danzas” (p. 34), al fomentarse un ambiente cordial y relaciones adecuadas entre los docentes y estudiantes facilitan la integración y participación en las actividades planteadas promoviendo un escenario idóneo de aprendizaje.

En la lúdica se dinamizan los procesos de pensamiento, con ello se plantean interrogantes y motivan en el estudiante la búsqueda de soluciones. Por lo anterior se encuentra como la lúdica brinda al estudiante la solución de algunas tareas que requiere un esfuerzo mental, la concentración de la atención, el uso de la memoria y la imaginación, factores necesarios para la aprehensión de los diversos conceptos y cálculos aritméticos en el área de matemática. En base a todo ello Cacao, L. (2018) expone “es importante considerar que la lúdica permite un mayor avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los educandos en las diversas áreas, más que todo en la asignatura de matemáticas”. (p.14)

En esta misma línea Rodríguez (2017) indica que “se reconoce a la lúdica en la matemática en un sentido constructivo que va más allá de la aplicación práctica. Los problemas se resuelven utilizando conocimientos aritméticos, geométricos entre otros desarrollando la reflexión, el pensamiento lógico, la inducción y la deducción” (p.44).

Se puede considerar que en teoría las matemáticas tienen actividades en las cuales deben estar inmersa la lúdica, puesto que emplea al juego mediante conceptos numéricos y al mismo tiempo se tiene en cuenta aprendizajes en resolución de problemas que trasfiere al estudiante a una situación más real permitiéndole combinar los conceptos de la cotidianidad, con la combinación y probabilidad que se avista en los ejercicios o problemas matemáticos.

### **Tipos de técnicas lúdicas**

Tal como lo indica Cacao, L. (2018) la lúdica es educativa, porque permite pensar y actuar al educando en medio de la situación que requiera el uso de su creatividad e imaginación para dar solución a los problemas que se halle inmerso, con un propósito pedagógico (ver tabla 1). En base a ello Vélez (2015) establece dentro de las técnicas lúdicas, diversos tipos de juegos:

### **Juegos constructivos**

Posee características individuales, es una de las alternativas que más se emplean en el ámbito educativo no obstante no brinda mucha relevancia a la edificación de algo establecido, sino más bien se desenvuelve según los materiales empleados, en base a ello padece variaciones distintas al procedimiento del mismo juego, de los cuales se puede destacar el juego de ensamblajes, entre otros. (Vélez, 2015, p.20)

## **Juegos de argumento**

Este tipo de juegos se ubican en un sitio de relevancia en lo que respecta a la formación de la personalidad de los niños, esto debido a que se juega en base a los distintos escenarios de la vida, de esta forma el menor va conociendo e interpretando situaciones de la vida, en este tipo de juego interviene la expresión libre, creativa y dinámica de los niños puede ser a través de los dibujos, pinturas y dramatizaciones en juegos de representación. (Vélez, 2015, p.20)

## **Juegos al aire libre**

Este tipo de juegos se diferencia por su contenido de carácter intelectual, a través de gestos y movimientos que acceden a un desarrollo físico-emocional, que es común obtener en los juegos al aire libre, entre los cuales se pueden mencionar las escondidas, ya sea vendando o no, entre otros de similares características, acompañado por canticos o dinámicas. Ello permite un desarrollo más libre del niño, permitiendo que vaya concibiendo y formando sus propios conocimientos, que le ayudaran a un aprendizaje significativo, que podrá poner en marcha a lo largo de su vida. (Vélez, 2015, p.21)

## **Juegos didácticos**

Debido a las características de este tipo de juegos tanto sus normas y metodología a emplearse para su correcta ejecución son exclusivamente elaborados por los docentes con finalidad y exclusividad formativa, de manera frecuente no recibe la denominación de juego, sino de clase lúdica, en pocas palabras es un recurso pedagógico que es realizado a través de métodos recreativos, esta modalidad

es comúnmente realizada a estudiantes de preescolar entre los cuales se puede destacar los juegos de memorización entre otros. (Vélez, 2015, p.21)

### **Juegos interactivos**

Los juegos interactivos poseen diversos beneficios para la formación educativa de los estudiantes, como uno principal es fortalecer la misma, incitando destrezas lingüísticas, viso espacial o la psicomotriz. (Vélez, 2015, p.21)

Al revisar los diferentes tipos de juegos, se evidencia la clasificación de acuerdo con lo que se pretende lograr en el proceso de aprendizaje ya que permite identificar los recursos y dinámicas apropiadas para generar un ambiente idóneo en el desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes.

Los estudiantes en la dinámica de asimilación y adaptación de los pasos a seguir en ciertas actividades lúdicas logran incrementar su interés en el aprendizaje y resolución de problemas. Según el autor Cerecedo (2016) como se citó en Cacao, L. (2018): propone que

Los juegos son elaborados de forma sencilla y los usuarios interaccionan en su equipo (ordenador) para así asimilar las nociones respectivas a la tecnología, estas son realizadas para toda edad, no solamente pueden usarlo niños, sino también adultos para entretenerse y hacer memoria de cosas ya olvidadas (pág. 1).

Al implementar herramientas tecnológicas en el aula como recurso facilitador de aprendizaje matemático se permite identificar un escenario de interacción con un amplio espectro de población pues integra personas de cualquier edad que buscan apoyar su conocimiento en el uso de las TIC como estrategia didáctica de aprehensión de temáticas afines.

### ***Tabla 1.***

#### ***Clasificación de los tipos de técnicas lúdicas***

Técnica	Características
<b>Juegos constructivos</b>	Ámbito educativo Prioriza materiales utilizados Individual
<b>Juegos de argumento</b>	Formación de la personalidad de los niños. Distintos escenarios de la vida. Expresión libre, creativa y dinámica de los niños. Dibujos, pinturas y dramatizaciones en juegos de representación.
<b>Juegos al aire libre</b>	Carácter intelectual Desarrollo físico-emocional Concibiendo y formando sus propios conocimientos Aprendizaje significativo.
<b>Juegos didácticos</b>	Formativa Recurso pedagógico Métodos recreativos Preescolar Juegos de memorización
<b>Juegos interactivos</b>	Formación educativa Destrezas lingüísticas, viso espacial o la psicomotriz

Nota: en la tabla 1 se relacionan los tipos de técnicas lúdicas y sus principales características, lo cual fue tomado de Vélez, 2015, p.20

## **Marco Legal**

Según la Ley 115 de febrero 8 de 1994 por la cual se expide la ley general de educación, la cual indica que existen dos niveles de educación los cuales son la básica y secundaria, por lo cual las instituciones educativas a nivel nacional deben regirse por los lineamientos establecidos en dicha ley con el ánimo de regir las prácticas educativas que contribuya a la equidad, el derecho fundamental a la educación y los parámetros estandarizados para la adquisición de los mismos conocimientos por los estudiantes en las diferentes regiones del país. De esta forma, el proyecto aplicado desarrollado en la Institución educativa departamental Atanasio Girardot, se abordó la secundaria específicamente en el grado octavo II y el área obligatoria de matemática, en la cual se implementaron el plan de herramientas tecnológicas para el aprendizaje del álgebra, dando respuesta a las necesidades de los estudiantes y lo establecido en la ley.

Tomando en consideración lo establecido en la ley 115, en sus aspectos reglamentarios, se contemplan en la educación básica los siguientes artículos:

Artículo 19: Definición y duración. La educación básica obligatoria corresponde a la identificada en el artículo 356 de la Constitución Política como educación primaria y secundaria; comprende nueve (9) grados y se estructurará en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana. (p. 6)

Artículo 20. Dentro de los objetivos generales establecidos por la ley 115 de 1994, se consideran pertinentes para el presente trabajo, citar los siguientes:

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la

vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo. (p. 6)

b) Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente, (p.6) que se convierten en indispensables para la comprensión matemática, ya que el estudiante requiere de una adecuada comprensión lectora para el desarrollo de las actividades propuestas en esta área.

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana; (p.6)

Artículo 22. De igual forma en los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, se destaca los relacionados con las competencias matemáticas:

a) El desarrollo de la capacidad para comprender textos y expresar correctamente mensajes complejos, orales y escritos en lengua castellana, así como para entender, mediante un estudio sistemático, los diferentes elementos constitutivos de la lengua; (p.7)

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana; (p.7)

d) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental; (p. 7)

f) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas; (p.7)

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional (p.7)

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

Ciencias naturales y educación ambiental.

Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.

Educación artística.

Educación ética y en valores humanos.

Educación física, recreación y deportes.

Educación religiosa.

Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.

Matemáticas.

Tecnología e informática. (p.7)

### **Estándares básicos de competencias en matemáticas**

Desde el ministerio de educación nacional colombiano brinda una serie de lineamientos que permiten direccionar las acciones académicas a desarrollar en cada una de las áreas del aprendizaje de los estudiantes en las distintas instituciones educativas tanto públicas como privadas, lo anterior con el propósito de encaminar los saberes y competencias que requiere el estudiante del siglo XXI, lo cual no es ajeno al área de matemáticas y en especial al algebra, ya que dichos lineamientos encierran los parámetros curriculares que guían la labor del docente favoreciendo el aprendizaje significativo y

autónomo de los educandos. Es así pues que el estudiante que se encuentra cursando octavo grado de formación básica secundaria debe alcanzar los estándares propuestos para desarrollar las competencias en pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos (ver tabla 2), esto permite adquirir los conocimientos y competencias necesarias para que el estudiante logre una educación de calidad, que contribuya al reconocimiento, análisis e intervención de situaciones que se presentan en su cotidianidad, aportando a sus comunidades, haciendo del pensamiento crítico, a fin de apropiarse de los conocimientos y utilizarlos efectivamente dentro y fuera de la institución educativa en sus contextos familiares y sociales, dando paso a una educación basada en el aprendizaje autónomo y significativo, dejando de lado las tradicionales metodologías de educación.

A continuación, se hace referencia a los tipos de pensamiento y las competencias que se pretenden desarrollar y fortalecer en los educandos, lo cual se encuentra establecido en los estándares básicos para el área de matemáticas en el grado octavo y noveno (ver tabla 2):

**Tabla 2. Cuadro comparativo estándares del MEN**

Tipo de pensamiento	Definición	Criterios
El pensamiento numérico y los sistemas numéricos	Se relacionan con números reales y sus operaciones básicas.	El estudiante debe cumplir con: Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. (MEN, 2006, p.86) Resuelvo problemas y simplifica cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. (MEN, 2006, p.86) Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes. (MEN, 2006, p.86)

		Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritmación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas. (MEN, 2006, p.86)
El pensamiento espacial y los sistemas geométricos	Indica los parámetros y competencias a desarrollar frente a la solución de problemas, relaciones geométricas y congruencias y semejanzas entre figura	<p>El estudiante tenga la capacidad de:  Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas. (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales). (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanza entre triángulos en la resolución y formulación de problemas. (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas, pensamiento métrico y sistemas de medidas. (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos. (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados. (MEN, 2006, p. 86)</p> <p>Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias. (MEN, 2006, p. 86)</p>
El pensamiento métrico y los sistemas de medida		<p>Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias. (MEN, 2006, p. 87)</p>
El pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Contribuyen a la formación de competencias frente a análisis de datos, uso de medidas de	<p>Se considera que el estudiante necesita:  Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa,</p>

<p>tendencia central e interpretación de resultados a través de gráficas</p>	<p>revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón). (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados previstos por un modelo matemático probabilístico. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas). (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo). (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.). (MEN, 2006, p. 87)</p>
<p>El pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos</p>	<p>Permite un mayor entendimiento de las relaciones algebraicas, operaciones entre expresiones algebraicas y la comprensión de los sistemas de ecuaciones y simbología que conllevan al análisis crítico de situaciones cotidianas</p> <p>El estudiante debe adquirir en su formación académica las siguientes competencias:</p> <p>Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales. (MEN, 2006, p. 87)</p> <p>Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación. (MEN, 2006, p. 87)</p>

---

Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan. (MEN, 2006, p. 87)

Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas. (MEN, 2006, p. 87)

---

Nota: el cuadro comparativo anterior (tabla 2), se relaciona con los tipos de pensamiento propuestos por el ministerio de educación nacional en donde se establecen aquellas actividades, competencias, destrezas, habilidades y conocimientos que el estudiante debe adquirir en su proceso de formación académica para el grado octavo y noveno, lo cual fue tomado del texto estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas.

Debido a lo anteriormente expuesto frente a los tipos de pensamiento y estándares que debe lograr el estudiante, el proyecto aplicado se basa en los ítems propuestos para el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, debido a que las actividades planteadas se direccionan a favorecer el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II, encontrando que este pensamiento guía las actividades y competencias que requiere el estudiante en su formación académica.

De igual forma, es importante hacer referencia al pensamiento lógico matemático, ya que este es base fundamental para el desarrollo y consolidación de los procesos de aprendizaje no solo en matemáticas sino en todas las áreas del conocimiento. Es así como desde el MEN, se plantea frente a este tipo de pensamiento lo siguiente:

A mediados del Siglo XX, Jean Piaget estudió la transición de la manera de razonar de los adolescentes de lo que él llamó “el pensamiento operatorio concreto” al “operatorio formal” y propuso un conjunto de operaciones lógico-matemáticas que podrían explicar ese paso. En sus estudios previos sobre la lógica y la epistemología había propuesto que el pensamiento lógico actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones y que el pensamiento matemático se distingue

del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio, dando lugar a la aritmética y a la geometría. (p. 56)

Desde la perspectiva propuesta por Piaget, se encuentra que el pensamiento lógico – matemático permite establecer constructos y planteamientos que sirven para dar solución a problemáticas tanto aritméticas como cotidianas, ya que este contribuye a la capacidad de reflexionar sobre conceptos y establecer relaciones en forma organizada y haciendo uso de herramientas como cuadros, esquemas, diagramas y silogismos, estos elementos llevan implícito el desarrollo de las inteligencias que permiten potencializar habilidades y destrezas para solucionar problemas cotidianos. Del mismo modo, este tipo de pensamiento permite relacionar los conocimientos previos con aquellos nuevos que se van a adquirir, favoreciendo el proceso de aprendizaje de los estudiantes en todas las áreas de formación disciplinar propuestas por el MEN.

## **Aspectos Metodológicos**

En el marco del presente proyecto aplicado denominado Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II de la institución educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot, Cundinamarca, Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento diseñados en ambientes tecnológicos, que está vinculado a la línea de investigación pedagogías mediadas donde se pretende proponer y generar estrategias de innovación educativa en el proceso de aprendizaje del álgebra, se desarrollará el marco metodológico que encontrará a continuación y en donde se presenta el tipo de investigación, técnicas e instrumentos de investigación, población objetivo y cronograma para el desarrollo de las actividades en la institución educativa:

### **Paradigma de investigación**

En primer lugar, es necesario definir qué es un paradigma para lo cual se toma el postulado de Ferreyro, A., & Longhi, A. D. (2014), quien sostiene que “el término paradigma se refiere a una visión compartida por un grupo de científicos y alberga creencias, actitudes y una metodología determinada. (p. 59). A partir del concepto propuesto por Ferreyro y Longhi, se encuentra que, para iniciar con el diseño de la propuesta metodológica en cualquier trabajo de investigación, se debe tener claridad sobre el paradigma a utilizar, ya que éste orienta todas y cada una de las actividades a realizar en la investigación en cuanto a tipo de investigación, la población y los instrumentos para recoger y analizar los datos.

Teniendo en cuenta lo anterior y el objetivo de la presente propuesta en el proyecto aplicado se implementará el paradigma de investigación cualitativo que, según Hernández, Fernández y Baptista (2014)

La palabra “cualitativa” (del latín *qualitas*) hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos (Niglas, 2010, p.4), dando prioridad a las particularidades, características y necesidades de la población participante de la propuesta; por lo cual se argumenta que este tipo de investigación pretende “comprender e interpretar la realidad, los significados e intenciones de las personas”. Ferreyro, A., & Longhi, A. D. (2014) (p. 62).

De acuerdo con lo anterior, el enfoque cualitativo es pertinente para el desarrollo de la propuesta, porque se busca evaluar desde el trabajo con los estudiantes los cambios en su motivación hacia el aprendizaje del álgebra y en especial medir y evaluar características subjetivas de los estudiantes durante la implementación de la propuesta. De igual forma cabe resaltar que el enfoque cualitativo es pertinente para el propósito del presente trabajo porque se busca “describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes” (Fernández et al, 2016, p. 11).

Dado lo anterior, se plantea que los pasos o fases para desarrollar el presente proyecto son los siguientes:

Revisión bibliográfica sobre la temática

Diseño del marco teórico

Construcción del documento de proyecto aplicado

Desarrollo de actividades con los estudiantes de la institución educativa

Entrevista inicial

Aplicación del pretest

Actividad 1: Concéntrese

Actividad 2: Rompecabezas

Actividad 3: Crucialgebraico

Actividad 4: Relaciones algebraicas

Actividad 5: Ruleta algebraica

Aplicación del Postest

Análisis de resultados, construcción de conclusiones, discusión y recomendaciones

### **Enfoque de investigación**

Dado que el paradigma investigativo del presente proyecto de investigación aplicado, el enfoque de investigación que se va a utilizar está orientada a la investigación descriptiva, por lo tanto, a continuación, se hace una explicación de este tipo de investigación a tomar como herramienta para la propuesta:

La investigación descriptiva es considerada por Borda Pérez, M. (2013) como el tipo de investigación que “se ocupa de la descripción de las características que identifican los diferentes elementos y componentes del problema formulado y de su interacción. Los estudios descriptivos buscan la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación” (p. 143), de esta forma Borda argumenta que este tipo de investigación permite “identificar las formas de conductas y actitudes de las personas que se encuentran en el universo de investigación (...), establecer comportamientos concretos acerca de las actuaciones de las personas, por ejemplo, cuántas personas consumen un producto; cuál es su actitud frente a su líder. (Borda Pérez, M., 2013, p. 144), el cual es pertinente para la presente propuesta de investigación pues se busca describir los resultados que se obtengan en el marco de la identificación de los impactos y alcances que se generaron a partir de la implementación de las estrategias a fin de comprobar si el proyecto cumplió con los

objetivos o se deben generar cambios a nivel de diseño y puesto en marcha de las estrategias planteadas en el proyecto, y al mismo tiempo a la generación de nuevos conocimientos sobre el tema, desde este punto de vista la investigación descriptiva busca entender la relación que existe entre la lúdica y el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de la institución educativa departamental Atanasio Girardot.

### **Población**

De acuerdo con los planteamientos realizados para la presente propuesta de proyecto aplicado la población que, según Borda Pérez, M. (2013), es considerada “como el conjunto de personas, animales o cosas sobre quienes se desea dar respuesta al problema de investigación”, (p. 147). Desde esta perspectiva para este trabajo de investigación aplicado la población va a ser la Institución educativa departamental Atanasio Girardot ubicada en el municipio de Girardot Cundinamarca Colombia y que actualmente cuenta con alrededor de 1300 estudiantes distribuidos en 1 sede urbana, donde funciona la sede principal con atención desde sexto a once y las escuelas anexas que atiende niños, niñas de grado cero o quinto de primaria con 3 sedes de primaria distribuidas en el área urbana del municipio de Girardot. La población se conforma por preescolar, educación básica primaria, secundaria y media y educación media, con 52 docentes, 19 personas del área administrativa entre los cuales se cuenta servicios generales, cocina, vigilancia y secretaria general, coordinación de convivencia – académica y rectoría. La población tiene un estrato socio económico que oscila entre 1, 2 y 3, atendiendo a personas que son víctimas de conflicto armado, así como población en extrema pobreza, teniendo en cuenta que es una institución educativa de carácter público (ver tabla 3).

## **Muestra**

Teniendo en cuenta que la población objetivo de la presente propuesta de trabajo aplicado es la institución educativa departamental Atanasio Girardot, se considera pertinente hacer la delimitación de la muestra que se va a tomar para el desarrollo de la propuesta. Desde esta perspectiva se encuentra que, según lo planteado por Borda Pérez, M. (2013), la muestra es un “subconjunto de la población o universo en la que se realizará la investigación, con el fin de generalizar o inferir los resultados que se obtengan en ella a la población de donde se tomó”. (p.147), por lo cual para el caso específico de la presente propuesta la muestra está compuesta por un total de 27 estudiantes de grado octavo II de educación básica secundaria de la institución educativa departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot Cundinamarca Colombia (ver tabla 3).

De esta forma la muestra que se selecciona para el desarrollo de la presente propuesta se basará en un muestreo no probabilístico, ya que el tamaño y los estudiantes que van a participar del proyecto fueron seleccionados de acuerdo a sus características particulares que se relacionan directamente con el objetivo del proyecto, es decir que son estudiantes de grado octavo que se encuentra cursando el área de álgebra en su formación académica y además es una población homogénea.

***Tabla 3. Población y muestra***

Población	Muestra
La institución educativa departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot Cundinamarca Colombia; cuenta con población conformada por preescolar, educación básica secundaria y media y educación media, compuesta por la sede principal donde funciona bachillerato, escuelas urbanas que atiende los niños y niñas de grado preescolar a quinto de primaria con 3 sedes de básica primaria. La institución tiene	Veintisiete (27) estudiantes del curso de álgebra del grado octavo II de educación básica secundaria, de la institución educativa departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot Cundinamarca Colombia.

---

un total de 1300 estudiantes, 52 docentes, 19 personas del personal administrativo como personas de servicios generales, cocina, vigilancia, coordinación académica, convivencia y rectoría. La institución educativa es de carácter público y por lo tanto se caracteriza por atender a niños, niñas y adolescentes de estratos 1, 2 y 3, víctimas del conflicto armado interno, personas con discapacidad y estudiantes con situación de extrema pobreza.

---

Nota: En la tabla 3, se encuentra registrada la información de la población y muestra seleccionada por las estudiantes para la implementación de la propuesta.

### **Técnicas de investigación**

En la presente propuesta de proyecto aplicado se va a hacer uso de las técnicas de investigación observación y entrevista. Para lo cual se hace necesario conceptualizar estas dos técnicas:

En primer lugar, la observación según Borda Pérez, M. (2013), “es la técnica más utilizada para obtener información en investigación cualitativa. Se emplea en ella un procedimiento que exige la selección, la vigilancia y el registro sistemático del comportamiento, de la conducta y de las características de los sujetos de observación” (p. 63), argumentando que la observación como técnica de investigación es pertinente para el desarrollo del presente trabajo por tanto, “se constituye en un registro visual de lo que sucede en una situación real, en el que se clasifican y consignan los fenómenos que se registran, la manera como son y no como el investigador los quiere ver”. (p. 63)

Una vez contextualizado el concepto que existe sobre observación como una de las técnicas predilectas de la investigación cualitativa, por ser inherente a los seres humanos, ya que en la cotidianidad, todo el tiempo se observan los acontecimientos que suceden en los contextos sociales, familiares y laborales, así no se lleve a cabo con fines investigativos o

científicos, ya que como lo plantea Yuni y Urbano (2014) “observar es un acto de voluntad consciente que selecciona una zona de la realidad para ver algo. Implica un acto total en el cual el sujeto que observa está comprometido perceptivamente en forma holística, es decir, que además de la vista utiliza el oído -la escucha-, el olfato, etc., y las categorías culturales internalizadas que le permiten ordenar y dar sentido a lo que percibe” (p. 40). Desde esta perspectiva se considera pertinente señalar los principales tipos de observación que pueden ser tomados como referencia para la implementación de la presente propuesta:

### **Observación participante**

El investigador se constituye en parte activa del grupo en el cual trabaja, de la situación que observa durante el periodo que dure la investigación, de forma que la observación sea efectuada dentro de dicho grupo. (Borda Pérez, 2013, p. 63). La observación participante, es pertinente para este proyecto, porque se permite que el investigador tenga relación directa con los participantes objeto de estudio, lo cual tiene pertinencia con el objetivo de la propuesta y el tipo de investigación seleccionado.

### **Observación directa:**

Supone que se puede asignar y/o determinar las propiedades y atributos de los fenómenos utilizando directamente los sentidos y usando instrumentos de medición que ofrecen sistemas universales de medida. (Yuni, J. A., & Urbano, C. A, 2014, p. 44). Teniendo en cuenta que la propuesta de investigación busca desarrollar actividades con los estudiantes, se requiere el investigador tenga una relación directa con las personas objeto de su estudio, lo cual también se relaciona con el tipo de

investigación descriptiva, pues para poder implementarlas, se necesita trabajar con las personas de forma directa.

### **Observación en contextos naturales**

Se realiza en el entorno en que se produce el fenómeno de estudio. El entorno puede ser físico-natural o sociocultural como es el caso de la institución educativa departamental Atanasio Girardot. En este tipo de observación, el investigador observa y registra los hechos, acontecimientos y procesos que suceden en el contexto, sin ser él mismo el agente causal del fenómeno observado. (Yuni, J. A., & Urbano, C. A., 2014, p. 45). La propuesta busca que los estudiantes realicen actividades en ambientes naturales y relacionados con sus contextos familiares, sociales y comunitarios, por lo cual no se va a llevar a cabo experimentación en contextos que se manipulen, sino que se va a permitir que las personas actúen de forma natural y no se sientan presionados a comportarse de una forma determinada, pues cuando ellos actúan naturalmente es más fácil identificar las fortalezas y debilidades del proceso de aprendizaje.

En segundo lugar, se propone la entrevista como técnica de investigación, que es considerada por Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014), la entrevista es considerada como:

La obtención de información mediante una conversación de naturaleza profesional, (...) es una técnica de recolección de datos, se encuadra dentro de las técnicas de autoinformes, ya que se basa en las respuestas directas que los actores sociales dan al investigador en una situación de interacción comunicativa. (p. 80).

La entrevista es pertinente para el desarrollo de la presente propuesta, porque como se ha venido documentando el trabajo va a permitir la interacción directa con los estudiantes,

y a partir de la relación con ellos, se van a desarrollar entrevistas de forma individual y grupal, que permitan conocer las opiniones y percepciones que los estudiantes tienen hacia las actividades planteadas e implementadas. Dado lo anterior, para la presente propuesta se plantea el uso de tres tipos de entrevistas, que se describen a continuación:

### **Semiestructurada, sin cuestionario.**

Parte de un guion (un listado tentativo de temas y preguntas) en el cual se señalan los temas relacionados con la temática del estudio. En el desarrollo de la entrevista, se van planteando los interrogantes sin aferrarse a la secuencia establecida previamente. (Yuni, J. A., & Urbano, C. A., 2014, p. 83). Teniendo en cuenta que las poblaciones a abordar son adolescentes, lo más viable es desarrollar entrevistas que no contengan estructuras cerradas y metódicas, sino que se permita generar un diálogo constructivo y crítico con ellos, que al mismo tiempo ofrezca información sobre la implementación de las actividades desarrolladas y la percepción de los estudiantes hacia el proyecto.

### **Individual.**

La lleva a cabo un solo entrevistador con un solo sujeto; favorece la relación comunicativa entre ambos y permite abordar tanto temas generales como temas ligados a la intimidad o particularidad del entrevistado. La desventaja que suelen tener es el alto requerimiento de tiempo para el investigador. (Yuni, J. A., & Urbano, C. A., 2014, p. 85).

### **En grupo.**

Un grupo de sujetos es entrevistado simultáneamente por un entrevistador que, generalmente, está apoyado por uno o varios observadores. En las entrevistas grupales se obtiene en poco tiempo una gran cantidad de información (Yuni, J. A., & Urbano, C. A., 2014, p. 86)

Es de destacar que la dinámica que se maneja al interior de la institución educativa y en especial la actitud de los estudiantes no es permanente ni puede considerarse como constante, no debe proponerse un solo tipo de estrategia para recolectar la información, por esta razón se considera pertinente llevar a cabo entrevista individuales y grupales para evaluar la pertinencia y el impacto del proyecto, lo cual se realice haciendo uso de grabaciones de audio y video.

### **Instrumentos de recolección información**

Teniendo en cuenta las técnicas de investigación, propuestas en la sección anterior, se considera que para la presente propuesta de trabajo aplicado es pertinente implementar instrumentos de recolección de información tales como cuestionarios, diario de campo, grabaciones de video y registro fotográfico, dado lo anterior, es necesario llevar a cabo la conceptualización de cada uno de estos instrumentos, por lo cual a continuación usted encontrará la descripción detallada de cada instrumento y el ejemplo para la aplicación en la comunidad

#### **Cuestionarios:**

##### **Cuestionarios de administración directa o cuestionarios autoadministrados.**

Son aquellos en donde los participantes en el estudio contestan por escrito las preguntas contenidas en el cuestionario. La intervención del investigador o del encuestador se limita a presentar el cuestionario, entregarlo y finalmente recuperarlo. (Yuni y Urbano, 2014, p. 65)

Los cuestionarios de administración directa, se consideran pertinentes para la presente propuesta, porque van a permitir evaluar y conocer antes de iniciar las actividades los conocimientos que poseen los estudiantes frente a temáticas relacionadas con operaciones

de fraccionarios y situaciones problemáticas sobre álgebra y al finalizar la implementación de las estrategias, se llevará a cabo un nuevo cuestionario, con el cual se busca cotejar información que contribuya a saber si los estudiantes mejoraron sus conocimientos o la propuesta no sirvió para favorecer el aprendizaje del álgebra en la población. Dado lo anterior, a continuación, usted encontrará los ejemplos de los dos cuestionarios diseñados.

### Cuestionario pretest (ver anexo 1)

A continuación, encontrará una serie de 15 situaciones de tipo matemático que deberá responder según los conocimientos, habilidades y destrezas que posee con relación en esta área. Todas las preguntas son de selección múltiple con única respuesta, por lo cual usted encontrará que todas las preguntas constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta, rellenando con lápiz el óvalo correspondiente a la pregunta en la hora de respuesta; de esta manera es necesario que usted lea detenidamente cada postulado y se asegúrese de haber entendido lo que debe hacer antes de responder en la hoja de respuestas.

**1** Una ecuación es equivalente con otra, cuando tienen la misma solución. De las siguientes ecuaciones ¿cuáles pueden considerarse como equivalentes?:

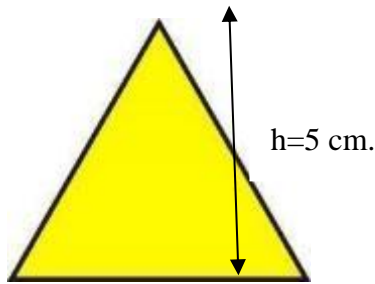
- a.  $x+5=8$  y  $7x+1=22$
- b.  $x+3=4$  y  $8x+8=8$
- c.  $2x+5=13$  y  $6x+4=22$
- d.  $4x+9=17$  y  $x+10=15$

**2** Para lograr solucionar una ecuación, es decir encontrar el valor de la incógnita que transforma la ecuación en una identidad se usan dos propiedades. Propiedad 1: Se suman o restan a las dos partes de la igual una misma expresión Propiedad 2: Se

multiplica o dividen las dos partes de la igualdad por número diferente de cero. Con base en la información anterior, si se tiene  $2x+8=12$  y  $x-10=8$ , se utiliza:

- a. La propiedad 1 porque se está sumando y restando
- b. La propiedad 1 y 2 porque se está sumando y multiplicando
- c. La propiedad 2 porque se está multiplicando y dividiendo
- d. La propiedad 1 y 2 porque se está restando y dividiendo

**3** Tenemos un triángulo cuya área total es de 12 cm; si sabemos que mide 5 cm de alto. ¿Cuál es el valor de la base del triángulo?



- a.  $x=5$  cm
- b.  $x=6$  cm
- c.  $x=7$  cm
- d.  $x=8$  cm

**4** El padre de María tiene 20 años más que ella. Dentro de 12 años, el padre de María tendrá el doble de la edad de su hija, por lo tanto; ¿cuál es la edad de María?

- a.  $x=6$  años
- b.  $x=8$  años
- c.  $x=10$  años
- d.  $x=12$  años

**5** Pedro compró un gato y un collar que le costaron \$54, el gato costo 8 veces lo que el collar, por lo tanto, ¿Cuánto costó el gato y cuanto el collar?

- a. \$46 y \$8
- b. \$50 y \$4
- c. \$48 y \$6
- d. \$44 y \$10

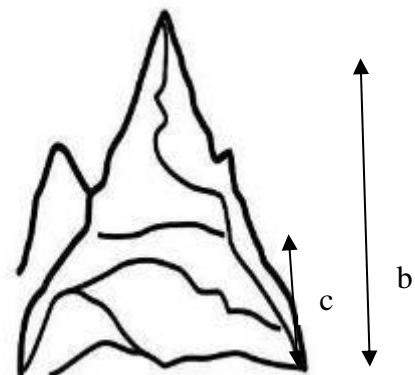
**6** Mateo tiene \$1400 pesos en dos bolsas. Si de la bolsa que tiene más dinero saca \$200 pesos y los pone en la otra bolsa tendría igual cantidad de dinero en las dos bolsas. ¿Cuánto tiene Mateo en cada bolsa?

- a. \$800 y \$600
- b. \$900 y \$500
- c. \$700 y \$800
- d. \$900 y \$700

**7** Para organizar una expresión que tenga la misma parte literal de manera creciente o decreciente se ordena de acuerdo con el grado de las constantes. Si tenemos  $15x^5y+9x^4y^2-6x^3y^3+20x^2y^4$ , la expresión está ordenada de forma

- a. Creciente por las  $x$  y decreciente por las  $y$
- b. Decreciente por las  $x$  y creciente por las  $y$
- c. Creciente por las  $x$  y por las  $y$
- d. Decreciente por las  $x$  y por las  $y$

**8** Un sujeto quiere escalar una montaña de  $b$  metros y él se encuentra a  $c$  metros ¿Cuánto le falta para llegar a la cumbre?



- a.  $c-b$
- b.  $b+c$
- c.  $b-c$

d.  $c+b$

**9** Para comprar ropa sus padres le dieron \$5.000. unos jeans le costaron \$450, una blusa les costó  $a$  pesos, una chaqueta le costó  $2a$  pesos, un saco le costó el triple que la blusa y gastaste \$100 pesos en un reloj. ¿Cuánto dinero te quedó?

- a.  $\$4450+\$6a$
- b.  $\$5000-\$6a-\$550$
- c.  $\$5000+\$6a-\$550$
- d.  $\$4450-\$6a$

**10** María debe leer un libro de 455 páginas. En la primera semana lee las  $3a$  partes del libro y en la segunda  $5a$  por lo cual le quedan faltando 28 páginas. De lo anterior se puede decir que María ha leído:

- a.  $427-8a$
- b.  $427+8a$
- c.  $455+8a$
- d.  $455-8a$

**11** ¿Qué expresión sumada con  $a^3-b^3$  da  $8a^2b+5ab^2-4b^3$ ?

- a.  $-a^3+8a^2b-5ab^2-3b^3$
- b.  $a^3+8a^2b+5ab^2+3b^3$
- c.  $-a^3-8a^2b+5ab^2-3b^3$
- d.  $a^3-8a^2b-5ab^2+3b^3$

**12** Para obtener como resultado  $x-5$  ¿Qué expresión se debe restar de  $x^3-4x^2+8$ ?

- a.  $-x^3+4x^2+x-13$
- b.  $-x^3-4x^2+x-13$
- c.  $x^3-4x^2-x+13$
- d.  $x^3+4x^2+x+13$

**13** Si  $a^3-5a+8$  es el sustraendo de una diferencia y el resto es  $-a^3+5a-8$ . ¿de qué expresión se ha restado la primera?

- a. 0
- b. -1
- c. 1
- d. 2

**14** Juan quiere multiplicar  $x^3-2x^2+3x-4$  por  $2x^2-3$ . ¿Qué expresión sería la correcta para representar esta operación?

- a.  $4x^5+6x^4+2x^3+9x^2+12x-12$
- b.  $-4x^5+6x^4-2x^3+9x^2-12x-12$
- c.  $4x^5-6x^4-2x^3-9x^2-12x-12$
- d.  $4x^5-6x^4+2x^3+9x^2-12x-12$

**15** Ricardo fue al casino con \$12.000, al jugar cartas ganó  $2x$ , en el juego de dados ganó  $8x$  y en la ruleta obtuvo  $12x$  de ganancia. ¿con cuánto dinero salió Ricardo del casino?

- 22x  
x<sup>3</sup>  
x  
22x<sup>3</sup>
- a. \$12.000-
  - b. \$12.000+22
  - c. \$12.000+22
  - d. \$12.000-

## Cuestionario postest (ver anexo 7)

A continuación, encontrará una serie de 15 situaciones de tipo matemático que deberá responder según los conocimientos, habilidades y destrezas que posee con relación en esta área. Todas las preguntas son de selección múltiple con única respuesta, por lo cual usted encontrará que todas las preguntas constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta, rellenando con lápiz el óvalo correspondiente a la pregunta en la hora de respuesta; de esta manera es necesario que usted lea detenidamente cada postulado y se asegúrese de haber entendido lo que debe hacer antes de responder en la hoja de respuestas.

1 Si,  $X+7=10$  y  $5x+7=22$ , son ecuaciones que tienen soluciones diferentes, se considera que son

- a. No equivalentes
- b. Equivalentes
- c. De primer grado
- d. De segundo grado

2 Una ecuación es equivalente con otra, cuando tienen la misma solución. ¿De las siguientes ecuaciones cuales no son equivalentes?

- a.  $2x=8$  y  $3x-2=10$
- b.  $X-6=2$  y  $6x-15=33$
- c.  $10x-2=18$  y  $x-7=5$
- d.  $7x-3=25$  y  $11x-6=49$

3 José compra un lote en forma de rectángulo, cuya área total es de 23 m, de manera tal que el lado a, es decir el más grande mide 12 m. ¿Cuánto mide el lado b?



- a. 7 m.
- b. 9 m
- c. 8 m
- d. 11 m

4 Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas más que el segundo y 15 más que el tercero. ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?

- a. 180, 195 y 200
- b. 185, 190 y 205
- c. 175, 195 y 200
- d. 200, 190 y 185

5 La edad de Marcela el doble que la de Julián y ambas edades suman 36 años. ¿Cuál es la edad de cada uno?

- a. 12 y 24 años
- b. 18 y 18 años
- c. 15 y 21 años
- d. 8 y 28 años

6 Mateo pago \$87 pesos por una hamburguesa, un helado y unas papas. Las papas costaron \$5 pesos más que la hamburguesa y \$20 pesos menos que el helado. ¿Cuánto pagó Mateo por cada cosa?

- a. \$19, \$24 y \$44
- b. \$29, \$20 y \$38
- c. \$19, \$22 y \$42
- d. \$29, \$18 y \$40

7 Si tenemos planteada la suma entre  $(6a^2b^2+3ab-5) + (a^2b^2-5ab-2) + (-5a^2b^2-4ab)$ , ¿Cuál es el resultado correcto?

- a.  $12a^2b^2-6ab-7$
- b.  $2a^2b^2-6ab-7$
- c.  $2a^2b^2+6ab+7$
- d.  $12a^2b^2+12ab+7$

8 Si tenemos que  $a^2+3ab^3+b^2$  y  $-8a^2+9ab^3$ , donde el resultado fue  $-7a^2+12ab^3+7b^2$ . ¿Cuál es la operación planteada en ejercicio?

- a. Multiplicación de polinomios
- b. Resta de polinomios
- c. División de polinomios
- d. Suma de polinomios

9 Para sumar polinomios es necesario ordenar los términos en forma creciente o decreciente. Si tenemos  $15x^5y+9x^4y^2-6x^3y^3+20x^2y^4$ , la expresión está ordenada de forma

- a. Creciente por las x y decreciente por las y
- b. Decreciente por las x y creciente por las y
- c. Creciente por las x y por las y
- d. Decreciente por las x y por las y

10 ¿Qué expresión hay que sumar a la suma de  $x+4$ ,  $x-6$  y  $x^2+2x+8$  para obtener  $5x^2-4x+3$ ?

- a.  $-4x^2-8x+3$
- b.  $4x^2+8x+3$
- c.  $-4x^2+8x-3$
- d.  $4x^2-8x-3$

11 ¿Por cuál expresión hay que dividir el cociente de  $x^3+3x^2-4x-12$  entre  $x+3$  para obtener  $x-2$ ?

- a.  $2x-2$
- b.  $x+2$
- c.  $2x+2$
- d.  $x-2$

12 Al dividir la suma de  $x^5-x^3+5x^2$ ,  $-2x^4+2x^2-10x$ ,  $6x^3-6x+30$  entre  $x^2-2x+6$ . ¿Cuál es el resultado de la operación?

- a.  $x^3-x+5$
- b.  $x^3+x-5$
- c.  $-x^3+x-5$
- d.  $-x^3-x-5$

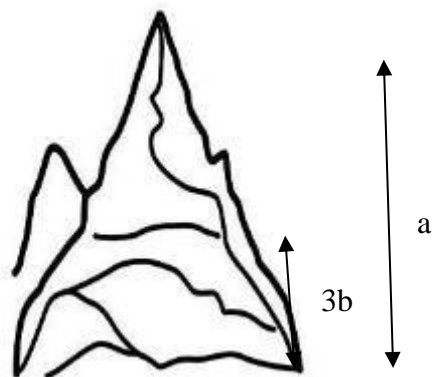
13 Mercedes fue al supermercado con \$ 20.000 y compró manzanas por un valor de  $5x$ , fresas por  $3x$ , peras por  $8x$  y naranjas por  $24x$ . ¿en total cuánto gasto Mercedes en sus compras?

- a.  $\$20.000-50x$
- b.  $\$20.000-50x^4$
- c.  $\$20.000+50x^4$
- d.  $\$20.000+50x$

14 María debía leer un libro de 455 páginas. En la primera semana lee las  $6m$  partes, en la segunda  $5m$  y en la tercera semana  $10m$ , por lo cual le quedan faltando 28 páginas para terminar de leer el libro por completo. De lo anterior se puede decir que María ha leído

- a.  $455-21m^3$
- b.  $455+21m$
- c.  $455+21m^3$
- d.  $455-21m$

15 Daniel desea escalar una montaña de  $a$  metros y él se encuentra a  $3b$  metros ¿Cuánto le falta para llegar a la cumbre?



- a.  $a-3b$
- b.  $3b+a$
- c.  $a+3b$
- d.  $3b-a$

### **Diario de campo:**

Contienen las narraciones de aquello que es visto y oído por el investigador en el escenario observado. El registro de las notas depende del tipo de escenario y de la posición del investigador. Además del registro de las descripciones de las situaciones observadas, lo característico de esta técnica de observación es que incluye el registro de los comentarios del investigador sobre lo observado, así como las interpretaciones provisionarias que éste realiza sobre el material registrado. En otras palabras, las notas de campo incluyen información descriptiva de la situación y también un material que expresa la reflexividad del observador. Las notas de campo deben incluir tanto descripciones de personas, acontecimientos y conversaciones, como la secuencia y duración de los acontecimientos y conversaciones. (Yuni, J. A., & Urbano, C. A., 2014, p. 54)

El diario de campo, es una técnica usada desde tiempo inmemorables por los educadores y los investigadores de campo, porque a través de él se organizan ideas y se relatan acontecimientos que se presentan durante el desarrollo de las actividades; es así como se considera que para la presente investigación es una herramienta fundamental porque se va a registrar información que se presente durante el desarrollo de las actividades propuestas, y

al momento de analizar los datos, poder identificar actitudes de los estudiantes hacia el proceso, que contribuyan a la implementación de ajustes para lograr los objetivos propuestos (ver tabla 4). A continuación, se presenta el modelo de diario de campo a usar en el desarrollo de las actividades

**Tabla 4. Modelo diario de campo**

Fecha
Actividad a observar
Lugar de observación
Diagrama escenario de observación
Descripción de eventos observados
Conclusiones

Nota: el modelo de diario de campo (tabla 4) fue diseñado por las estudiantes Maritza Andrea Villarraga, Deisy Bibiana Moya, Garzón y Janeth Rocío Rodríguez, con el fin de llevar a cabo el registro de la información obtenida en la implementación de cada una de las fases del trabajo propuesto.

### **Entrevista semiestructurada**

Se plantea el desarrollo de entrevistas semi estructuradas grupales con los estudiantes, lo cual permite conocer sus percepciones hacia el proceso desarrollado. Dado lo anterior, se proponen las siguientes preguntas orientadoras:

Primera sesión: ¿Qué piensa acerca de la clase de álgebra?

¿Qué actividades didácticas desarrolla su profesor en la clase de álgebra?

¿Cuál cree que es una estrategia de aprendizaje para el álgebra?

¿Considera importante aprender álgebra para su vida?

¿Cuáles son las mayores dificultades para aprender álgebra?

Última sesión

¿Qué piensa de las actividades desarrolladas durante la aplicación de las herramientas informáticas del proyecto?

¿Cómo se sintió en las actividades que se realizaron por las estudiantes de la UNAD?

¿Qué le gustó de las actividades propuestas?

¿Qué aspectos considera deben fortalecerse o mejorarse en la implementación de las actividades?

¿Cómo cree que debe enseñarse álgebra en su aula de clase?

### ***Grabación de audio, videos y registro fotográfico:***

Cabe resaltar que durante todas y cada una de las actividades programadas, se va a tomar registro fotográfico, de audio y video, que será parte del proceso de análisis de la información.

### **Cronograma**

Teniendo en cuenta la propuesta de intervención a realizar con los estudiantes del grado octavo dos, a continuación, se relacionan las actividades a desarrollar en la implementación del proyecto aplicado, con sus respectivas fechas (ver tabla 5)

***Tabla 5. Cronograma***

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
	Del 23 – 27 de septiembre	Del 30 de septiembre al 04 de octubre	Del 07-11 de octubre	Del 15 al 18 de octubre	Del 21 al 25 de octubre
Entrevista inicial					
Pretest					
Actividad 1					
Actividad 2					
Actividad 3					

Actividad 4					
Actividad 5					
Postest					
Recolección de información					
Análisis de datos					
Construcción de resultados, discusión, recomendaciones y conclusiones.					

Nota: La tabla 5 se relaciona con la proyección de la implementación de las actividades a realizar en la institución educativa

### **Técnicas de análisis de los datos**

Siguiendo la línea de trabajo propuesta para el presente proyecto aplicado, el cual está diseñado bajo el paradigma de investigación cualitativa, se considera pertinente relacionar las técnicas de análisis de datos que se utilizaron para lograr los resultados y su correspondiente análisis. En primer lugar, cabe resaltar las unidades de análisis tomadas en cuenta en el desarrollo de recolección de los datos, entre las cuales se encuentran las siguientes:

#### **Prácticas.**

Es una unidad de análisis conductual que se refiere a una actividad continua, definida por los miembros de un sistema social como rutinaria. Por ejemplo, las prácticas de un profesor en el salón de clases. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 397). El cual se relaciona de forma directa con el proyecto, ya que la situación problemática surge ante la necesidad de innovación en las prácticas educativas que se vienen implementando en las aulas de clases del álgebra ya que han ocasionado dificultades en su aprendizaje.

**Encuentros.**

Es una unidad dinámica y pequeña que se da entre dos o más personas de manera presencial. Generalmente sirve para completar una tarea o intercambiar información, y termina cuando las personas se separan. Por ejemplo, una consulta de un paciente con un médico (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 397). Teniendo en cuenta la propuesta de intervención del proyecto se considera que los encuentros realizados con los estudiantes se orientan hacia el cumplimiento de actividades puntuales en donde se intercambiaron información y conocimientos, por lo cual una vez finalizado el proceso se dio por terminada también la relación entre estudiantes e investigadoras.

**Procesos.**

Conjuntos de actividades, tareas o acciones que se realizan o suceden de manera sucesiva o simultánea con un fin determinado. Por ejemplo, de enseñanza-aprendizaje, manufactura de un producto o emigración de una especie animal (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 398). De acuerdo con el diseño del plan de trabajo se logró implementar las actividades propuestas con el fin de favorecer el proceso de aprendizaje del álgebra por parte de los estudiantes de grado octavo dos, donde el proceso se llevó a cabo de manera simultánea en tres sesiones de trabajo.

Por otro lado, la información recogida en el proceso de implementación de los datos requiere del correspondiente tratamiento para su análisis, el cual se lleva a cabo haciendo uso de la categorización y codificación, las cuales se describen en las siguientes líneas:

**Categorización**

Consiste en la segmentación en elementos singulares, o unidades, que resultan relevantes y significativas desde el punto de vista de nuestro interés investigativo.

Categorización se realiza por unidades de registro, es decir, estableciendo una unidad de

sentido (otra posible definición de categoría) en un texto registrado por algún medio (usualmente grabado), por lo tanto, es textual y a la vez conceptual (Monje, 2011, p. 194)

Las categorías pueden constituirse utilizando una palabra de una idea que sea similar en otras ideas, o creando un nombre en base a un criterio unificador, logrando que al final del proceso todas las ideas estén incluidas en alguna categoría. (Monje, 2011, p. 194)

De esta forma se encuentra que las categorías para el presente proyecto son las siguientes:

Categoría: aprendizaje del álgebra

Subcategorías

Actitud de los estudiantes hacia las actividades propuestas

Cambios en la percepción del álgebra

Diseño de herramientas on line

Dado lo anterior, para el proceso de categorización de la información, se hizo uso de la técnica de transcripción, la cual es considerada por Hernández, Fernández y Sampier (2013), como el registro escrito de una entrevista, sesión grupal, narración, anotación y otros elementos similares. Refleja el lenguaje verbal, no verbal y contextual de los datos (p. 458), ya que la información obtenida en su mayoría es proveniente de entrevistas, narraciones, anotaciones en el diario de cambio, dejando en evidencia los sentimientos, pensamientos y percepciones de los participantes en el desarrollo de las actividades propuestas.

Por otro lado, es pertinente destacar que, con el ánimo de lograr establecer categorías generales de la información obtenida, se recurre al método de repetición, el cual es definido por Hernández, Fernández y Sampier (2013), como una de las maneras más

fáciles de identificar categorías. Cuando una unidad o idea se repite frecuentemente, puede significar que representa una categoría (regularidad recurrente) (...) Así, las recurrencias nos sirven para producir categorías (p. 470)

En segundo lugar y con el ánimo de lograr la organización de todos los datos obtenidos, se toma la codificación como técnica de análisis de datos, encontrando que ésta es considerada como la posibilidad de “eliminar la información irrelevante y realizar análisis cuantitativos elementales; finalmente, se trata de entender mejor el material analizado”. (p. 459). De igual forma se encuentra que los códigos “identifican las categorías que emergen de la comparación constante de segmentos o unidades de análisis”. (p.459)

Dado lo anterior y con el ánimo de mantener la confidencialidad de los datos de los participantes (ver anexo 9), se relaciona la tabla de codificación de los estudiantes que hicieron parte del proceso. (ver tabla 6).

***Tabla 6. Datos de los estudiantes***

Estudiante	Codificación
JDHS	P1
LEBA	P2
SMNB	P3
EVHC	P4
CA	P5
SGC	P6
VO	P7
AC	P8

AARC	P9
KCS	P10
JSAF	P11
KJDO	P12
JSPC	P13
CCVC	P14
SC	P15
JDR	P16
RATB	P17
KDPB	P18
DAHS	P19
AC	P20
VG	P21
JPH	P22
EGC	P23
SYRG	P24
MJV	P25
KC	P26
DN	P27

Nota: la anterior información es la codificación de los datos personales de los estudiantes para dar seguridad a la información de los estudiantes que participaron del proceso.

Finalmente, para el análisis de los datos se acude al uso de bases de datos en Excel, que permite la organización de la información obtenida de la aplicación de los cuestionarios

pre y postest, por lo cual este programa permite el diseño de gráficas y tablas para la interpretación de los datos.

Por otro lado, se continúa relacionando la conceptualización teórica sobre las herramientas on line utilizadas para el proceso de implementación de las actividades con los estudiantes, entre las cuales se relaciona educaplay y kahoot.

Educaplay: es una aplicación en línea, a la cual se puede acceder de forma gratuita, teniendo una cuenta de correo electrónica activa. Esta herramienta permite el diseño de actividades interactivas haciendo uso de la multimedia, por lo cual las personas pueden diseñar actividades tales como crucigramas, rompecabezas, juegos de relación, búsqueda de parejas, sopas de letras, ruletas, las cuales pueden implementar en el aula de clase, contribuyendo a dinamizar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Kahoot: es considerado como un sistema on line gratuito que permite el desarrollo de juegos en el aula de clase, buscando la competitividad y apropiación de conceptos por parte de las estudiantes, ya que permite el diseño de cuestionarios y encuestas en línea, donde se pueden trabajar cualquier tipo de temáticas de aprendizaje con los estudiantes. Es de resaltar que esta herramienta permite que el mismo programa arroje los resultados estadísticos del rendimiento de los participantes, facilitando el tratamiento y análisis de los datos.

### **Medición de la validez y confiabilidad del pretest y postest**

#### ***Tabla 7. Pretest***

Participantes	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	Sumatoria	
P9	0	5	5	5	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	5	30
P20 y P21	5	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
P1 y P2	0	0	0	5	0	0	0	5	5	0	0	0	5	5	5	5	30
P13 y P14	5	5	5	0	5	0	5	5	5	0	0	5	5	5	5	5	55
P18 y P19	5	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5	40
P17	5	5	5	0	5	0	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5	50
P15 y P16	5	0	5	5	5	0	0	0	5	5	0	5	0	5	5	5	45
P3 y P4	0	0	5	0	5	0	5	5	0	0	0	5	5	0	5	5	35
P24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	20	
P23	0	5	5	0	0	0	5	5	0	5	0	5	5	5	5	5	45
P22 y P23	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	15
P11 y P12	0	0	0	0	5	0	5	0	5	0	0	5	5	0	5	30	
P5 y P10	5	0	0	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	25	
P6	0	0	0	5	5	0	0	5	5	0	5	5	5	0	5	40	
P7 y P8	0	0	0	5	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	25	
VARIANZAS	6,222222	5,555556	6,222222	6,222222	6	0	6,222222	6,222222	5,555556	2,888889	1,555556	6,222222	6	6	6	0	

Nota: la información relacionada en la tabla anterior se obtuvo de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y es base para llevar a cabo el análisis de la validez y confiabilidad del mismo.

K= 15  
 Varianza por ítem 70,88889  
 Varianza Total 124

Alpha de Cronbach 0,458909

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos (ver tabla 7) en el Alpha de Cronbach para el pretest, se encuentra que el instrumento no es válido ni confiable, ya que la puntuación es de 0,4 no es aceptable, ya que los ítems no midieron lo que se pretendía diagnosticar relacionado con los conocimientos previos que los estudiantes tienen frente al álgebra y las operaciones que pueden realizarse con polinomios; no obstante, cabe resaltar que la actitud de los estudiantes influyo en los resultados, ya que al inicio no comprendieron la dinámica de la herramienta y estaban dispersos, no escuchaban las orientaciones y respondían sin hacer el respectivo proceso de lectura y análisis de la información. Por otro lado, durante la entrevista inicial se observa que los estudiantes no tenían las bases conceptuales y procedimentales relacionadas con los temas propuestos en el instrumento pretest.

**Tabla 8. Postest**

Participantes	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	Sumatoria
P2	0		5	5	0	5	5	0	5	0	0	0	5	0	5	30
P20 y P21	0		5	5	5	0	5	0	5	5	0	0	5	5	0	45
P1	0		5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	5	0	5	25
P17	5		0	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	50
P24	0		0	5	5	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	45
P13 y P14	5		5	5	5	5	0	5	5	0	5	5	5	0	5	60
P19	5		5	5	0	5	5	0	5	0	0	0	5	0	5	40
P23	5		0	5	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	5	30
P11	5		0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	5	0	5	30
P25 y P5	0		5	5	5	5	0	0	5	0	0	0	5	0	5	40
P3	5		0	5	5	0	5	0	5	0	5	5	0	0	5	40
P15	5		5	5	5	5	0	0	5	0	5	5	5	0	5	55
P9 y P6	5		5	5	0	5	0	0	5	5	0	5	5	0	5	45
P7 y P8	5		0	5	5	0	5	0	5	0	0	5	5	0	5	45
VARIANZAS	5,739796	6,122449	1,658163	6,25	5,739796	4,209184	1,658163	5,739796	5,102041	1,658163	5,739796	5,739796	3,061224	0	0	

Nota: la información relacionada en la tabla anterior se obtuvo de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y es base para llevar a cabo el análisis de la validez y confiabilidad de este.

K= 15  
 Varianza por ítem 58,41837  
 Varianza total 94,38776

Alpha de Cronbach 0,408301

A partir de los resultados obtenidos (ver tabla 8) en el Alpha de Cronbach para el postest, se evidencia que este instrumento al igual que el pre test, no es válido ni confiable, ya que la puntuación es de 0,4, el cual indica que no es aceptable, ya que los ítems no midieron lo que se pretendía analizar después de la aplicación de las herramientas TIC con los estudiantes, evidenciado que no se presentan variaciones entre la validez y confiabilidad de los dos instrumentos, ya que se obtiene el mismo resultado. Dado lo anterior, se puede afirmar que el instrumento no permitió medir el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos propuestos por el MEN, sin embargo, la actitud y el comportamiento de los estudiantes tuvo un cambio significativo que permitió el desarrollo de las actividades propuestas.

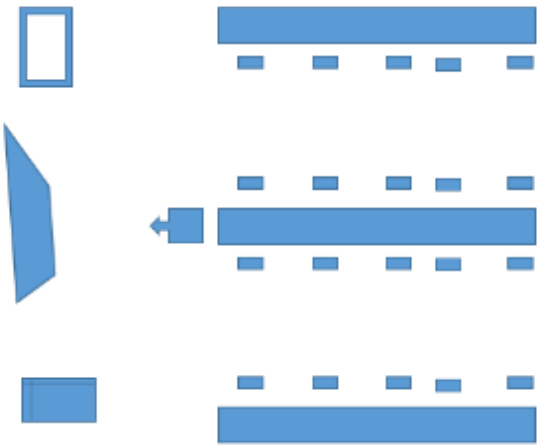
## Resultados

Con el ánimo de llevar a cabo análisis y registro de las actividades y resultados obtenidos en cada actividad se diseñó el instrumento diario de campo, el cual brinda elementos para el análisis de los resultados y las situaciones evidenciadas en el transcurso de cada sesión. (ver tabla 9, 12, 14)

### Sesión 1

#### Diario de campo

**Tabla 9. Diario de campo 1**

Fecha 25 de septiembre de 2019
Actividad a Observar Presentación, Entrevista Inicial, Pretest, Actividad 1 Concéntrese Polinomios.
Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, sala de sistemas 1.
Diagrama escenario de Observación 
Descripción de eventos observados: En la etapa inicial de presentación del equipo de estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del

aprendizaje autónomo y los estudiantes del grado octavo dos se encontró que al inicio los participantes del proyecto se mostraron poco receptivos, hablaban entre ellos y en voz alta, generando indisciplina en el aula de clases, ya que algunos estudiantes fueron groseros y con actitud negativa hacia la actividad propuesta.

Una vez se finaliza la actividad de presentación se lleva a cabo lluvia de ideas, en torno a las 5 preguntas de la entrevista inicial (ver anexo 8), donde se encuentra que los estudiantes perciben la clase de álgebra como monótona, aburrida y estresante, ya que no logran comprender las notaciones matemáticas que se plantean en las expresiones algebraicas.

Se da inicio al pre test haciendo uso de la herramienta tecnológica kahoot (ver anexo 1) se observó que en las primeras preguntas los participantes responden al azar, otros sacan el celular para hacer otras actividades diferentes a las propuestas en el test y a partir de la tercera pregunta se observa que analizan los ejercicios para responder de acuerdo a los conocimientos que tienen sobre las temáticas, pues se dan cuenta que pueden competir por los puntos, por lo cual algunos sacan hojas o cuadernos para resolver los ejercicios, dejando en evidencia atención e interés por realizar la actividad propuesta. De igual manera se observa que hay dificultad en la relación entre constantes y variables y no tienen comprensión sobre operaciones con polinomios. Dentro del grupo hay una niña en especial que se dedica a chatear con su celular durante el desarrollo de todas las actividades, sin focalizar su atención en el tema abordado. De igual forma es de resaltar un grupo de seis niñas que participaron activamente de la actividad, realizando un ejercicio consiente de cada problema planteado. Durante la terminación del pretest se escucha lenguaje vulgar de parte de algunos estudiantes y preguntan a las orientadoras en

la pregunta 12 cuantas preguntas son en total, percibiendo que ya estaban cansados con el ejercicio.

Se prosigue con la actividad 1 “concéntrese de polinomios” (ver anexo 2) para lo cual se dan las instrucciones a los estudiantes para llevar a cabo el juego en línea haciendo uso de la herramienta tecnológica educaplay, donde se indica tiempo para realizar la actividad y los puntos que se van a obtener al finalizar la prueba, los estudiantes muestran interés por la actividad y de forma inmediata se disponen a llevarla a cabo, encontrando que hacen uso de sus cuadernos y hojas para desarrollar los ejercicios planteados y encontrar las parejas adecuadas. De igual forma se evidencia espíritu de competitividad entre los estudiantes, quienes aplauden y celebran cada vez que aciertan en las respuestas, no obstante un grupo de siete estudiantes no llevan a cabo la actividad y simplemente se dedican a fomentar el desorden y a responder por ensayo y error, generando desmotivación para los demás participantes que tratan de realizar el ejercicio de aprehensión de forma consciente pero no logran concentrarse por los estudiantes mencionados anteriormente. Otra situación observada fue la actitud de copia por parte del grupo de estudiantes que no estaban interesados en hacer la actividad, ocasionando discordia e insatisfacción por parte de quienes trabajaban activamente.

En la última parte del encuentro se les hace una retroalimentación del tema y se aclaran dudas a los estudiantes quienes se notan poco dispuestos para continuar con la explicación de los resultados obtenidos en las pruebas pues deseaban irse a sus casas.

**Conclusiones** Los estudiantes responden positivamente a las actividades que se les aplica con herramientas tecnológicas, pues notan interés por la innovación y la creatividad, les agrada el competir para ganar puntos y tener estímulos como ser los

primeros, pero también se observa que hay dificultad en la relación entre constantes y variables, no tienen comprensión sobre operaciones con polinomios, y estas falencias se evidencian cuando se desmotivan fácilmente por no contestar acertadamente, además hablan sobre la falta de didáctica del docente del área de álgebra.

La implementación de nuevas estrategias de aprendizaje, haciendo uso de las TIC genera focalización de los estudiantes en los procesos académicos de manera intermitente, podía entenderse que es resultado del poco conocimiento y manejo de las herramientas; lo anterior genera frustración y desinterés por parte de la población trabajada en el momento de aplicarlas.

A partir del desarrollo de las actividades propuestas con las herramientas tecnológicas implementadas se comprueba la necesidad de generar nuevas estrategias innovadoras en el curso de álgebra y en la educación en general, que favorezcan al aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes.

Se encuentra la necesidad de llevar a cabo procesos de sensibilización con los estudiantes antes de implementar las estrategias, con el fin de prepararlos y disponerlos para el desarrollo de las actividades propuestas.

## **Informe 1**

Fecha: 25 de septiembre de 2019

Actividad: Presentación y Entrevista Inicial (ver anexo 8)

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 15 minutos

Descripción de la actividad: Presentación y Entrevista Inicial

Cuando los estudiantes ingresan al aula de sistemas se encuentran con los computadores prendidos y con las pestañas de educaplay y kahoot, para el desarrollo de las actividades, se ubican en sus puestos y se da comienzo con la presentación de las tres integrantes del grupo, se da una explicación del objetivo del proyecto que se va a realizar, la importancia del consentimiento informado (ver anexo 9) y las instrucciones para desarrollar en esta primera sesión.

Es necesario hacer una entrevista (ver anexo 8) en grupo de preguntas abiertas en forma de lluvia de ideas identificando como perciben los estudiantes la enseñanza del álgebra a través de la utilización de juegos en ambientes tecnológicos.

En la primera pregunta ¿Qué piensa acerca de la clase de álgebra?, la mayoría coincide que es una clase complicada, estresante, donde se siente frustrados, pero saben que es importante para su año escolar.

En la segunda pregunta ¿Qué actividades didácticas desarrolla su profesor en la clase de álgebra? En esta pregunta todos coincidieron que lo único que había hecho era jugar ajedrez.

En la tercera pregunta ¿Cuál creen que es una estrategia de aprendizaje para el álgebra? Identificaron que para aprender deben tener habilidades en la atención, escucha, análisis y refieren que tener actividades pedagógicas que sean más prácticas.

En la cuarta pregunta ¿Considera importante aprender álgebra para su vida? Los estudiantes respondieron que si lo consideran y recalcan la importancia en que el saber estos temas pueden ser de ayuda en diferentes campos de su vida.

En la quinta y última pregunta ¿Cuáles son las mayores dificultades para aprender álgebra? los estudiantes consideran que una de las mayores falencias que tienen es no

prestar la atención necesaria para analizar los datos y realizar las actividades en la clase de álgebra.

Conclusión:

De esta primera entrevista se puede considerar que los estudiantes de Octavo dos tienen la capacidad de entender lo importante que es aprender álgebra para la aplicación en su vida, pero sienten que falta más ayuda pedagógica por parte de los docentes que manejan esta área y suponen que hace falta la aplicación de elementos nuevos que focalicen su atención y mejoren su concentración para desarrollar el pensamiento matemático.

## **Informe 2**

Fecha: 25 de septiembre de 2019

Actividad: Pretest (ver anexo 1)

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 35 minutos aprox.

Descripción de la actividad: Pretest

Esta actividad se desarrolló haciendo uso de la herramienta on line llamada Kahoot, en esta se elaboraron 15 preguntas con ejercicios de relación entre constantes y variables y operaciones con polinomios que al revisar el DBT del Ministerio de Educación Nacional está contemplado en el currículo del grado octavo para las instituciones educativas. Para la utilización de esta herramienta se proyectó por medio de un video beam las preguntas de selección múltiple con única respuesta y las respuestas representadas cada una con un color y figura geométrica, donde cada estudiante tenía en su computador las opciones de respuesta que debía elegir y contestar correctamente antes del tiempo establecido para cada

pregunta. Se comenzó por dar instrucciones para el desarrollo de la prueba, como introducir un código y seguido el nombre de los estudiantes. En el desarrollo del pretest se les leía cada pregunta y ellos hacían análisis, algunos con ayuda de celulares, papeles o cuadernos para encontrar las respuestas y cuando finalizaba la pregunta mostraba la respuesta correcta y que estudiante contestaba más preguntas en forma acertadas (ver tabla 10)

***Tabla 10. Resultados por pregunta pretest***

<b>Pregunta</b>	<b>Correctas</b>	<b>Incorrectas</b>
<b>1</b>	7	8
<b>2</b>	5	10
<b>3</b>	7	8
<b>4</b>	7	8
<b>5</b>	9	6
<b>6</b>	0	15
<b>7</b>	8	7
<b>8</b>	8	7
<b>9</b>	10	5
<b>10</b>	2	13
<b>11</b>	1	14
<b>12</b>	8	7
<b>13</b>	9	6
<b>14</b>	6	9
<b>15</b>	15	0

Nota: La información de la tabla anterior se relaciona con los resultados de la puntuación obtenida por los estudiantes en la aplicación del pretest

## Conclusión:

Los estudiantes al principio un poco distraídos y dispersos fueron asimilando la actividad y se involucraron rápidamente con la realización de los ejercicios, mostraron interés por contestar correctamente y revisar quien tenía los mayores puntajes en las respuestas. Es importante trabajar la motivación pues sentían que la competencia entre ellos puede permitir un tipo de liderazgo en el grupo.

## Informe 3

Fecha: 25 de septiembre de 2019

Actividad: Actividad 1 Concéntrese Polinomios.

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 45 minutos aprox.

Descripción de la actividad: Actividad 1 Concéntrese Polinomios

Para esta actividad se realiza un juego de concéntrese (ver anexo 2) haciendo uso de la herramienta en línea con la página educativa educaplay, en donde se encuentran 28 fichas con una serie de ejercicios de álgebra, donde el objetivo es encontrar la pareja del ejercicio y su respectiva respuesta; al finalizar arroja una serie de puntos que se obtienen por encontrar las parejas con el menor número de intentos fallidos (ver tabla 11). De esta actividad se obtiene la siguiente puntuación de los estudiantes que estuvieron organizados en parejas porque no se contaba con computadoras suficientes para cada persona:

***Tabla 11. Puntuación obtenida en actividad concéntrese***

---

<i>Pareja de Estudiantes</i>	<i>Puntos obtenidos</i>
------------------------------	-------------------------

---

P1 y P2	100
P3 y P4	81
P5 y P6	81
P7 y P8	81
P9 y P10	81
P11 y P12	73
P13 y P14	66
P15 y P16	60
P17	60
P18 y P19	60
P20 y P21	49
P22 y P23	0
P24	0

Nota: esta información es la puntuación obtenida en el desarrollo de la actividad concéntrese que se realizó a través de educaplay.

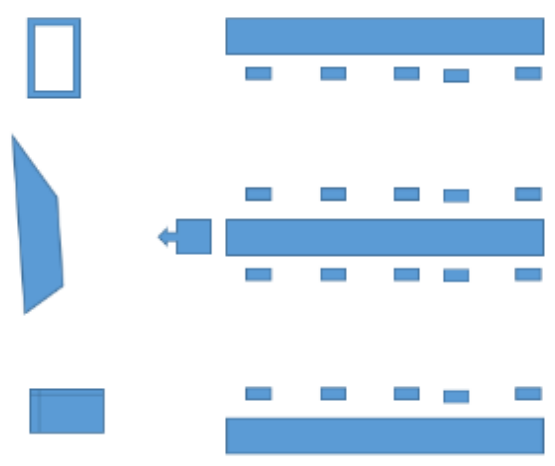
#### Conclusiones:

Los estudiantes se interesan por llevar a cabo las operaciones propuestas y encontrar la relación adecuada de cada ficha con su respuesta correspondiente, para esto hacen uso de cuadernos y hojas donde realizan cada operación. Los participantes se muestran motivados hacia la actividad, realizando preguntas a las orientadoras sobre los ejercicios y dudas que surgen durante el desarrollo de cada actividad.

La herramienta tecnológica implementada logró resultados positivos, ya que los estudiantes realizaron las actividades de manera consciente y focalizaron su atención en los ejercicios propuestos.

**Sesión 2**  
**Diario de campo**

**Tabla 12. Diario de campo 2**

<p>Fecha 02 de octubre de 2019</p>
<p>Actividad a Observar Actividad Rompecabezas Algebraico – Actividad Crucialgebraico.</p>
<p>Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, sala de sistemas 1.</p>
<p>Diagrama escenario de Observación</p>  <p>The diagram illustrates a classroom layout. On the left, there is a whiteboard. In the center, there is a teacher's desk with a chair. On the right, there are several rows of student desks, each with a chair. The desks are arranged in a rectangular pattern, with the teacher's desk at the front and the whiteboard on the left side.</p>
<p>Descripción de eventos observados: Cuando los estudiantes ingresan al aula de sistemas los computadores están encendidos y tienen abiertas las dos páginas de las actividades que se van a realizar, se indica que se iniciará con la primera actividad, por lo cual se da la explicación del rompecabezas algebraico, para llevar a cabo el juego desde un drive donde se encuentra la herramienta tecnológica presentación en power point (ver anexo 3), indicando que para realizar la actividad deben resolver los ejercicios de operaciones con polinomios logrando encontrar la imagen escondida. Los estudiantes se</p>

muestran interesados, concentrados y atentos al ejercicio, en algunos casos los estudiantes manifiestan sus inquietudes sobre el desarrollo de los ejercicios propuestos, a las orientadoras y se esfuerzan por terminar la actividad.

Para la segunda actividad se les indicó que abrieran la segunda página de la herramienta en línea educaplay que tienen en su computador y la cual se denomina Crucialgebraico (ver anexo 4) donde deben ubicar conceptos a partir de las definiciones o ejercicios propuestos; se dan las instrucciones y se observa que los estudiantes al principio muestran indisposición pues entre todos coinciden que son conceptos que no recuerdan, aun así intentan escribir y dar respuesta según la definición que se muestra por cada concepto, después de un tiempo empiezan a mostrar interés, sacan apuntes y revisan algunos cuadernos.

Pasados 30 minutos y al observar que los estudiantes tienen dificultad para desarrollar el ejercicio propuesto, las orientadoras deciden reiniciar la actividad, pero esta vez con la posibilidad de que los estudiantes puedan tener una pista sobre las letras o palabras que necesitan en los conceptos, aclarando que cada vez que el estudiante pide una ayuda su puntaje disminuirá. En el desarrollo de la actividad con pista se observa mayor rapidez para encontrar los conceptos pues la mayoría decide hacerlo con pistas y el tiempo para terminar la actividad es más corto. Cabe resaltar que la mayoría de los estudiantes buscaron los 4 o 5 conceptos que habían logrado descifrar en el primer intento sin ayuda y continuaron buscando aquellos que faltaban sin usar las pistas.

**Conclusiones** Los estudiantes estuvieron atentos, se interesaron por desarrollar las actividades revisando sus apuntes y algunos recurrieron a usar los celulares para responder los ejercicios satisfactoriamente.

Se encuentra disminución de la indisciplina, los estudiantes focalizan y mantienen la atención y son receptivos por las actividades propuestas.

Se observa que se empiezan a vincular otros estudiantes que en la actividad anterior no participaron de la realización de los ejercicios.

## **Informe 1**

Fecha: 02 de octubre de 2019

Actividad: rompecabezas Algebraico (ver anexo 3).

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 45 minutos

Descripción de la actividad: Rompecabezas Algebraico.

Cuando los estudiantes ingresan al aula de sistemas se encuentran con los computadores prendidos y con la pestaña del drive para el desarrollo de las actividades, se ubican en sus puestos y se da comienzo con la presentación de la actividad, y las instrucciones para desarrollar en esta segunda sesión.

Se orienta a los estudiantes en que esta actividad consiste en armar una imagen haciéndose necesario resolver las operaciones con polinomios que se proponen en el tablero del programa en línea, el cual se encuentra con los resultados de dichas operaciones, es decir en blanco y donde los estudiantes deben organizar cada parte del rompecabezas (ver anexo 3) para formar la imagen escondida.

La mayoría de los estudiantes terminaron de forma rápida la actividad, pues no llevaron a cabo las operaciones, sino que arrastraron las partes del rompecabezas hasta armar la imagen oculta, sin embargo, se observa una pareja de niñas que se dedican a

realizar cada uno de los ejercicios propuestos y buscar la operación con el resultado apropiado.

Conclusión:

Se observa mejoramiento de la atención por parte de los estudiantes durante el desarrollo de esta actividad y mejor adaptación a las estrategias propuestas.

Se encuentra expectativa por parte de los estudiantes hacia las actividades que se iban a desarrollar en esta sesión, así como motivación y rendimiento en la terminación de los ejercicios propuestos.

## **Informe 2**

Fecha: 02 de octubre de 2019

Actividad: Crucialgebraico (ver anexo 4).

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 45 minutos.

Descripción De La Actividad: Crucialgebraico.

Para comenzar la actividad se indica que deben abrir la página en línea educaplay donde encuentran un crucigrama que está elaborado con conceptos y ejercicios acerca de operaciones con polinomios. Por cada número del crucialgebraico (ver anexo 4) se presenta una característica, definición o ejemplo y el estudiante debe encontrar el concepto escribiéndolo en los espacios establecidos en el crucialgebraico.

Se indica que tiene la actividad tiene asignados unos puntos y 10 intentos para resolver la actividad en su totalidad, por lo cual cada intento fallido que se haga genera disminución de los puntos.

Se espera 30 minutos para que los estudiantes logren encontrar los 10 conceptos, pero al evidenciar por parte de las orientadoras la dificultad para desarrollar la actividad, se les indica a los estudiantes que para realizar el ejercicio con un poco de ayuda se reiniciara el juego que en esta oportunidad tendrá pistas para encontrar letras o conceptos completos, aclarando que la utilización de las pistas descontará puntos al finalizar la actividad.

Los estudiantes deciden trabajar con las pistas y a continuación se relaciona los puntos y el tiempo utilizado para la terminación de la actividad así (ver tabla 13):

**Tabla 13. Resultados actividad crucialgebraico**

Alumnos	Puntaje parcial/ conceptos acertados	Puntaje final con pistas / tiempo
P15	94 / 5	86 / 10 minutos.
P5	100 / 5	85 / 14 minutos.
P9	96 / 6	79 / 10 minutos.
P16	77 / 4	57 / 9 minutos.
P3 y P4	94 / 4	82 / 13 minutos.
P2 y P1	96 / 5	47 / 10 minutos.
P20 y P21	91 / 5	97 / 12 minutos.
P7 y P8	100 / 5	100 / 12 minutos.
P22 y P23	90 / 5	80 / 10 minutos.
P23 y P19	90 / 4	25 / 5 minutos
P11 y P12	96 / 4	87 / 5 minutos
P25 y P26	94 / 4	89 / 9 minutos

Nota: esta información está relacionada con los resultados obtenidos por los estudiantes en el desarrollo de la actividad crucialgebraico

## Conclusión:

Los estudiantes lograron resolver sin ayuda la mitad de los ejercicios propuestos, donde se evidencia en algunos casos la apropiación de los conceptos trabajados en álgebra.

Se encuentra interés y dedicación para el desarrollo de las actividades propuestas, identificando algunos estudiantes que analizan la información y revisan sus cuadernos para encontrar las respuestas adecuadas de los ejercicios.

La asignación de las pistas permitió la terminación de la actividad en tiempos que oscilan entre 5 y 15 minutos, encontrando que las puntuaciones disminuyeron significativamente pues se hizo uso de las pistas para resolver los ejercicios faltantes.

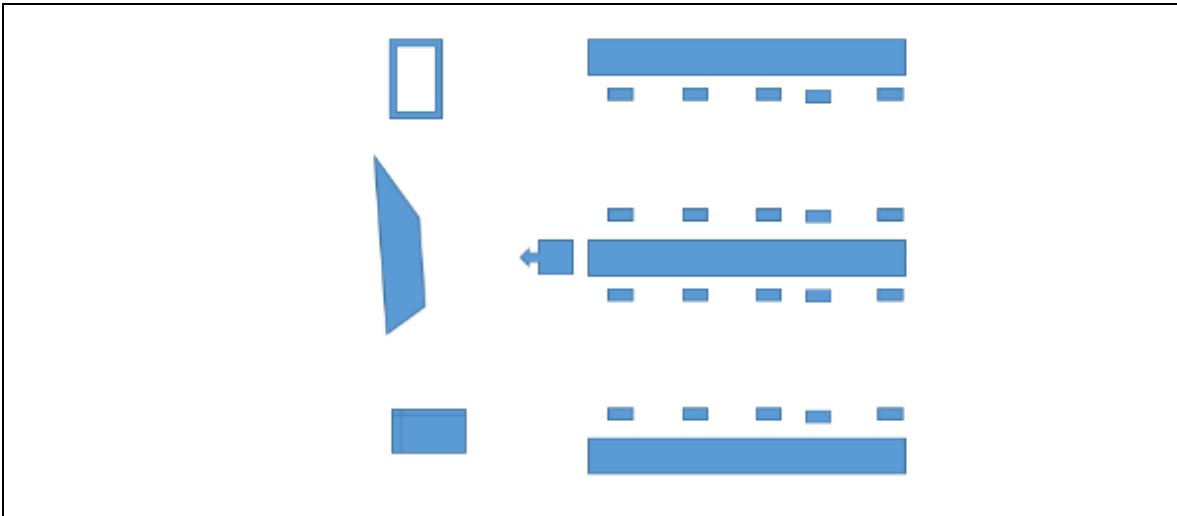
El crucialgebraico fue de interés para los estudiantes dejando en evidencia que las herramientas utilizadas y las actividades propuestas han sido innovadoras e invitan al estudiante a realizar los ejercicios con mejor actitud y motivación.

## Sesión 3

### Diario de campo

*Tabla 14. Diario de campo 3*

Fecha 16 de octubre de 2019
Actividad a Observar Actividad Relaciones Algebraicas, Actividad Ruleta Algebraica, Postest y Entrevista Final.
Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, sala de sistemas 1.
Diagrama escenario de Observación



Descripción de eventos observados: Cuando los estudiantes ingresan al aula en cada computador están abiertas tres páginas en línea. Con la aplicación Educaplay, se desarrolló la temática fracciones algebraicas a través de las actividades relaciones y ruleta algebraicas; con kahoot, se desarrolló el postest el cual permitirá realizar análisis de la propuesta realizada.

Se inicia la sesión con la explicación de la primera actividad sobre las Relaciones algebraicas (ver anexo 5), en el desarrollo de la actividad, las orientadoras observan que la población presta más atención y orden en el desarrollo de las actividades. De igual manera se generan mejores resultados en los ítems evaluados.

En el ejercicio de ruleta algebraica, se presentó dificultad con la herramienta educaplay, pero se evidencia en los estudiantes apropiación de los conocimientos, lo anterior se debe a que sabían que la respuesta dada era correcta, aunque en la aplicación indicaba lo contrario.

Finalizando, se procede a realizar el postest (ver anexo 7), en el cual se evidencia atención, concentración, relación entre los conceptos y aplicación de estos en los ejercicios propuestos.

## Conclusiones

Se evidencia en esta última sesión realizada con los estudiantes del grado octavo, que la implementación de nuevos recursos educativos y aplicabilidad de estos, permiten mejor adaptación en el proceso educativo y aprehensión de la temática desarrollada, de igual manera la actitud y compromiso frente al desarrollo de las actividades es alto y constante.

### **Informe 1**

Fecha: 16 de octubre de 2019

Actividad: Relaciones Algebraicas (ver anexo 5)

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 35 minutos

Descripción de la actividad: Relaciones Algebraicas.

Cuando los estudiantes ingresan al aula se inicia con la explicación de la actividad, la cual consiste en relacionar las dos columnas donde aparecen los conceptos y operaciones sobre el tema; en dicha actividad los estudiantes deben encontrar la pareja correspondiente (ver tabla 15).

En esta actividad, es notable la concentración y dedicación en el desarrollo del ejercicio, debido a que hacen revisión de saberes previos y los relacionan a los tratados en la aplicación, la participación es constante y se comportan de manera calmada y propositiva.

***Tabla 15. Resultados actividad relaciones algebraicas***

Alumnos	Puntos	Tiempo	Intentos
P2	66	14 minutos	5 / 10
P24	41	22 minutos	10 / 10
P20 y P21	66	26 minutos	5 / 10
P7 y P8	66	26 minutos	5 / 10
P22 y P16	41	27 minutos	10 / 10
P27	60	29 minutos	6 / 10

Nota: esta información corresponde a los resultados obtenidos por los estudiantes en la actividad relaciones algebraicas.

#### Conclusión:

El ejercicio realizado, tuvo mayor receptividad por parte de los estudiantes, conllevando a una alta participación y atención. Al mismo tiempo, indica que la implementación de las nuevas tecnologías en esta área permite ampliar y enfatizar en saberes de manera más práctica y lúdica ya que se evidenciaron cambios en su comportamiento, compromiso y en la apropiación de conocimientos.

#### Informe 2

Fecha: 16 de octubre de 2019

Actividad: Ruleta Algebraica (anexo 6).

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 15 minutos

Descripción De La Actividad: Ruleta Algebraicas.

Después de realizada la primera actividad, se procede a desarrollar el ejercicio Ruleta Algebraica (ver anexo 6) la cual consiste en encontrar conceptos a partir de la

primera letra del alfabeto; los conceptos se relacionan con aspectos generales sobre álgebra. Durante el desarrollo de la actividad se presenta dificultad con la aplicación, dicha dificultad es evidenciada por los estudiantes quienes indican que respondían correctamente, pero la respuesta no era la correcta y por ende salía error.

Conclusión:

Pese al error presentado en la herramienta utilizada en la actividad, se denota en los estudiantes apropiación en el tema, de igual manera participación activa en el desarrollo del ejercicio, donde los estudiantes se muestran concentrados e interesados en dar cumplimiento a lo planteado con la herramienta educaplay.

### **Informe 3**

Fecha: 16 de octubre de 2019

Actividad: Posttest (ver anexo 7)

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 20 minutos

Descripción De La Actividad: Posttest

Se inicia la actividad explicando a los participantes que teniendo en cuenta que es la última sesión, se lleva a cabo el posttest (ver anexo 7) que consiste en resolver 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta haciendo uso de la aplicación kahoot, por lo cual se les invita a abrir la página de kahoot.it donde van a copiar el pin que aparece proyectado con el video beam. Una vez todos los estudiantes se encuentran registrados en la aplicación se inicia el desarrollo de la prueba, para lo cual se proyectan una a una las preguntas que consisten en ejercicios relacionados a los temas de álgebra y ellos deben seleccionar la

respuesta correcta dando clic en la figura geométrica que aparece en su pantalla y se relaciona con las opciones de respuesta.

Dado lo anterior, cada pregunta tiene un tiempo límite de 90 segundos para ser respondida, indicando a los estudiantes la importancia de analizarlas y responderlas de forma consciente.

**Conclusión:**

Los estudiantes tuvieron mejor redimiendo y disposición para el desarrollo del postest en comparación con la aplicación del pretest, lo cual se evidencia en los resultados obtenidos, ya que fueron pocos los errores que presentaron al seleccionar las respuestas correctas.

Relacionaron preguntas que aparecieron en el pretest, observando interés por parte de los estudiantes por recordar las respuestas y solucionar el ejercicio propuesto.

Se observa actitud positiva hacia la actividad propuesta, así como un mejor manejo de conceptos por parte de los estudiantes frente a los temas abordados.

#### **Informe 4**

Fecha: 16 de octubre de 2019

Actividad: Entrevista Final (ver anexo 8)

Lugar de Observación Institución Educativa Departamental Atanasio Girardot, Sala de Sistemas 1.

Tiempo de Duración: 15 minutos

Descripción de la actividad: Entrevista Final

Se indica a los estudiantes que se realizará la última actividad que consiste en una serie de cinco preguntas relacionadas con la satisfacción de ellos frente a las actividades

que se realizaron en el proyecto. Para lo cual se utiliza una cartelera donde se plasman las respuestas obtenidas a partir de una lluvia de ideas sobre las preguntas propuestas.

Dado lo anterior se obtienen las siguientes respuestas:

¿Qué piensa de las actividades desarrolladas durante la aplicación de las herramientas informáticas del proyecto?

El grupo contesto que a su parecer fueron originales, divertidas, diferentes a lo que habían visto en las clases, dinámicas en su realización y sobre todo el ánimo competitivo que ellos mismos afirmaron tener.

¿Cómo se sintió durante las actividades que realizaron por las estudiantes de la UNAD?

Refirieron sentirse bien, aunque en ocasiones nerviosos por las actividades que tenían tiempo pues sentían la presión por contestar correctamente, además comentaron que muchos se cuestionaron en cuanto a la comprensión de los temas vistos.

¿Qué le gustó de las actividades propuestas?

Plantearon que fueron diferentes y prácticas para encontrar las soluciones a los planteamientos propuestos, un grupo de niñas enfatizo que les sirvió para aprender conceptos que no tenían claros.

¿Qué aspectos considera deben fortalecerse o mejorarse en la implementación de las actividades?

Los estudiantes a esta interrogante coincidieron que deben mejorar en el análisis o comprensión de las actividades, la aplicación de herramientas tecnológicas en las aulas y resaltaron como importante el comportamiento de los estudiantes.

¿Cómo cree que debe enseñarse álgebra en su aula de clase?

Cuando se les planteo esta pregunta muchos de los estudiantes refirieron que la tecnología es una buena técnica para aplicar en esta área, también coinciden en el uso de dinámicas y juegos que puedan ser aplicados en las clases.

#### Conclusión:

Los estudiantes consideran que las actividades son divertidas y que se deben implementar todos los días y en otras materias pues notaron la utilidad de estas en su proceso de aprendizaje.

Se destaca en los estudiantes el reconocer que en algunas ocasiones las actividades no se llevan a cabo de forma adecuada por su indisciplina y falta de compromiso hacia su formación académica.

## **Discusión**

El proyecto aplicado planteó como objetivo general implementar un plan de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de grado octavo II. A continuación, se centra la discusión en aquellos aspectos más significativos que se obtuvieron de los resultados en cada sesión, dado que no se cuenta con elementos de comparación con que contrarrestar los resultados y los aportes con la población, ya que la institución no cuenta con investigaciones ni trabajos anteriores relacionados con el tema.

### **Primera sesión**

#### **Presentación y Entrevista Inicial.**

De esta primera entrevista se puede considerar que los estudiantes de Octavo II tienen la capacidad de entender lo importante que es aprender álgebra para la aplicación en su vida, pero sienten que falta más ayuda pedagógica por parte de los docentes que manejan esta área y suponen que hace falta la aplicación de elementos nuevos que focalicen su atención y mejoren su concentración para desarrollar el pensamiento matemático.

De acuerdo a lo anterior, se puede deducir que los estudiantes identifican y manifiestan la necesidad de generar cambios y nuevas estrategias de aprendizaje en el aula de clase, específicamente en el curso de álgebra, debido a que es vista como una asignatura que carece de elementos prácticos o que sea de utilidad; de igual manera no cuenta con el material didáctico que permita la adquisición y transferencia de saberes. Ello indica que se necesita la implementación de un plan de herramientas tecnológicas de conocimiento diseñado en ambientes tecnológicos.

### **Pretest**

Los estudiantes al principio se mostraron un poco distraídos y dispersos, pero fueron asimilando la actividad y se involucraron rápidamente con la realización de los ejercicios, mostrando interés por contestar correctamente y revisar quien tenía los mayores puntajes en las respuestas. Es importante trabajar la motivación pues sentían que la competencia entre ellos puede permitir un tipo de liderazgo en el grupo. Frente a los resultados de conocimientos base del álgebra, se identificó que los estudiantes no tienen claridad en los conceptos y ejercicios algebraicos.

Dicha actividad, permite constatar que se debe realizar una línea base para la creación, implementación y aplicación de juegos de conocimientos a través de las TIC, que contribuyan a la aprehensión y motivación de los alumnos en el curso de álgebra. Es importante tener en cuenta que el desarrollo de cada estrategia debe orientar pautas de comportamiento y reforzar aspectos actitudinales, con ello aumentará la disposición y participación de manera activa y propositiva en los juegos algebraicos.

### **Concéntrese Polinomios**

Los estudiantes se interesan por llevar a cabo las operaciones propuestas y encontrar la relación adecuada de cada ficha con su respuesta correspondiente, para esto hacen uso de cuadernos y hojas donde realizan cada operación. Los participantes se muestran motivados hacia la actividad, realizando preguntas a las orientadoras sobre los ejercicios y dudas que surgen durante el desarrollo de cada actividad.

Con este primer ejercicio, se comprobó que el uso de nuevas tecnologías en el área de algebra, permitió mayor atención y participación por parte de los estudiantes en la actividad, en el cual se evidenció que hicieron uso de los recursos y elementos que tenían a

su alcance, de igual manera se despejaron dudas frente a la temática, fomentando competencia entre ellos y disposición en la búsqueda del resultado correcto.

Es así como se encuentra que el proceso de implementación del proyecto muestra resultados favorables para el aprendizaje del álgebra, y como lo propuso Moreno (2014) en la implementación del proyecto desarrollo en la institución educativa Colombia encontró que:

“la utilización del material didáctico propuesto permite que la zona de desarrollo se amplíe significativamente, ya que, al presentar el conocimiento algebraico de una manera menos abstracta, se despierta el interés del estudiante por la misma, además el juego y la competencia que se generan en el desarrollo de la metodología propuesta también propician una mayor motivación en el estudiante” (p. 46)

Partiendo de lo antes expuesto, se puede decir que efectivamente la implementación de las herramientas TIC y la lúdica contribuyen al cambio actitudinal y de aprehensión de los estudiantes, porque despierta curiosidad e interés por las actividades propuestas.

## **Segunda sesión**

### **Rompecabezas Algebraico.**

Se observa mejoramiento de la atención por parte de los estudiantes durante el desarrollo de esta actividad y mejor adaptación a las estrategias propuestas.

Se encuentra expectativa por parte de los estudiantes hacia las actividades que se iban a desarrollar en esta sesión, así como motivación y rendimiento en la terminación de los ejercicios propuestos.

La implementación de herramientas novedosas para el estudiante del siglo XXI, indica que el uso de las TIC favorece y amplía los recursos a usar en la adquisición de

nuevos aprendizajes de manera distinta, tal como se evidenció en la actividad los estudiantes prestaron atención en el desarrollo de la actividad, mejoraron la adaptación a los recursos utilizados en el juego y mayor motivación al uso de diferentes estrategias que permitieron la comprensión de los conceptos algebraicos.

Verificando la implementación de un plan de herramientas, se puede constatar tal como lo plantea Moreno (2014) “a través de las estrategias lúdicas los estudiantes han logrado familiarizarse más con el área de álgebra, y han dejado a un lado los prejuicios que tenían acerca de ella, que era un área difícil de entender y comprender” (p. 46). Los estudiantes durante la actividad responden de manera apropiada y rompen su esquema de comportamiento habitual y la manera de apropiar las temáticas abordadas en álgebra.

### **Crucialgebraico.**

Los estudiantes lograron resolver sin ayuda la mitad de los ejercicios propuestos, donde se evidencia en algunos casos la apropiación de los conceptos trabajados en álgebra.

Se encuentra interés y dedicación para el desarrollo de las actividades propuestas, identificando algunos estudiantes que analizan la información y revisan sus cuadernos para encontrar las respuestas adecuadas de los ejercicios.

La asignación de las pistas permitió la terminación de la actividad en tiempos que oscilan entre 5 y 15 minutos, encontrando que las puntuaciones disminuyeron significativamente pues se hizo uso de las pistas para resolver los ejercicios faltantes.

El crucialgebraico fue de interés para los estudiantes dejando en evidencia que las herramientas utilizadas y las actividades propuestas han sido innovadoras e invitan al estudiante a realizar los ejercicios con mejor actitud y motivación.

En la terminación de la segunda sesión, se evidencian cambios significativos en los estudiantes, tales como la focalización de su atención para el desarrollo de la actividad, el interés por desarrollar de manera correcta las respuestas haciendo uso de sus apuntes y ejercicio de asociación con conocimientos previos adquiridos en el aula de clase.

De acuerdo con el objetivo planteado favoreciendo el aprendizaje del álgebra se comprobó cómo lo afirma Martín y Mejía:

“La investigación y la implementación de la propuesta nos permitió evidenciar el efecto positivo que tiene el uso de actividades lúdicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, tanto en docentes como en estudiantes. La utilización de ejercicios y talleres activos logró motivar la participación de los alumnos, permitió que se acercaran a las matemáticas de una manera práctica y generó una interacción maestro-alumno más cercana y relajada”. (p. 67), para la terminación de la segunda sesión, se muestra una mejor adaptación al desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto aplicado, debido a que propició un ambiente participativo, propositivo y de cordialidad entre los estudiantes y las coordinadoras.

### **Tercera sesión**

#### **Relaciones Algebraicas.**

El ejercicio realizado, tuvo mayor receptividad por parte de los estudiantes, conllevando a una alta participación y atención. Al mismo tiempo, indica que la implementación de las nuevas tecnologías en esta área permite ampliar y enfatizar en saberes de manera más práctica y lúdica ya que se evidenciaron cambios en su comportamiento, compromiso y en la apropiación de conocimientos.

#### **Ruleta Algebraica**

Pese al error presentado en la herramienta utilizada en la actividad, se denota en los estudiantes apropiación en el tema, de igual manera participación activa en el desarrollo del ejercicio, donde los estudiantes se muestran concentrados e interesados en dar cumplimiento a lo planteado con la herramienta educaplay.

### **Postest**

Los estudiantes tuvieron mejor rendimiento y disposición para el desarrollo del postest en comparación con la aplicación del pretest, lo cual se evidencia en los resultados obtenidos, ya que fueron pocos los errores que presentaron al seleccionar las respuestas correctas.

Relacionaron preguntas que aparecieron en el pretest, observando interés por parte de los estudiantes por recordar las respuestas y solucionar el ejercicio propuesto.

Se observa actitud positiva hacia la actividad propuesta, así como un mejor manejo de conceptos por parte de los estudiantes frente a los temas abordados.

### **Entrevista Final**

Los estudiantes consideran que las actividades son divertidas y que se deben implementar todos los días y en otras materias pues notaron la utilidad de las mismas en su proceso de aprendizaje.

Se destaca en los estudiantes el reconocer que en algunas ocasiones las actividades no se llevan a cabo de forma adecuada por su indisciplina y falta de compromiso hacia su formación académica.

Se ha podido apreciar que este programa ha producido cambios positivos en la gran mayoría de los pacientes que han participado en la intervención, cambios que se valoran

mucho más si tenemos en cuenta que los sujetos participantes, en algunas variables presentaban puntuaciones o valores que se situaban dentro de la normalidad.

Pruebas de ello son, por un lado, las diferencias estadísticamente significativas que se han obtenido y que se reflejan a continuación en conclusiones; por otro, durante el desarrollo del programa, se llevaron controles

## Conclusiones

Teniendo en cuenta las actividades realizadas, se evidencia que las herramientas TIC y la lúdica están directamente relacionadas con la efectividad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, dado que influyen a mejorar la actitud, atención, disposición y adquisición de los conocimientos, ya que se da en un contexto innovador y creativo donde los estudiantes encontraban mayor afinidad gracias al uso de los recursos tecnológicos.

En el desarrollo del proyecto aplicado, se llevó a cabo la implementación de herramientas tecnológicas específicamente en el curso de Álgebra, en la cual se determinó la incidencia de esta por medio de unos diarios de campo, evidenciándose en el desarrollo de cada encuentro resultados favorables frente al aprendizaje a través de los juegos, con un avance progresivo y participativo de la intervención en cada sesión de clase, con ello los estudiantes complementaban los aprendizajes previos adquiridos en el aula, los cuales requieren de la aplicabilidad de este tipo de herramientas de manera constante, ya que los estudiantes manifiestan su utilidad y beneficio para el desarrollo de sus actividades académicas.

Se logró la construcción de una serie 5 de herramientas informáticas haciendo uso de las TIC, demostrando buenos resultados y cambios en los estudiantes en atención, comprensión y participación de cada una de las actividades propuestas. Al mismo tiempo se refleja cambios actitudinales y comportamentales en los estudiantes, contribuyendo a un mejor desarrollo de las actividades propuestas y las temáticas a trabajar en cada sesión, permitiendo hacer uso de aprendizajes previos para dar respuesta a cada uno de los ejercicios planteados.

De los instrumentos diseñados para la implementación de las herramientas tecnológicas en el aula de clase de álgebra, se pudo desarrollar las 5 actividades propuestas, las cuales fueron funcionales y de interés para los estudiantes, generando cambios comportamentales, actitudinales y en la percepción que poseen sobre esta área.

El proceso de evaluación se llevó a cabo con la aplicación de pretest (ver anexo 1), postest (ver anexo 7), entrevista y diario de campo en cada una de las actividades realizadas, con el propósito de cotejar los resultados arrojados en la implementación del proyecto, proporcionando resultados favorables en el desarrollo de las competencias de álgebra y uso de las TIC en el aula de clase.

El diseño e implementación de herramientas digitales en el aula de clase contribuye al mejoramiento de la calidad educativa y el aprendizaje autónomo, ya que el estudiante del siglo XXI es nativo digital y las metodologías tradicionales no hacen parte de su proceso de aprendizaje, por lo tanto las herramientas pedagógicas y educativas mediadas por las TIC son un elemento esencial en la actualidad para mediar, facilitar y complementar el proceso de aprendizaje de cualquier área del conocimiento.

A partir de las actividades propuestas y desarrolladas, se evidencia una vez más que el rol del docente en el siglo XXI cumple la función de mediador entre los conocimientos y el estudiante, por lo cual las herramientas tecnológicas se convierten en un referente de apoyo para promover aprendizajes autónomos y de calidad, sin embargo, los docentes necesitan empoderarse en el conocimiento y uso de este tipo de herramientas para el desarrollo de las actividades en el aula de clase.

En la actualidad existen variedad de herramientas TIC y actividades lúdicas que pueden ser implementadas en el aula de clase, a fin de favorecer el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual una de las labores más importantes del docente es un cambio

actitudinal que permita desde el inicio la apropiación de estos recursos para el diseño e implementación de sus planes de trabajo.

## **Recomendaciones**

Se sugiere que el proyecto continúe siendo aplicado en la institución educativa y que se replique a otros grados de formación académica y áreas del conocimiento

Se considera pertinente desarrollar la implementación del proyecto en otras instituciones educativas públicas y privadas del municipio de Girardot y la región del alto magdalena

Teniendo en cuenta la dificultad que se presenta por el acceso a internet, se recomienda que las instituciones educativas puedan contar con salas dotadas de computadores con conexión a internet que permitan el desarrollo apropiado de las actividades, ya que en línea existen diversas herramientas digitales para la construcción de actividades académicas.

Las actividades deben planearse teniendo en cuenta las necesidades y características particulares que presenta cada estudiante, con el fin de generar espacios de inclusión educativa, ya que en algunas oportunidades se encuentran estudiantes con necesidades educativas especiales.

Se propone que la institución en su currículo académico plantee por cada área del conocimiento un porcentaje significativo de actividades con el uso de herramientas tecnológicas.

Propiciar a nivel institucional el desarrollo de actividades académicas como olimpiadas y ferias matemáticas, en donde los estudiantes puedan aplicar las herramientas tecnológicas en sus proyectos y ponencias.

Es necesario que el cuerpo académico se capacite en el uso de las TIC y aprendizaje autónomo en el aula de clase, para poderlo incorporar en el plan curricular.

Identificar los estilos de aprendizaje de cada estudiante, de tal manera que las actividades contribuyan a la aprehensión de las temáticas y transferencia de los conocimientos.

Se evidencia la necesidad de que las actividades desarrolladas en cada área se enfoquen en temáticas o situaciones que se relacionan con eventos cotidianos de los estudiantes, con ello se facilita la relación de conceptos nuevos con aprendizajes previos, logrando el aprendizaje significativo y autónomo.

Se sugiere realizar ejercicios de realimentación constante entre docentes y estudiantes de acuerdo a las actividades que se lleven a cabo en el aula de clase, permitiendo que los educandos formen parte activo en su proceso de aprendizaje y contribuyan a ofrecer elementos para que el docente pueda incorporarlos a su dinámica de trabajo en el aula, mejorando de forma progresiva la relación entre docente y estudiante.

## Referencias

- Bernard, A (1990). Aprendizaje. Casque, revista latinoamericana de comunicación. p. 1- 7
- Borda Pérez, M. (2013). El proceso de investigación: visión general de su desarrollo. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Recuperado de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=710213&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_a](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=710213&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_a)
- Calles Burgos, M. D. M. (2015). Symbaloo como puerta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de álgebra.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar.
- Davini, M. C. (2008). Métodos de enseñanza. *Buenos Aires. Santillana*.
- De Cohen, G. C. V. (2014). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. *Educación*, (20), 99-104.
- De Educación, L. G. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. *Ediciones Populares*.
- De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Olimpiada Matemática Argentina.
- Docu-track (2018). Métodos de la Investigación científica. En: Proceso metodológico de la investigación científica parte III. Recuperado de: [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwio-Oym64\\_bAhWEjlkKHadlCMAQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fcmlia.jimdo](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwio-Oym64_bAhWEjlkKHadlCMAQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fcmlia.jimdo)

[com%2Fapp%2Fdownload%2F10279196883%2F6.%2BMETODOS%2B%2BDEL%2BPROCESO%2BDE%2BINVESTIGACION.pdf%3Ft%3D1496699659&usg=AOvVaw0CV2f6KbtRJhXC8qcmLWLU](http://com%2Fapp%2Fdownload%2F10279196883%2F6.%2BMETODOS%2B%2BDEL%2BPROCESO%2BDE%2BINVESTIGACION.pdf%3Ft%3D1496699659&usg=AOvVaw0CV2f6KbtRJhXC8qcmLWLU)

Domínguez Julio Benjamín (2015). Manual de la metodología de la investigación.

recuperado de

Fernández García, R. (2015). Los juegos: una herramienta para aprender álgebra.

Ferreiro, A., & Longhi, A. (2014). Metodología de la investigación. Córdoba, Argentina:

Encuentro Grupo Editor. Recuperado

de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=847673&lang=es&site=ehost-live>

Ferreiro, A., & Longhi, A. D. (2014). Metodología de la investigación 1. Córdoba,

Argentina: Encuentro Grupo Editor. Recuperado

de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_C1](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847673&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_C1)

Ferreiro, A., & Longhi, A. D. (2014). Metodología de la investigación 2. Córdoba,

Argentina: Encuentro Grupo Editor. Recuperado

de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847674&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_C1](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847674&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_C1)

García, Y. y Gamboa, M. (2014) Lineamientos de trabajo de grado para las

especializaciones de la Escuela Ciencias de la Educación. Bogotá: Universidad

Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de

<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693>

- Garganté, A. B. (2006). La enseñanza y el aprendizaje con TIC en la educación superior. Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)*, 3(2).
- Godino, J. (2003). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Documento de trabajo del curso de doctorado «Teoría de la educación Matemática». Recuperado, 6.
- González P., (2011). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Escuela de ciencias, sociales, artes y humanidades (ECSAH). Curso cátedra unadista. Recuperado de:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/434206/434206/captulo\\_4\\_aprendizaje\\_autnomo.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/434206/434206/captulo_4_aprendizaje_autnomo.html)
- Goyes, J. (2016). Las TIC en la comprensión del álgebra desde un contexto de diversidad. Popayán – Colombia
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014•  
Hernández, R. *Metodología de la Investigación. 6a Edición, Mc Graw Hill, México.*  
[http://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2016/01/Manual\\_metodologia\\_investigacion\\_ebevidencia.pdf](http://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2016/01/Manual_metodologia_investigacion_ebevidencia.pdf)
- Instituto tecnológico de Monterrey. (s.f.). El estudio de caso como técnica didáctica. México: Instituto tecnológico de Monterrey. Recuperado de <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/casos.PDF>
- Lerma, H. (2009). Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá, D.C.: Ecoe ediciones. 63-80. Recuperado

de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=483354&lang=es&site=ehost-live>

Lorenzo, R., & Manuel, J. (2017). Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3° de ESO.

Lucio, A. (1989). Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: diferencias y relaciones. *Revista de la Universidad de la Salle*, 1989(17), 35-46.

Marcilla de Frutos, C. M. (2013). Las TIC en la didáctica de las matemáticas.

Marín Bustamante, A. M., & Mejía Henao, S. E. (2016). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la piedad

MEN, M. D. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Recuperado de:* [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_)

MEN. (2012), Secundaria activa grado octavo matemáticas. Bogotá, Colombia, Aguirre Asesores S.A.S. Recuperado de: <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Secundaria%20Activa%20Matemáticas%208°.pdf>

Moreno Manrique, L., & Agudelo, C. M. (2014). La lúdica como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los números racionales.

Muñiz Rodríguez, L., Alonso, P., & Rodríguez Muñiz, L. El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza.

Navarra, J. M. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. *Didáctica general para psicopedagogos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED.

- Núñez, J. B. V. (2011). Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación: RIDI*, 1(2), 17-27.
- Ortega, J. H., Fruscio, M. P., López, D. S., & Gutiérrez, A. V. (2012). Tendencias emergentes en Educación con TIC. *Asociación Espiral Educación y Tecnología*, 1, 286
- Real Pérez, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias*, 8.
- Rico, L. (1998). Concepto de currículo desde la educación matemática. *Revista de Estudios del Currículum*, 1(4), 7-42.
- Rodríguez, A. L. N., Martínez, A. M. A., Cedeño, M. S. A., & Trejo, J. A. L. (2014). La implementación del taller “Juguemos con Álgebra” para la mejora del rendimiento académico en el tema de expresiones algebraicas y la resolución de ecuaciones lineales, así como la conceptualización de la materia de matemáticas de los estudiantes de 3° de secundaria/The Implementation of the Workshop “Let’s Play with Álgebra” for the Improvement of Academic Performance in the Field of Algebraic Expressions and Linear Equations Solving Skills as well as the Conceptualization of Maths of 3rd Year of .... *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 2(2).
- Ruiz, J. (2012). Metodología de la investigación cualitativa (5a. ed.). Publicaciones de la Universidad de Deusto. 125-191. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/detail.action?docID=32129>

- Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente.
- Silva, A. (2016) Syllabus seminario de investigación. Recuperado de:  
<http://campus02.unad.edu.co/ecedu21/mod/folder/view.php?id=1346>
- Sloep, P. y Berlanga A. (2011). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. Learning Networks, networked learning. Dossier. Revista científica de etno comunicación. Heerlen- Holanda. p. 1-10
- Soto, J. G., Vera, D. A., & González, J. A. (2015). Un estudio exploratorio sobre el uso de DragnBox Álgebra© como una herramienta para la enseñanza de la resolución de ecuaciones. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 30(1), 33-44.
- Tibaduiza Rodríguez, O., Rivera Piragauta, J., Gamboa Mora, M. y García Sandoval, Y. (2017). Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU. Colombia Recuperado de <http://hdl.handle.net/10596/12693>
- Tortosa, G. S., & ESO, B. (2010). Didáctica del álgebra.
- UNAD (2016). Proceso ciclo de vida del estudiante. Procedimiento Opciones trabajo de grado, código P-7-9; versión 1-04-10-2016. Recuperado de <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-7-9.pdf>
- UNAD (2017). Formato de Presentación Propuesta de Monografía como Opción de Trabajo de Grado. Recuperado de <https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-3.doc&sa=D&ust=1503926999987000&usg=AFQjCNGj-QHuqX-nY3MK7fIO--MDZYAhUQ>

UNAD (2017). Formato de Presentación Propuesta Proyecto Aplicado como Alternativa de Trabajo de Grado. Recuperado de <https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-1.doc&sa=D&ust=1503926999987000&usg=AFQjCNEAP5sljICMGMaGZD-9cvNLUco8hg>

UNAD (2017). Formato de Presentación Propuesta Proyecto de Investigación como Opción de Trabajo de Grado. Recuperado de <https://www.google.com/url?q=https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/formatos/F-7-9-2.doc&sa=D&ust=1503926999987000&usg=AFQjCNHATY-hWNWwP6wIE8PAcK9FD8xhGg>

Urbina Ramírez, S. (1999). Informática y teorías del aprendizaje. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 12, 87-100.

Uzuriaga, V. L., Martínez, A., & Arias, J. J. (2008). Algunos medios que contribuyen a mejorar el aprendizaje del álgebra lineal. *Scientia et Technica*, 14(38), 341-346.

Villagrán, E., & Olfos, R. (2001). Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra. *Revista Integra*, 5, 39-50.

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación, volumen 1. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. Recuperado de: [http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847670&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_7](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847670&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_7)

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación, volumen 2. Córdoba, Argentina:

Editorial Brujas. Recuperado de

[http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847671&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_Cover](http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847671&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_Cover)

Yunny José (2014). Técnicas para investigar 2. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Recuperado de [http://abacoenred.com/wp-](http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf)

[content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf](http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf)

## Anexos

### Anexo 1: Pre test

The screenshot shows the Kahoot! interface for a pre-test titled "Ejercicio 1". The main question asks: "Una ecuación es equivalente con otra, cuando tienen la misma solución. De las siguientes ecuaciones ¿cuáles pueden considerarse como equivalentes?". A 120-second timer is visible. The question bank on the left includes:  $x+5=8$  y  $7x+1=22$ ,  $x-3=4$  y  $2x+8=8$ ,  $2x+5=13$  y  $6x+4=22$ , and  $4x+9=17$  y  $x+10=15$ . An "Image reveal" panel on the right shows a grid of numbers: 3x3, 5x5, and 2x8. The interface includes "Add question", "Question bank", "Settings", "Preview", "Exit", and "Done" buttons.

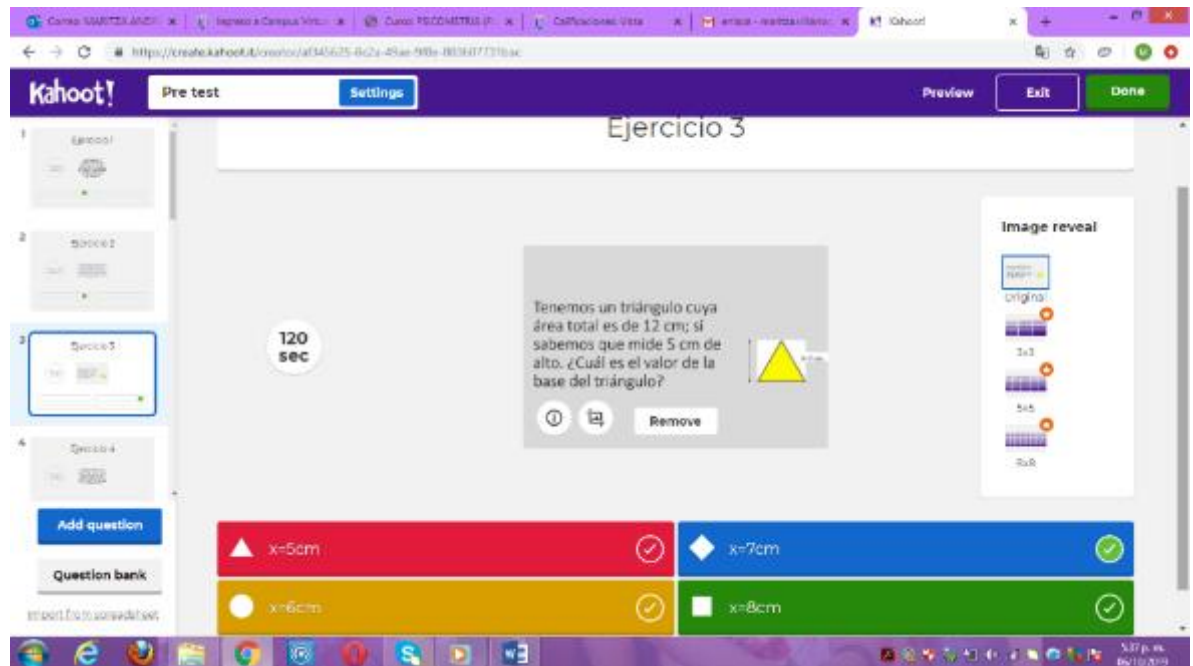
Ilustración 1. Ejercicio 1 Pretest

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

The screenshot shows the Kahoot! interface for a pre-test titled "Ejercicio 2". The main question asks: "Para lograr solucionar una ecuación, es decir encontrar el valor de la incógnita que transforma la ecuación en una identidad se usan dos propiedades: Propiedad 1: Se suman o restan a las dos partes de la igualdad una misma expresión. Propiedad 2: Se multiplica o divide las dos partes de la igualdad por número diferente de cero. Con base en la información anterior, si se tiene  $2x+8=12$  y  $x=4$  ¿cuál es la propiedad?". A 240-second timer is visible. The question bank on the left includes: "La propiedad 1 porque se está sumando y restando", "La propiedad 2 porque se está multiplicando y dividiendo", "La propiedad 1 y 2 porque se está sumando y multiplicando", and "La propiedad 1 y 2 porque se está restando y dividiendo". An "Image reveal" panel on the right shows a grid of numbers: 3x3, 5x5, and 2x8. The interface includes "Add question", "Question bank", "Settings", "Preview", "Exit", and "Done" buttons.

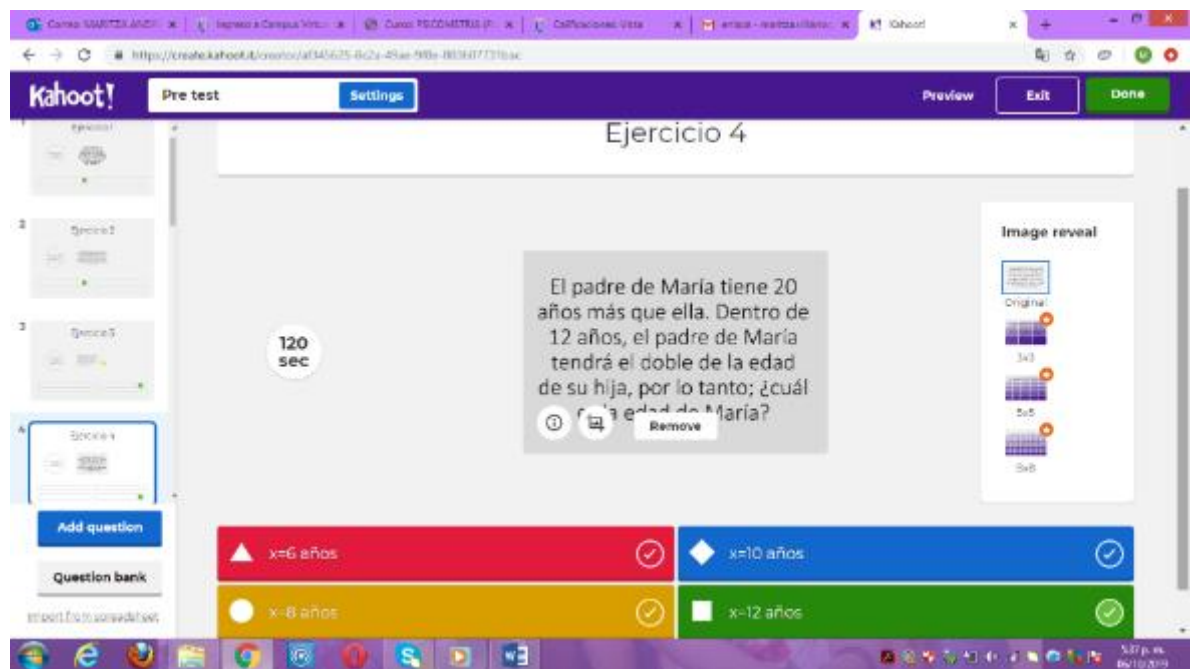
Ilustración 2. Ejercicio 2 Pretest

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



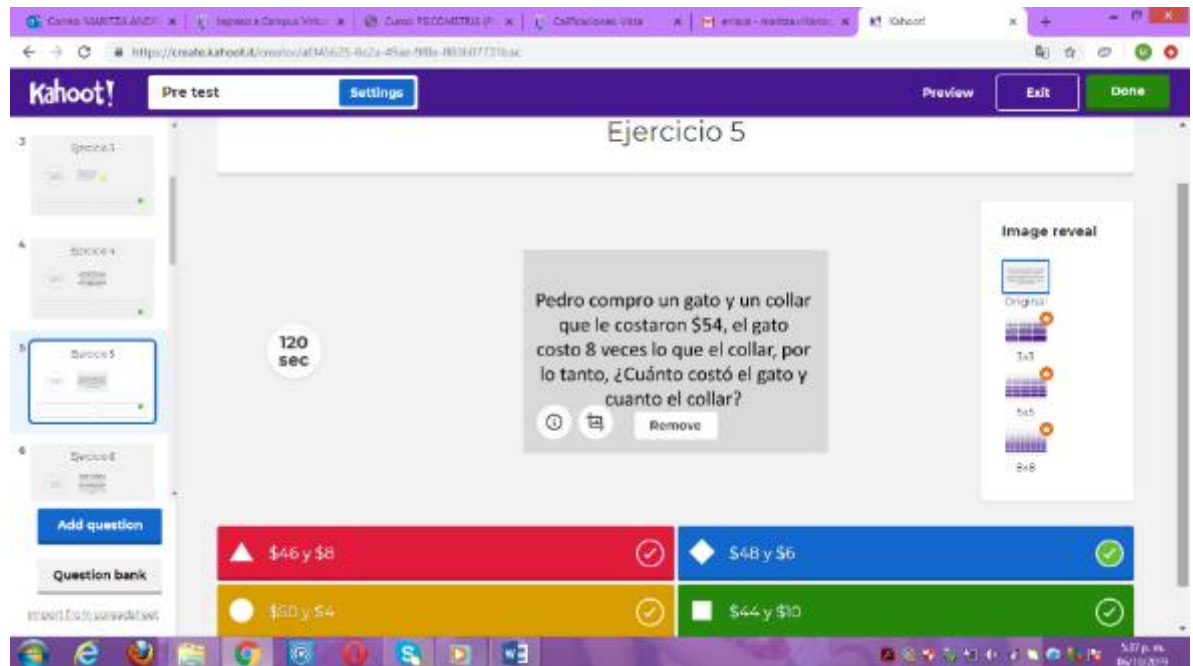
*Ilustración 3. Ejercicio 3 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



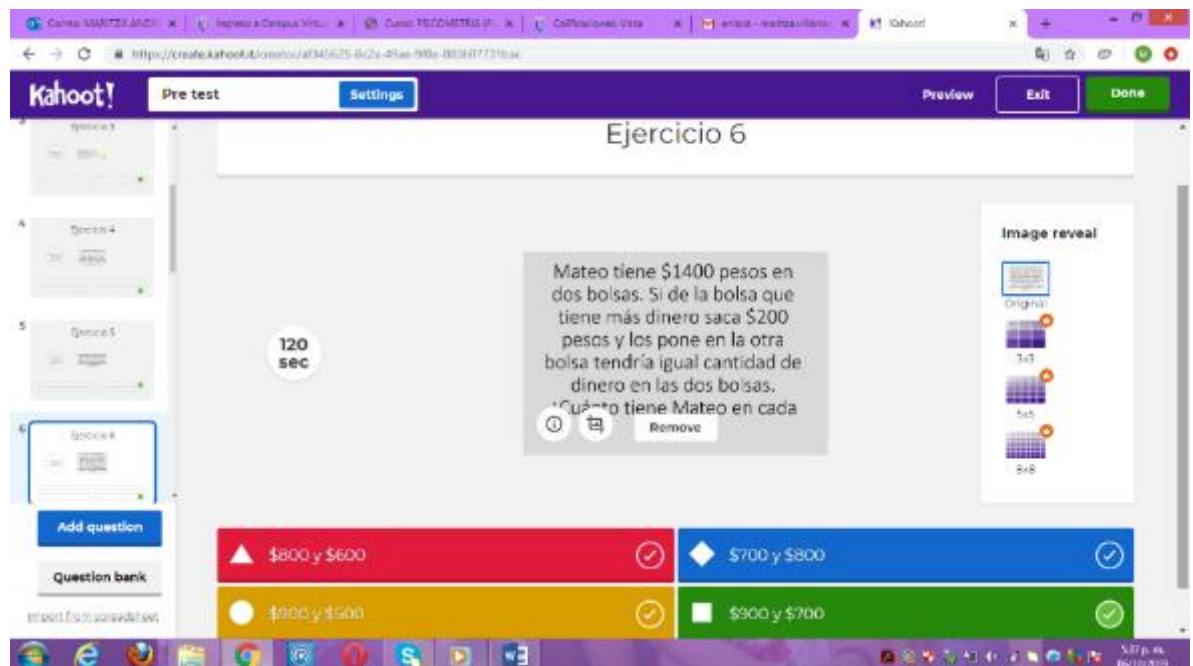
*Ilustración 4. Ejercicio 4. Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



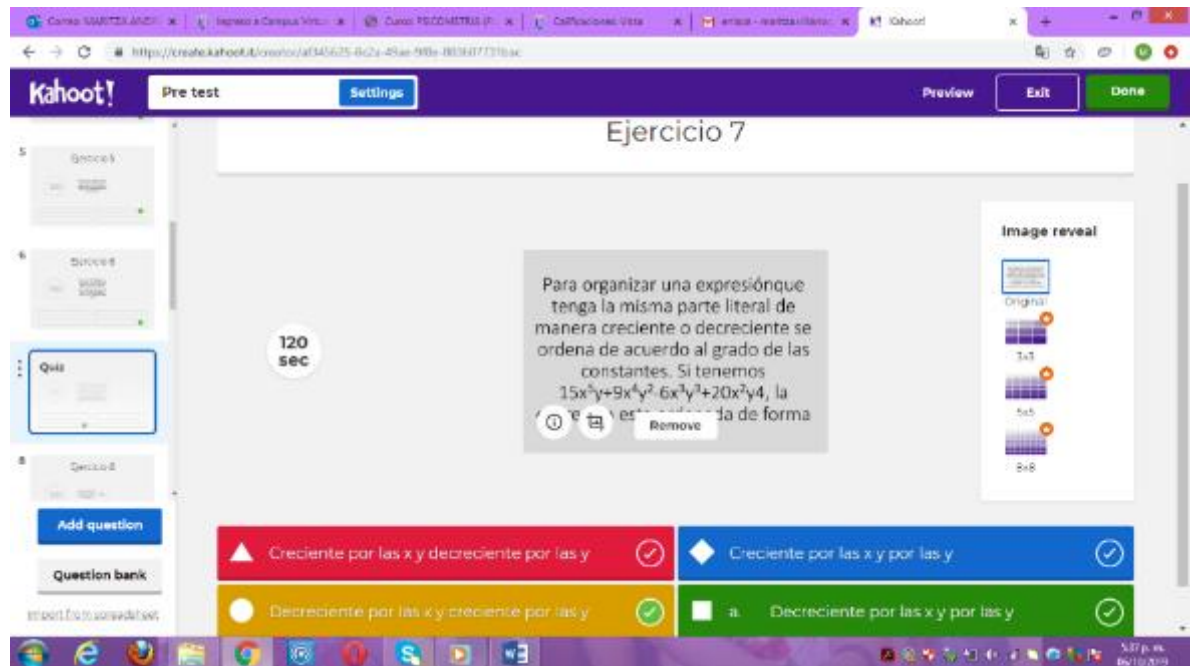
*Ilustración 5. Ejercicio 5 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



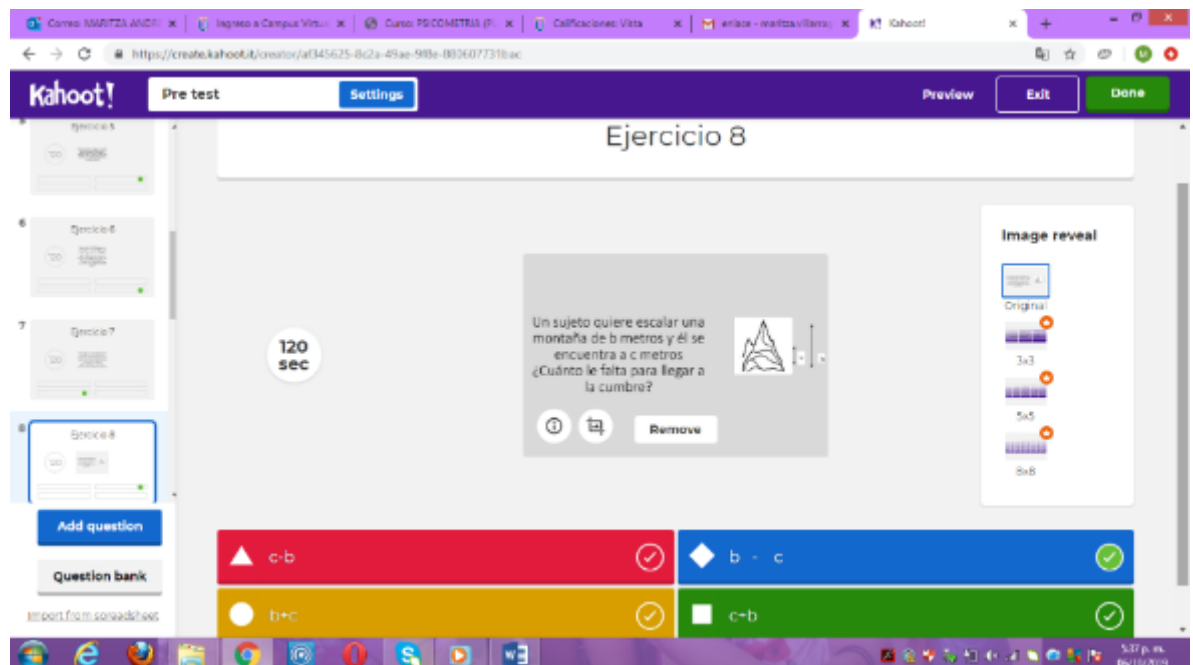
*Ilustración 6. Ejercicio 6 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



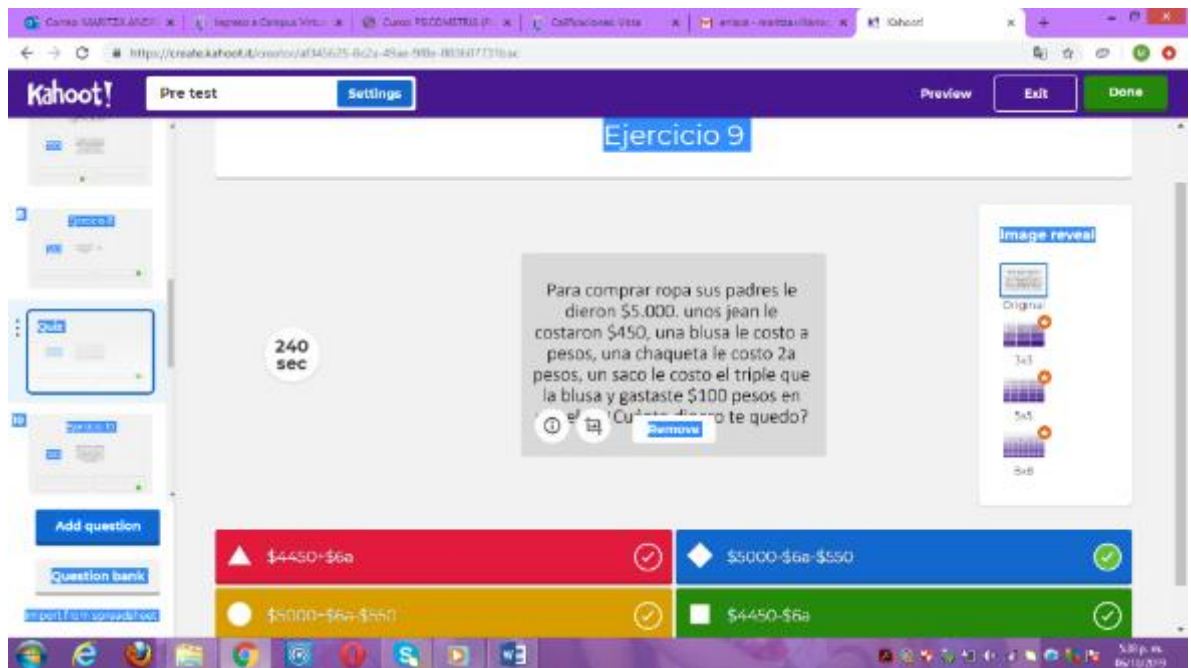
*Ilustración 7. Ejercicio 7 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



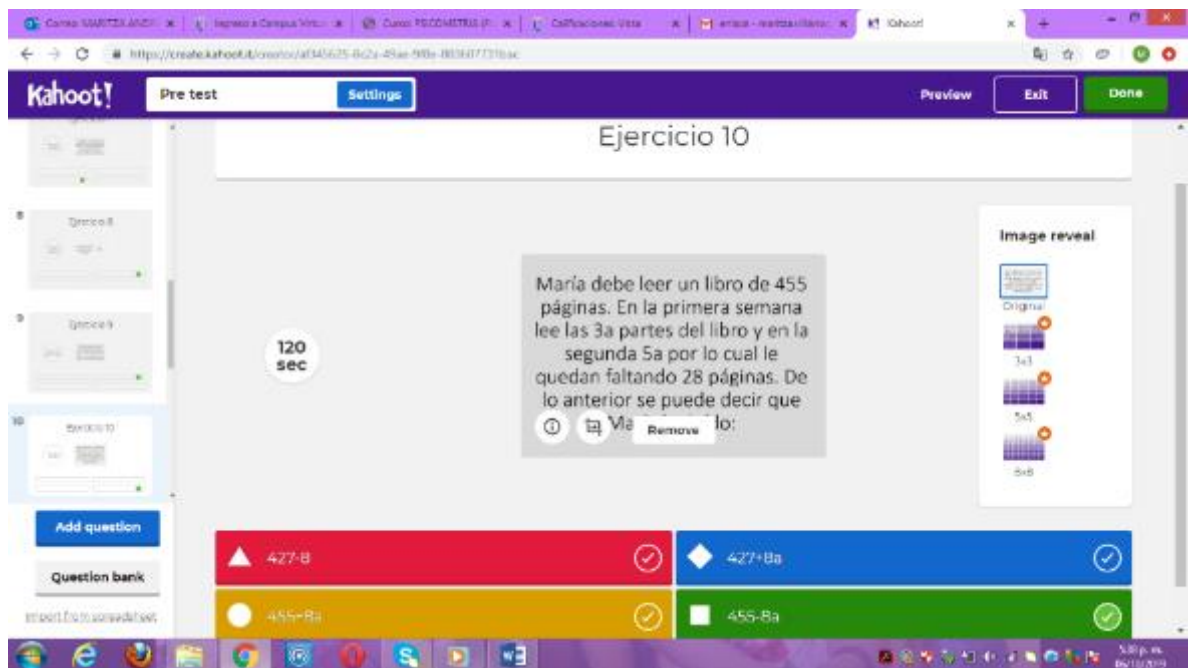
*Ilustración 8. Ejercicio 8 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 9. Ejercicio 9 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 10. Ejercicio 10 Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

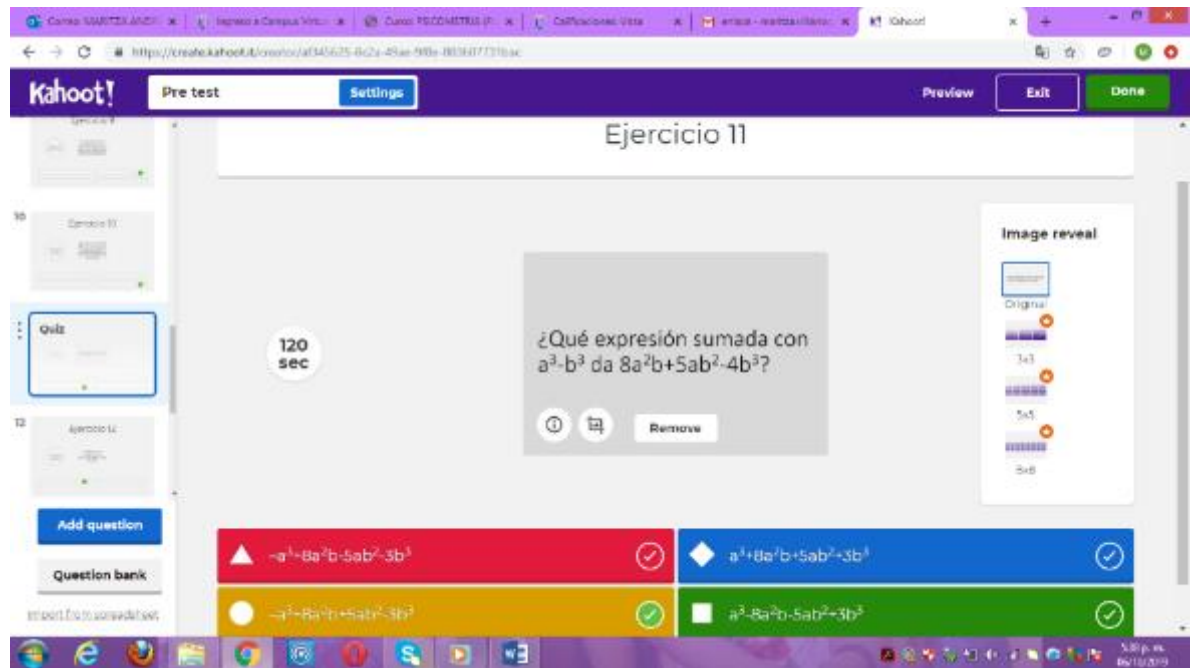


Ilustración 11. Ejercicio 11 Pretest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

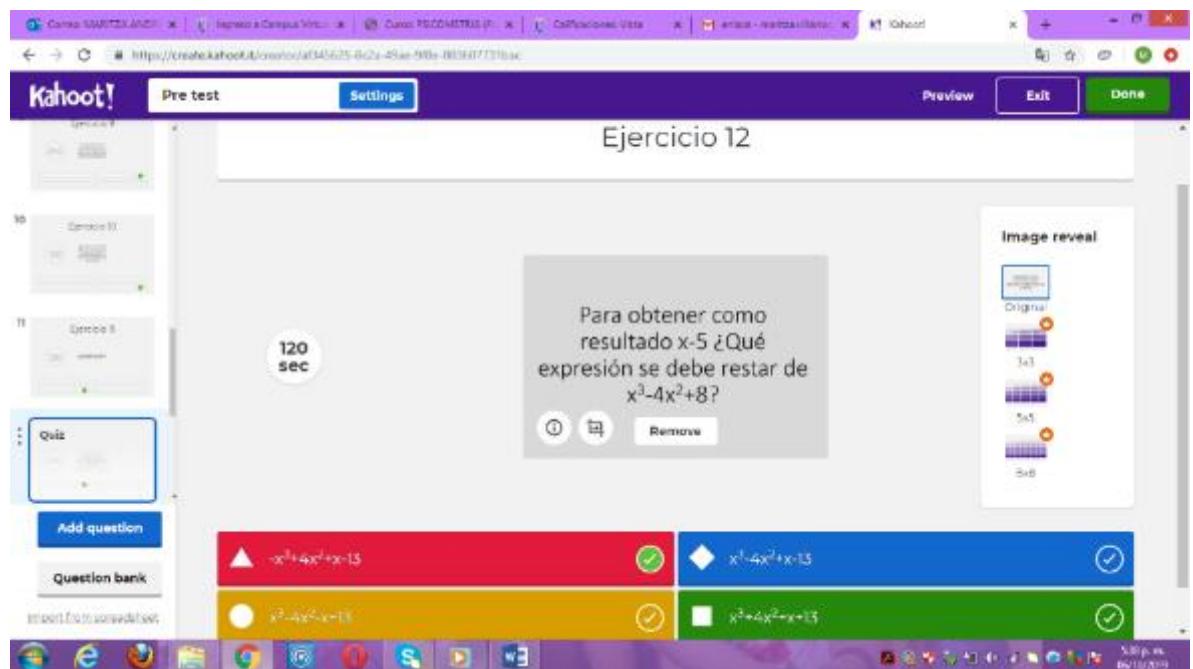


Ilustración 12. Ejercicio 12 Pretest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

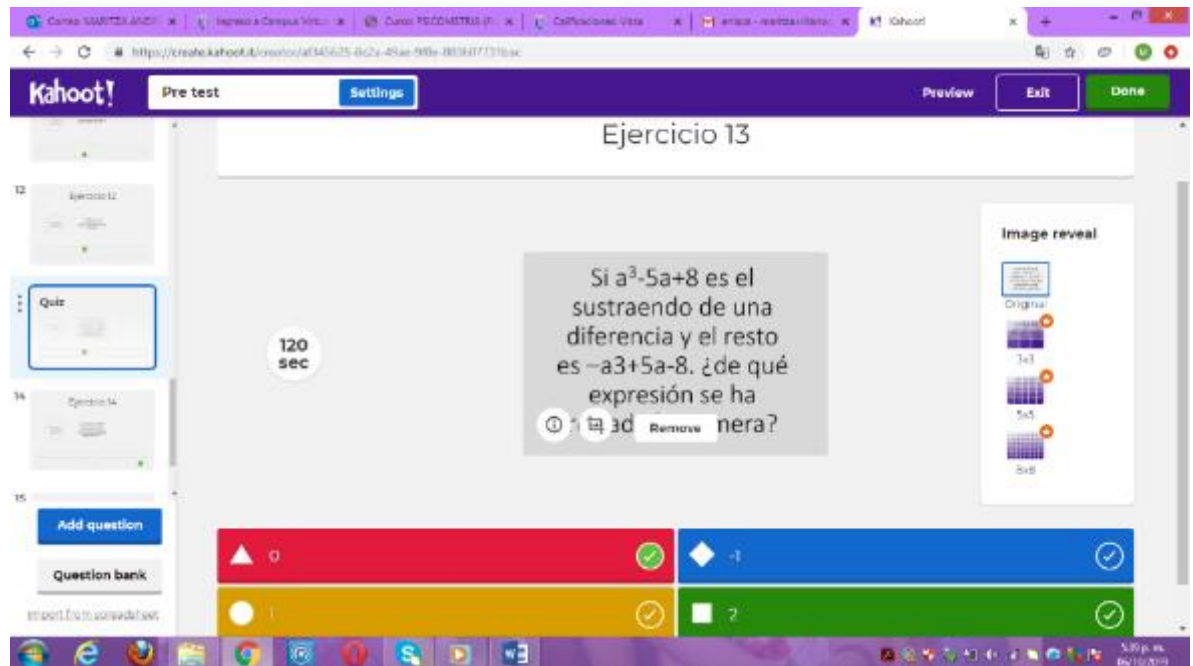


Ilustración 13. Ejercicio 13 Pretest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

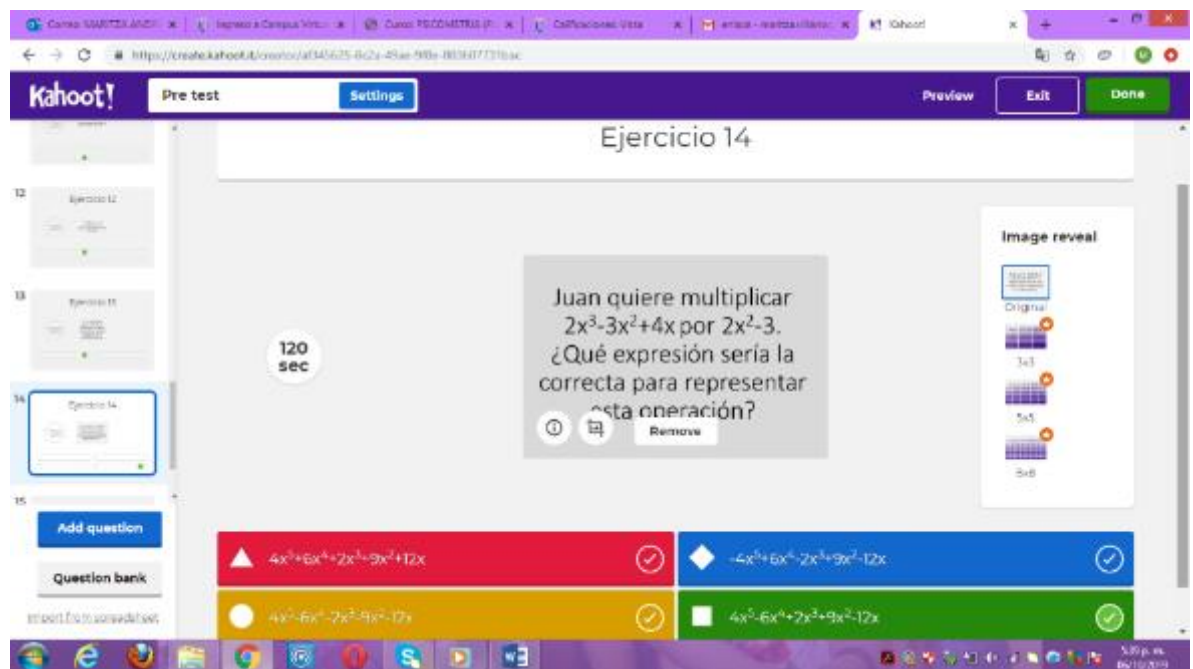


Ilustración 14. Ejercicio 14 Pretest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

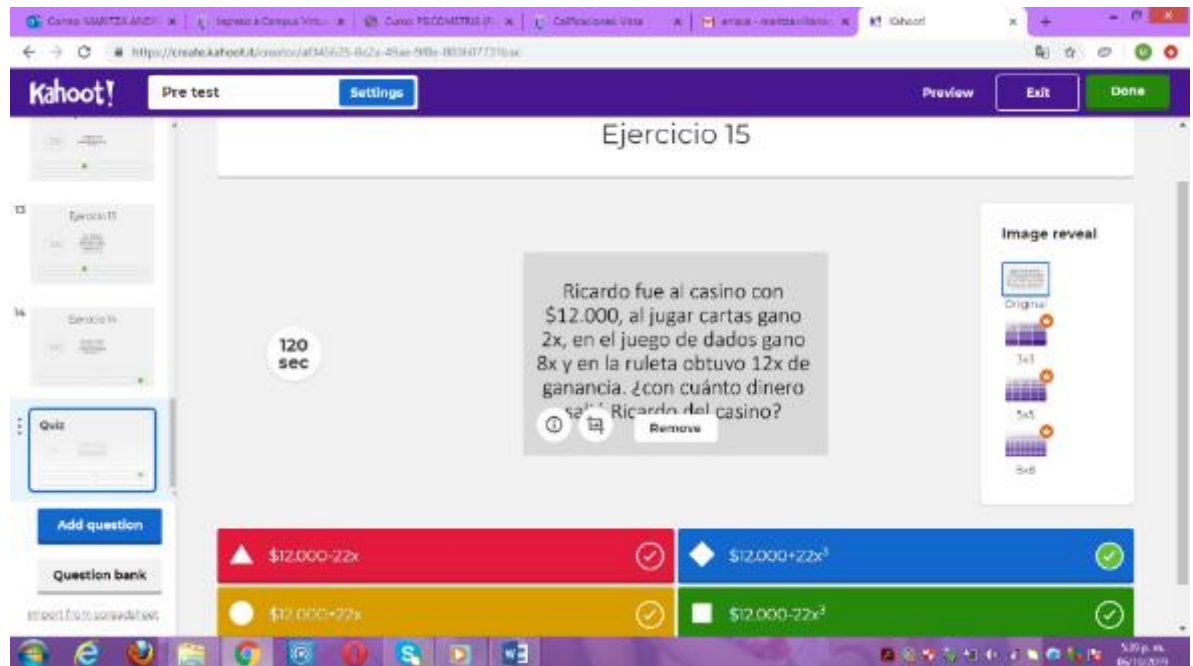


Ilustración 15. Ejercicio 15 Pretest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## Anexo 2: Actividad 1: concéntrese

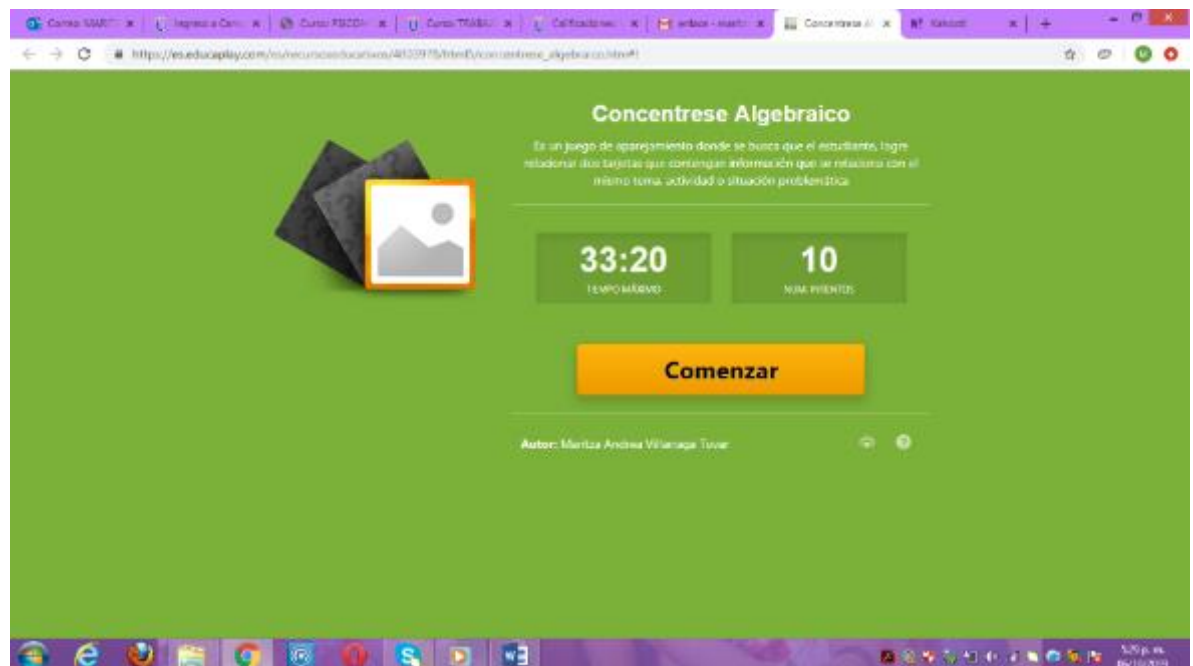


Ilustración 16. Actividad 1 Concéntrate

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

*Ilustración 17. Actividad 1 Concéntrate*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

### Anexo 3: Actividad 2: rompecabezas

$\frac{7a^3b}{2b^2a}$ <p>por simplificación</p>	$x^3 + x^2$	$\frac{2x}{x-y} + \frac{6y}{x-y} =$	$(3 + x)^2$	$\frac{6x^2y^3}{4xy^2} \div \frac{2xy}{x^2y}$	$x^3 + 3/2$ $x^2 + 3/4$ $x + 1/8 =$
$3a + 2b - c$ $+ 2a + 3b + c$	$25x^2 - 1$	$4x^2y + x^2y =$	$x^2 - 20x + 100 =$	$3x^5 - 2x^5 =$	$36x^6 - 49 =$
$3x^2yz$ $* 5x^2y^3 =$	$x^3 -$ $9x^2 + 27x$ $- 27$	$9x-3y+5$ $-x-y+4$ $-5+4y-9$	$x^2 - 9 =$	$8x^4y \div 4x^2 =$	$36x^2 - a^6b^4 =$
$x^2 - 4x + 3$ $* -2x =$	$4a + 4b + x$ $a + xb =$	$\frac{x^2 - 3x}{x^2 + 3x}$ Por simplificación	$x^2 - 9/25 =$	$4x^4 * -3x =$	$2x^3 - 50x$

*Ilustración 18. Actividad 2 Plantilla rompecabezas*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

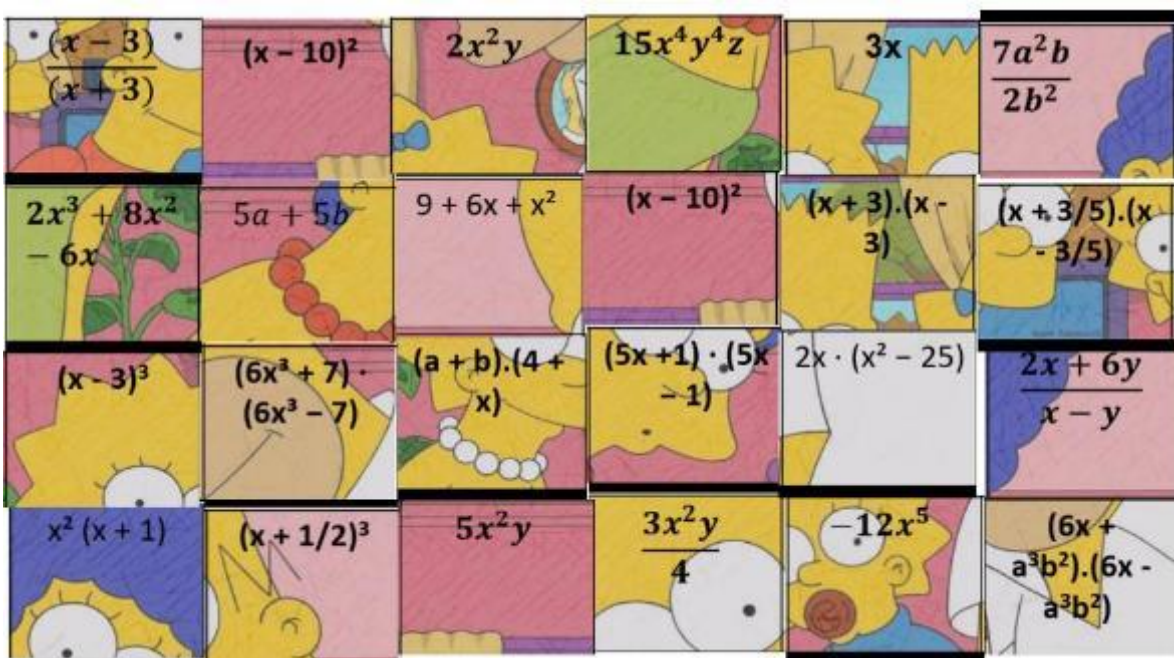


Ilustración 19. Actividad 2 Fichas rompecabezas

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

#### Anexo 4: Actividad 3: crucialgebraico

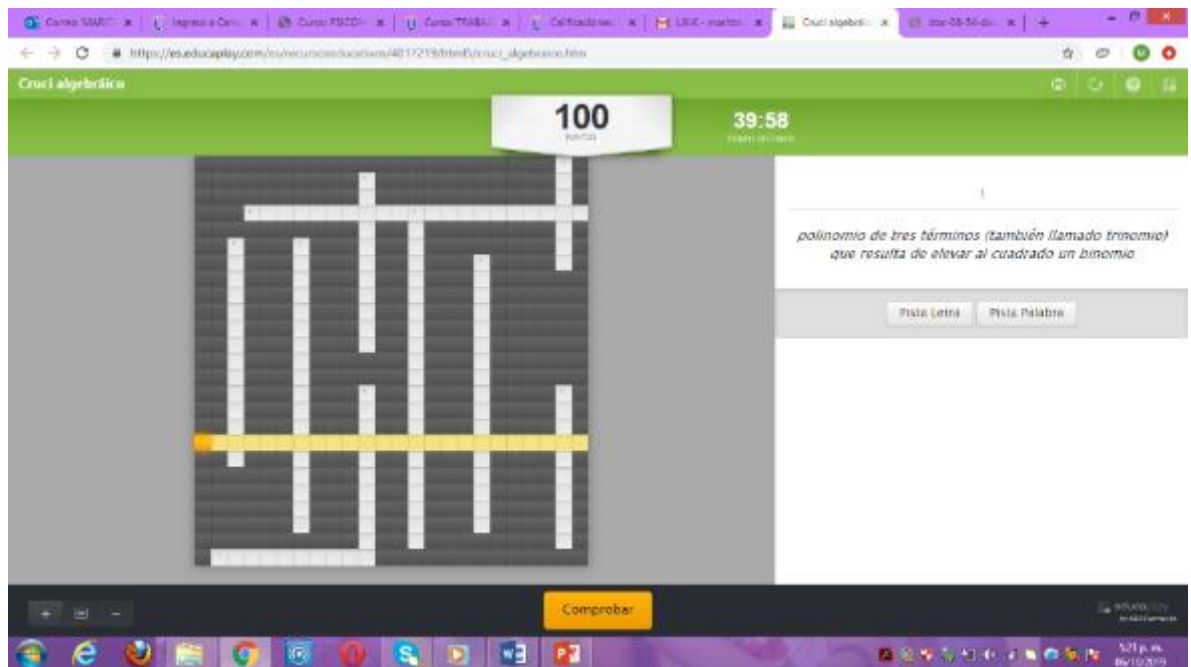
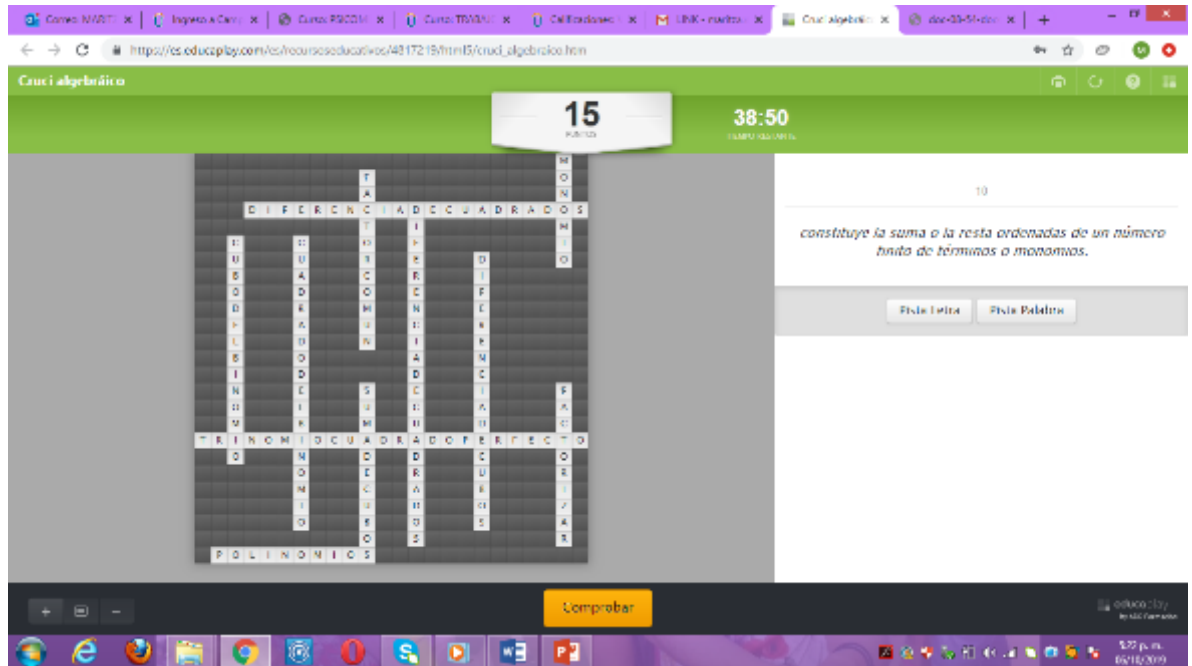


Ilustración 20. Actividad 3 Crucialgebraico

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 21. Actividad 3 Crucialgebraico*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 22. Actividad 3 Crucialgebraico*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## Anexo 5: Actividad 4. Relaciones algebraicas

The screenshot shows a digital learning environment. At the top, the title 'Relaciones algebraicas' is displayed. A progress bar indicates a score of 100 and a time of 29:55. On the left, a list of topics is shown, including 'Ejercicios', 'Leyes de los exponentes', and 'Las fracciones algebraicas'. The main content area on the right contains a detailed explanation of polynomial multiplication, starting with the formula  $(ax^2 + bx + c)(dx^2 + ex + f) = adx^4 + (ae + bd)x^3 + (af + be + cd)x^2 + (bf + ce)x + cf$ . It explains that each term of the first polynomial is multiplied by each term of the second, and the results are then summed. An example calculation is shown:  $(2x^2 + 3x + 4)(x^2 - 2x + 1) = 2x^4 + (2x^3 - 4x^3 + 3x^3 - 6x^3 + 4x^3 - 8x^3)x^2 + (2x^2 - 4x^2 + 3x^2 - 6x^2 + 4x^2 - 8x^2)x + 4x^2 - 8x^2 + 4x^2$ . The final result is  $2x^4 - 5x^3 - 5x^2 - 6x + 4$ .

Ilustración 23. Actividad 4 Relaciones algebraicas

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

This screenshot shows the same interface as above, but with a score of 60 and a time of 20:14. Green boxes highlight specific elements: the fraction  $\frac{4a^2}{8a}$ , the polynomial multiplication formula, the example calculation, and the simplified result  $\frac{4aa}{2(4)a}$ . Green lines connect these highlighted elements, illustrating relationships between them. For example, lines connect the fraction to the polynomial multiplication section, and the simplified result to the polynomial multiplication section.

Ilustración 24. Actividad 4 Relaciones algebraicas

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## Anexo 6: Actividad 5: Ruleta algebraica



Ilustración 25. Actividad 4 Ruleta algebraica

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

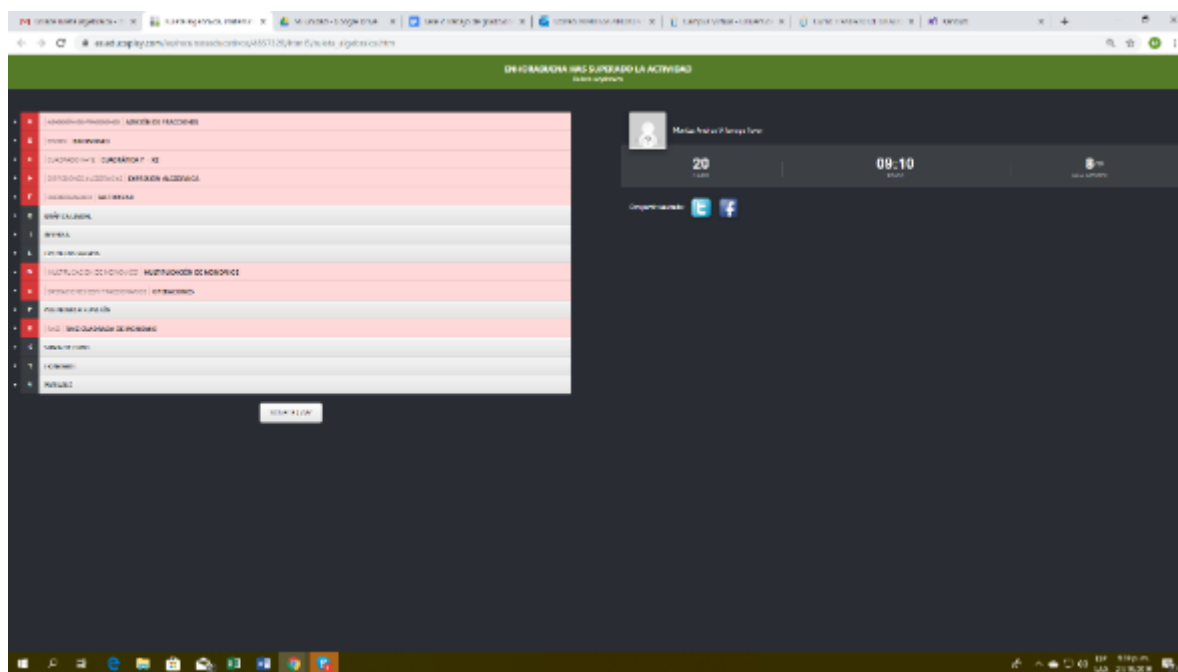


Ilustración 26. Actividad 4 Ruleta algebraica

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## Anexo 7: Postest

The screenshot shows the Kahoot! interface for a post-test exercise titled "Ejercicio 1". The main question text is: "Si,  $X+7=10$  y  $5x+7=22$ , son ecuaciones que tienen soluciones diferentes, se considera que son". Below the question, there are four answer options: "No equivalentes" (red), "Equivalentes" (blue), "De primer grado" (yellow), and "De segundo grado" (green). The interface includes a timer (00:00), a score indicator (0/00), and a "Remove" button. On the right, there is an "Image reveal" section showing a grid of images. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the time 11:00 AM on 25/03/2020.

Ilustración 27. Ejercicio 1 Postest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

The screenshot shows the Kahoot! interface for a post-test exercise titled "Ejercicio 2". The main question text is: "Una ecuación es equivalente con otra, cuando tienen la misma solución. De las siguientes ecuaciones cuales no son equivalentes?". Below the question, there are four answer options: " $2x+0$  y  $3x-2=11$ " (red), " $x=0$  y  $6x-10=55$ " (blue), " $10x-2=10$  y  $x=7=5$ " (yellow), and " $7x-3=25$  y  $11x-6=49$ " (green). The interface includes a timer (00:00), a score indicator (0/00), and a "Remove" button. On the right, there is an "Image reveal" section showing a grid of images. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the time 11:00 AM on 25/03/2020.

Ilustración 28. Ejercicio 2 Postest

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 3**

José compra un lote en forma de rectángulo, cuya área total es de 23 m, de manera tal que el lado a, es decir el más grande mide 12 m. ¿Cuánto mide el lado b?

7m 9m 8m 11m

*Ilustración 29. Ejercicio 3 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 4**

Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas más que el segundo y 15 más que el tercero. ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?

180, 85 y 200 185, 90 y 205 175, 95 y 200 200, 190 y 185

*Ilustración 30. Ejercicio 4 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

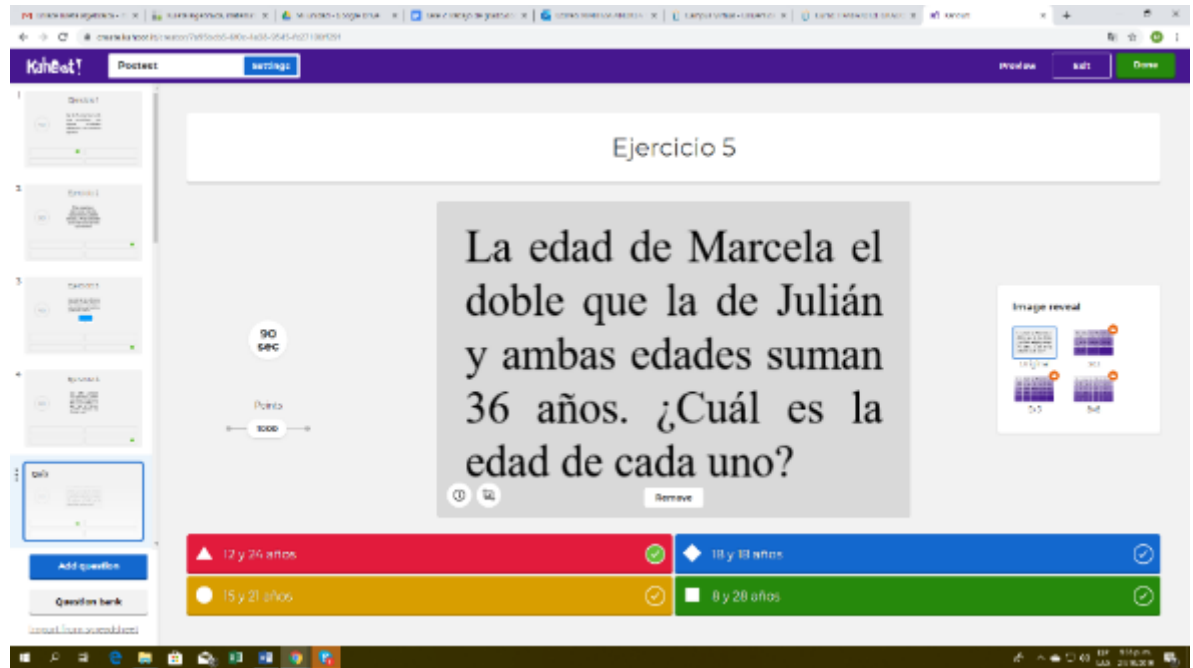


Ilustración 31. Ejercicio 5 Postest

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

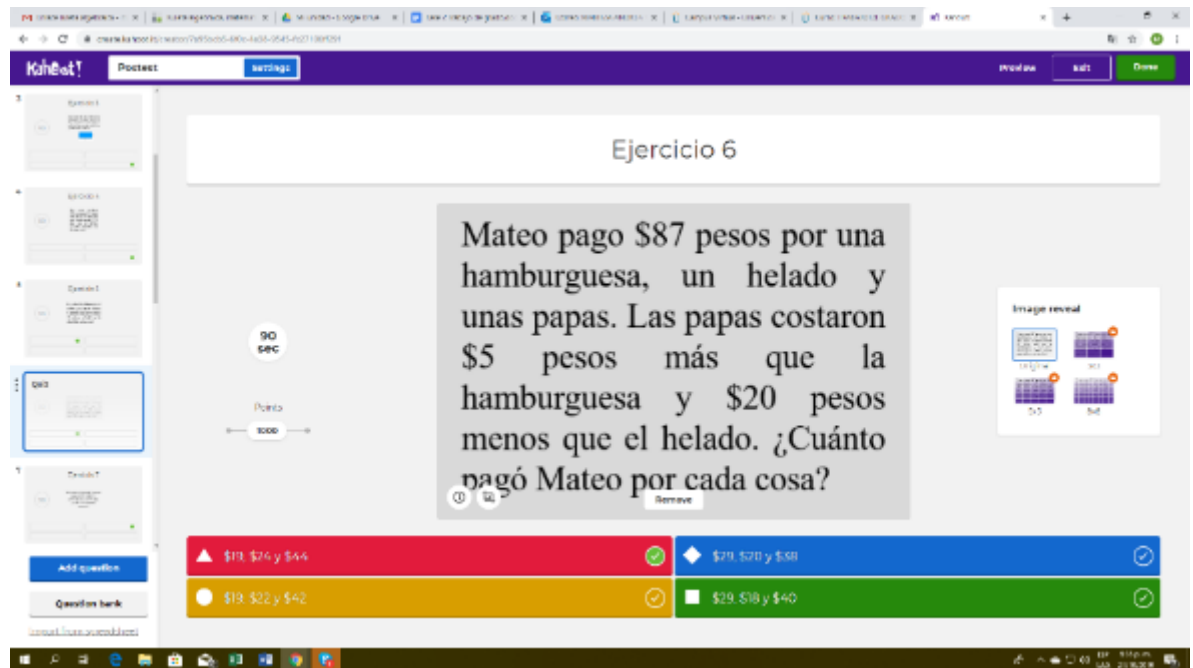


Ilustración 32. Ejercicio 6 Postest

Nota: Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 7**

Si tenemos planteada la suma entre  $(6a^2b^2+3ab-5) + (a^2b^2-5ab-2) + (-5a^2b^2-4ab)$ , ¿Cuál es el resultado correcto?

90 SEC

Puntuación: 1000

Image reveal

Answers:

- $12a^2b^2-6ab-7$  (Incorrect)
- $2a^2b^2-6ab-7$  (Correct)
- $22a^2b^2-6ab-7$  (Incorrect)
- $12a^2b^2-12ab-7$  (Incorrect)

*Ilustración 33. Ejercicio 7 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 8**

Si tenemos que  $a^2+3ab^3+b^2$  y  $-8a^2+9ab^3$ , donde el resultado fue  $-7a^2+12ab^3+7b^2$ . ¿Cuál es la operación planteada en ejercicio?

90 SEC

Puntuación: 1000

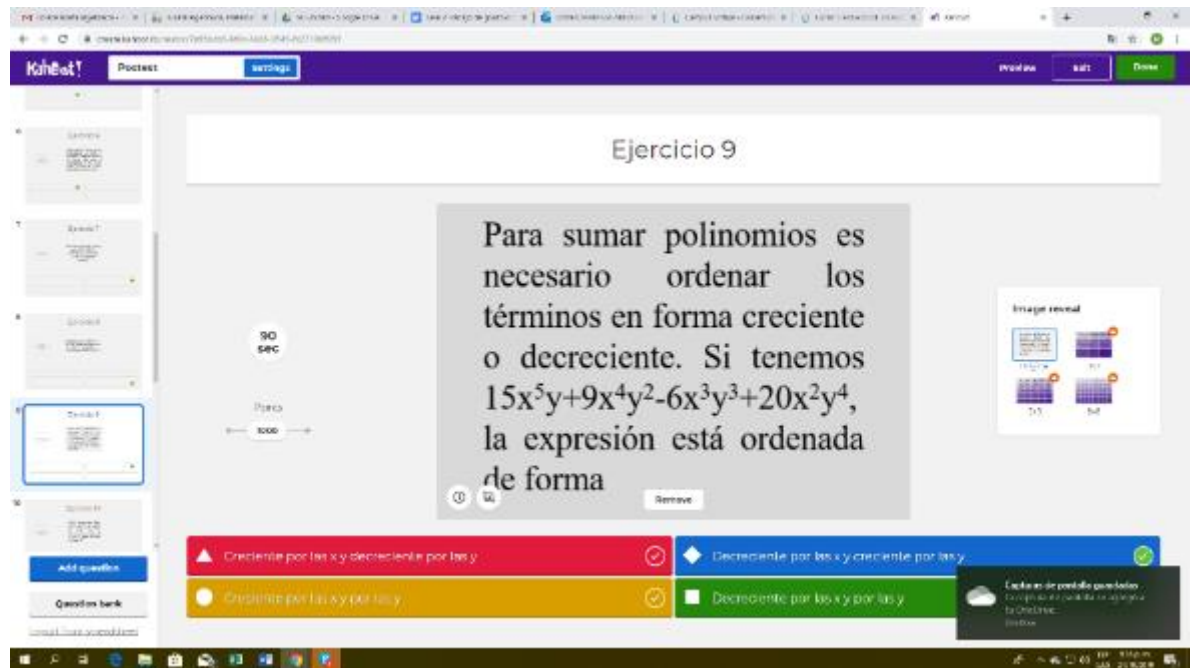
Image reveal

Answers:

- Multiplicación de polinomios (Incorrect)
- Resta de polinomios (Incorrect)
- División de polinomios (Incorrect)
- Suma de polinomios (Correct)

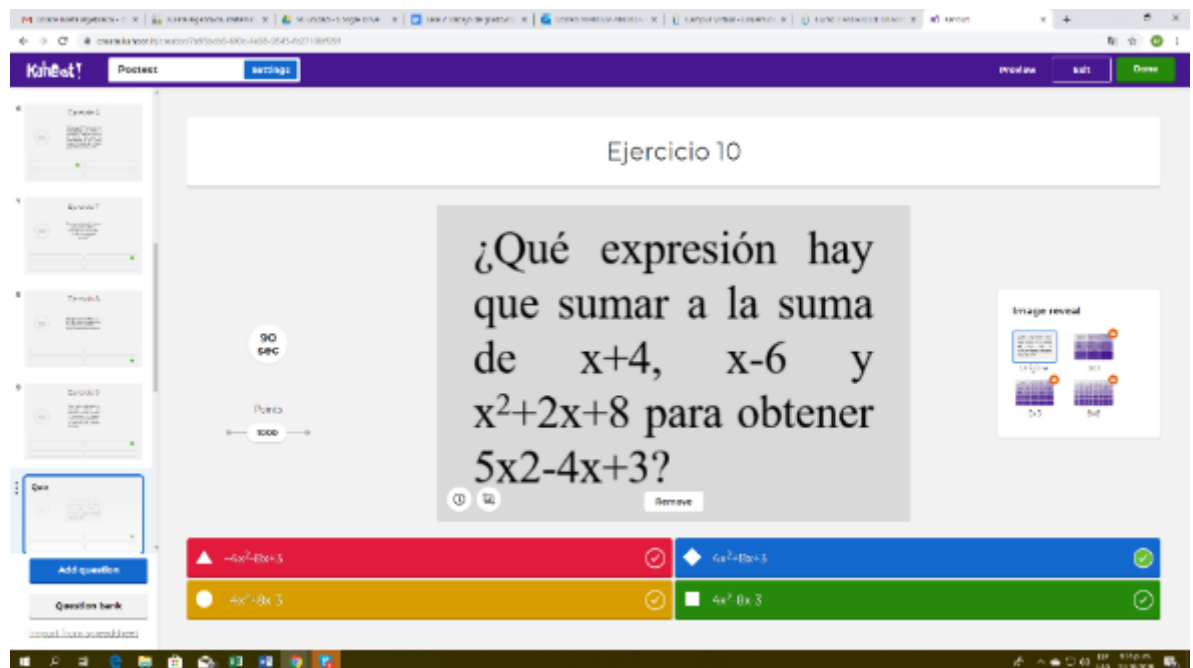
*Ilustración 34. Ejercicio 8 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 35. Ejercicio 9 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 36. Ejercicio 10 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 11**

¿Por cuál expresión hay que dividir el cociente de  $x^3+3x^2-4x-12$  entre  $x+3$  para obtener  $x-2$ ?

90 SEC

Puntos: 1000

Image reveal

7x-2 (Incorrect)

2x-2 (Incorrect)

x=2 (Correct)

x-2 (Incorrect)

*Ilustración 37. Ejercicio 11 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 12**

Al dividir la suma de  $x^5-x^3+5x^2$ ,  $-2x^4+2x^2-10x$ ,  $6x^3-6x+30$  entre  $x^2-2x+6$ . ¿Cuál es el resultado de la operación?

90 SEC

Puntos: 1000

Image reveal

$x^3+5$  (Correct)

$x^2+5$  (Incorrect)

$x^4+5$  (Incorrect)

$x^5+5$  (Incorrect)

*Ilustración 38. Ejercicio 12 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 13**

Mercedes fue al supermercado con \$ 20.000 y compró manzanas por un valor de 5x, fresas por 3x, peras por 8x y naranjas por 24x. ¿en total cuánto gasto Mercedes en sus compras?

90 SEC

Puntuaje: 1000

Image reveal

\$20.000 + 50x  
 \$20.000 + 50x\*  
 \$20.000 + 50x\*  
 \$20.000 + 50x

*Ilustración 39. Ejercicio 13 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

**Ejercicio 14**

María debía leer un libro de 455 páginas. En la primera semana lee las 6m partes, en la segunda 5m y en la tercera semana 10m, por lo cual le quedan faltando 28 páginas para terminar de leer el libro por completo. De lo anterior se puede decir que María ha leído

90 SEC

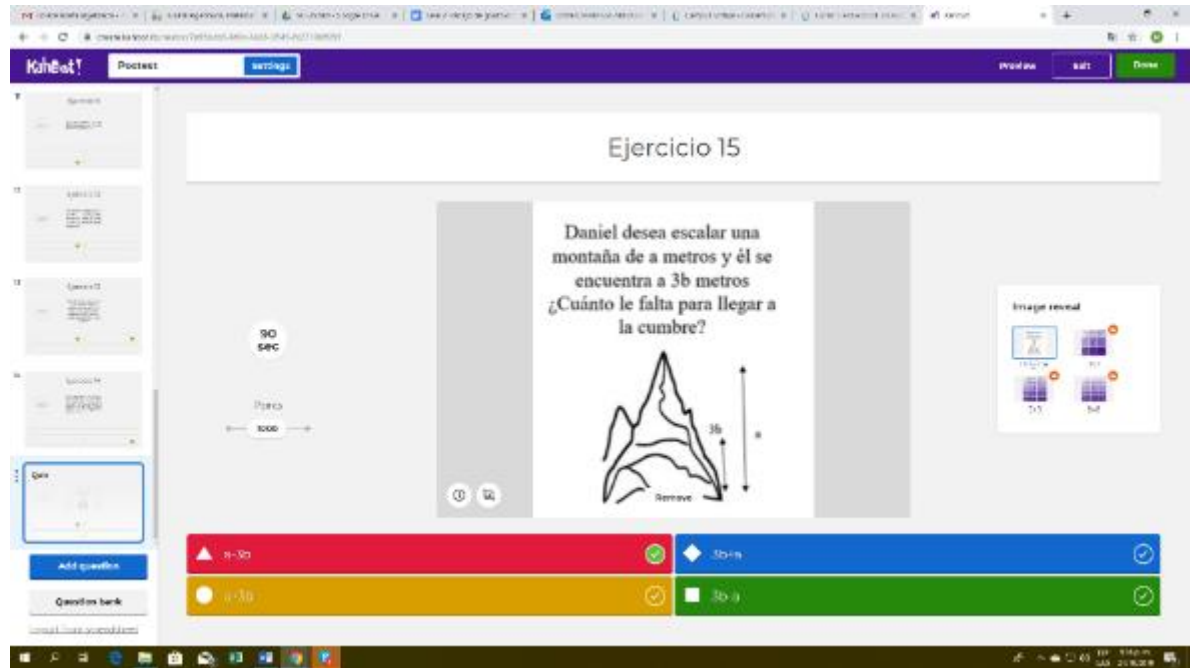
Puntuaje: 1000

Image reveal

455 + 21m³  
 455 + 21m³  
 455 + 21m  
 455 + 21m

*Ilustración 40. Ejercicio 14 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 41. Ejercicio 15 Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## **Anexo 8: Registro fotográfico**



*Ilustración 42. Desarrollo concéntrase*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 43. Realización Pretest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 44. Desarrollo rompecabezas*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 45. Realización ruleta algebraica*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo



*Ilustración 46. Postest*

*Nota:* Información aportada por las estudiantes de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

## Anexo 9: Formpalabrato de consentimiento informado

### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Maritza Andrea Villarraga Tovar, Deisy Bibiana Moya Garzón y Janeth Rocío Rodríguez García, de la Universidad nacional abierta y a distancia (UNAD). La meta de este estudio es Diseño de estrategias que favorezcan la enseñanza del álgebra en los estudiantes de grado octavo dos de la institución educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot Cundinamarca Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente 400 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, los cassettes con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Maritza Andrea Villarraga Tovar, Deisy Bibiana Moya Garzón y Janeth Rocío Rodríguez García. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es Diseño de estrategias que favorezcan la enseñanza del álgebra en los estudiantes de grado octavo dos de la institución educativa Departamental Atanasio Girardot del municipio de Girardot Cundinamarca Colombia a través de la utilización de juegos de conocimiento.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 400 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Maritza Andrea Villarraga Tovar, Deisy Bibiana Moya Garzón y Janeth Rocío Rodríguez García al teléfono 3123721215 – 3157305619 - 3007482222.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a 8333525 al teléfono anteriormente mencionado.

---

Nombre del Participante  
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha