

Influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia

Corporación Universitaria Adventista

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas



Claudia Patricia Cardona Montoya

Medellín, Colombia

2020



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

CENTRO DE INVESTIGACIONES

NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos líderes del Grupo de Investigación Pedagogía, Cultura y Sociedad, en calidad de Comisión Asesora, nos permitimos conceptuar que el trabajo desarrollado como auxiliar de investigación de la estudiante: **Cardona Montoya Claudia Patricia**, del programa de Licenciatura en Matemáticas, en el proyecto titulado: **“Influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego” en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia”**; cumple con los criterios teóricos y metodológicos exigidos por la Facultad de Educación y por lo tanto se declara como:

Aprobado - Destacado

Medellín, noviembre 19 de 2020

Mg. Gerver Pérez Pulido
Presidente

Mg. Jennifer Arias Muñoz
Secretaria

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

Agradecimientos

Agradecemos a Dios, por bendecir nuestras vidas, por guiarnos a lo largo de nuestro proceso educativo y elaboración de éste proyecto de investigación, por ser el apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad.

Gracias a nuestras familias, por ser los principales impulsores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras capacidades para lograr los objetivos propuestos, y por la formación en valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Corporación Universitaria adventista, por haber compartido sus conocimientos en el transcurso de nuestra formación profesional, de manera especial, a la Mg. Jennifer Arias y al Mg. Gerver Pérez asesores de nuestro proyecto de investigación quienes nos han guiado con sus conocimientos, su paciencia, y su integridad como docentes. Y a las comunidades educativas de los colegios adventistas de Colombia por su valioso aporte para nuestra investigación.

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser nuestro guía en el camino, dándonos fortaleza para continuar en este proceso de obtener nuestro título profesional.

A nuestros familiares, por darnos su amor y comprensión, por su trabajo y sacrificio en todo este tiempo, porque gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí. Y ha sido un orgullo y un privilegio tenerlos presentes en nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado para que este trabajo se realice con éxito, en especial a quienes nos brindaron oportunidades y a aquellos que nos compartieron sus conocimientos.

Tabla de Contenido

RESUMEN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	x
Capítulo Uno - Planteamiento del Problema.....	1
Descripción del Problema	1
Pregunta de Investigación o Hipótesis de Investigación	5
Justificación	5
Objetivo.....	7
Objetivo general.	7
Objetivos específicos.....	8
Constructos.....	8
Viabilidad de la Investigación	8
Alcance de la Investigación	9
Delimitaciones de la Investigación.....	10
Limitaciones de la Investigación	10
Capítulo Dos - Marco Teórico	11
Marco Referencial	11
Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje basado en el juego.....	11
Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje con bloques lógicos	19
Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje basado en el uso de SCRATCH ..	22
Marco Conceptual.....	25

Metodologías activas.....	25
Aprendizaje basado en el juego	27
Pensamiento lógico matemático.....	31
Bloques lógicos.....	34
Pensamiento computacional.....	38
Scratch.....	40
Motivación	42
Motivación intrínseca.....	42
Motivación extrínseca	42
Marco Legal	43
Capitulo Tres – Marco Metodológico	48
Enfoque de la Investigación.....	48
Tipo de Investigación	48
Población.....	49
Muestra	50
Recolección de Información	50
Instrumentos de recolección de la información.....	51
<i>Análisis documental.</i>	51
<i>Observación sistemática.</i>	51
<i>Grupos focales.</i>	52

Cronograma de la Investigación	52
Presupuesto de la Investigación.....	52
Pre-análisis de los Grupos Focales Bajo el Modelo Krueger	54
Características de los participantes.....	56
Capítulo Cinco - Conclusiones y Recomendaciones	65
Conclusiones	66
Recomendaciones	68
Lista de Referencias.....	69
Anexos.....	82
Anexo A. Diario de Campo.....	82
Anexo B. Evidencia Fotográfica.....	83

Lista de Tablas

Tabla 1. Relación de métodos e instrumentos de recolección de la información	50
Tabla 2. Ingreso y egresos de la investigación.....	53

Lista de Figuras

Figura 1. Cronograma de actividades.....	52
--	----

RESUMEN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Corporación Universitaria Adventista

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

INFLUENCIA DE LA EXPERIENCIA DE AULA “LÓGICA MATEMÁTICA Y PROGRAMACIÓN EN SCRATCH: UN ACERCAMIENTO AL APRENDIZAJE BASADO EN EL JUEGO”, EN LA MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DE LOS COLEGIOS ADVENTISTAS DE COLOMBIA.

Integrantes del Grupo: Claudia Patricia Cardona Montoya

Asesor Temático: Mg. Jennifer Arias

Asesor Metodológico: Mg. Gelper Pérez Pulido

Fecha de Terminación del Proyecto: Noviembre 19 de 2.020

Problema

Históricamente, el desarrollo del pensamiento lógico matemático ha permitido que el ser humano encuentre solución a muchas de sus dificultades, haciendo que este cobre gran importancia en el desarrollo de la humanidad. Sin embargo, a pesar de esa gran importancia, el desarrollo del pensamiento lógico matemático parece ser la bestia negra para los alumnos, prueba de esto son los resultados académicos en pruebas nacionales e internacionales. Ahora bien, existen muchas causas para este bajo rendimiento, sin embargo, una de las más fuertes es la falta de motivación de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas. En los colegios

adventistas de Colombia se ha podido evidenciar esta falta de motivación y su influencia en el desempeño académico de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas, es por esta razón que desde el programa de Licenciatura en Matemáticas de la UNAC se plantea la oportunidad de liderar un proyecto de investigación que implemente la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, determinando su influencia en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia.

Método

Teniendo en cuenta la naturaleza de este proyecto, se define dentro del enfoque de investigación cualitativa y se utiliza la investigación acción participativa. Primero, se aplicó la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego” en estudiantes de educación media de los colegios Instituto Colombo Venezolano (ICOLVEN), Instituto Adventista Simón Bolívar, Colegio Adventista Emmanuel, Colegio Adventista del Norte, Colegio Adventista de Apartadó, Colegio Adventista de Granada, Colegio Adventista de Villavicencio, Corporación Adventista de Cali, Colegio Adventista de Puerto Tejada, Colegio Adventista de Ibagué, Instituto Adventista del Caráre, Colegio Adventista Libertad Sabana de Torres y Colegio Adventista Maranatha, en el año 2019. Segundo, se diseñaron los instrumentos de recolección de la información, acordes al método: protocolo para grupos focales, listas para el registro y diarios de campo para la observación. Las listas y diarios de campo se diligencian en el momento de la implementación, el protocolo se diligencia luego de la implementación. Tercero, se selecciona la muestra en proporción a las recomendaciones para grupos focales (dos estudiantes de grado décimo y dos estudiantes de grado undécimo de cada uno de los trece colegios adventistas participantes) y se dividen en seis

grupos focales para la realización de la entrevista. Cuarto, se analizan los grupos focales desde las opiniones de los diferentes actores intervenidos, siguiendo el proceso recomendado por (Más & Gonzalez, (2003) en el manual de procedimientos para la realización de grupos de discusión, compuesto por: Transcripción de los grupos focales, preanálisis bajo el modelo de Krueger, definición de las categorías emergentes del preanálisis y codificación usando el principio de teoría fundamentada y análisis final realizado a la luz de cada una de las categorías emergentes.

Resultados

Con la información obtenida en los grupos focales, y después de analizar las respuestas y encontrar que había temas diferentes que compartían semejanzas, surgieron cuatro categorías emergentes las cuales están en armonía con los objetivos de la investigación: motivación extrínseca, motivación intrínseca, percepción y aprendizaje de las matemáticas. Entre los resultados hallados, se encontró que un gran número de los participantes del estudio manifestó que las actividades empleadas en la experiencia de aula les resultaban divertidas y lo relacionaban con un aprendizaje más sencillo, que les permite memorizar conceptos y esto se debe a que esta metodología disminuye la complejidad de los temas, además es importante resaltar que muchos de los encuestados coincidieron en decir que este tipo de actividades logran captar su atención despertando la motivación y el interés por el aprendizaje.

Por otra parte, relacionado con la motivación intrínseca, deducimos que este tipo de actividades despierta en los alumnos un deseo de superación personal al descubrir que pueden enfrentar de una forma positiva incluso, llega a disfrutar el aprendizaje de una materia que por lo general le resulta compleja y aburrida a la mayoría de estudiantes. También, algunos participantes estuvieron de acuerdo al decir que este tipo de actividades promueven la sana

competencia la cual también favorece el deseo de prepararse mejor para destacar en medio de su grupo.

Categoría Percepción, al analizar las entrevistas, se pudo observar que un gran número de estudiantes expresaron una percepción muy positiva por este tipo de actividades al afirmar que “A veces vemos la matemática como algo difícil pero por medio de estas actividades didácticas es más fácil comprender la matemática y aprender” ellos también comparan esta forma de aprender las matemáticas con la forma tradicional la cual les genera aburrimiento al presentar la materia de una forma compleja y monótona y resaltan las cualidades de un aprendizaje lúdico, activo, innovador. Y finalmente, con relación al aprendizaje de las matemáticas, en general los participantes identifican que, con actividades como la experiencia de aula realizada en sus colegios, favorecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático y mejoran sus habilidades matemáticas y coinciden en que es más fácil memorizar y retener lo aprendido por medio del juego alejando el aburrimiento y disminuyendo la complejidad de los temas.

Conclusiones

Los hallazgos encontrados en el análisis de la información de la presente investigación, han permitido concluir que:

- Se evidencia con claridad que la implementación de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH, un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, favorece la motivación por el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia, debido a que es una propuesta que difiere del método tradicional y logra despertar en los alumnos el deseo de aprender, encontrando en dicha experiencia un método que potencia el desarrollo del pensamiento lógico matemático producido por la participación activa en

las clases; ayudándolos a recordar y memorizar conceptos, ya que se pueden familiarizar y relacionar con estos de una forma no teórica.

- Con la revisión del material bibliográfico suficiente referente a bloques lógicos, su historia, su uso correcto y sus beneficios para el desarrollo del pensamiento lógico, se lograron conceptualizar epistemológicamente estos conceptos dejando claro el porqué de su importancia en esta investigación.
- En la experiencia de aula llevada a cabo en los colegios se realizó un primer acercamiento con los estudiantes a la metodología y funcionalidad de SCRATCH, y la forma como este lenguaje de programación favorece el desarrollo del pensamiento computacional, y que puede ser usado incluso desde los 8 años, debido a la simplicidad de su uso, quedando completamente documentada en el marco conceptual explicando sus amplias bondades.
- Se realizó una definición del conocimiento científico relacionado a los fundamentos teóricos y los procedimientos metodológicos que permiten conocer a fondo la motivación intrínseca y extrínseca en el ámbito académico, estas definiciones permitieron fortalecer la hipótesis de la investigación sustentando la relación que existe entre la motivación y el aprendizaje de las matemáticas.
- Desde el inicio del proyecto se definió y diseñó la ruta metodológica partiendo de la problemática que se abordaría en la investigación, la cual fue clara y se dejó plasmada en la pregunta de investigación; posteriormente, se definieron los medios para recolectar, organizar y analizar la información, los cuales se encuentran definidos en los capítulos 3 y 4, exponiendo y detallando las razones por las cuales se eligieron y los aportes que cada uno hizo para que la investigación llegara a buen término.

Capítulo Uno - Planteamiento del Problema

En este capítulo se describe el problema de investigación en contexto, pregunta de investigación, justificación, objetivos, constructos, viabilidad, alcance, delimitaciones y limitaciones.

Influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia

Descripción del Problema

La matemática se originó en diferentes culturas hace muchos años atrás (Galán, 2012). Esta se hizo con el fin de resolver problemas del diario vivir en el hombre y el desarrollo del pensamiento lógico matemático es de máxima importancia en cualquier ámbito de la sociedad (Farias & Pérez, 2010). Inclusive la escritora Shakuntala Devi más conocida como “La mujer computadora” dijo lo siguiente “sin pensamiento matemático, no hay nada que puedas hacer. Todo a tu alrededor es matemáticas. Todo a tu alrededor son números” (Shakuntala, 2010). En este sentido, las matemáticas y el pensamiento lógico matemático vienen a ser fundamentales en el desarrollo intelectual de una persona, ya que, lo preparan para enfrentar los desafíos de la vida cotidiana (Osa, 2020).

En la actualidad se evidencia la importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los ciudadanos en los diferentes países del mundo; los avances tecnológicos los obligan a capacitar ciudadanos competentes para afrontar los avances que se presentan diariamente a nivel mundial; por tal motivo, el área educativa permanece en constante vigilancia con diferentes herramientas como las pruebas PISA, las TIMSS, las TUNING entre otras; todo

esto enfocado en la necesidad y posibilidad de mejorar la educación y, más concretamente, de la educación científica, matemática y de lectura.

En recientes estudios, numerosas investigaciones han mostrado el poco interés de los jóvenes por los estudios referentes a las ciencias y las matemáticas, como lo muestra el informe PISA; Rocard asegura que esto constituye una de las mayores amenazas para el futuro de Europa, dada la creciente necesidad de científicos y tecnólogos, así como de una alfabetización científica básica de la ciudadanía (Rocard y otros, 2007)

Por lo tanto, se evidencia la necesidad de sustituir las estrategias de transmisión-recepción por otras que orienten el aprendizaje como una tarea de indagación o investigación donde los estudiantes sean capaces de razonar, de ser críticos frente a su entorno; siendo eficientes a la hora de solucionar problemas (Amparo & Daniel, 2010)

En torno a uno de cada 10 estudiantes en el conjunto de los países de la OCDE tiene un rendimiento de nivel máximo en ciencias y matemáticas; dejando en mayoría a los estudiantes que no cumplen con el nivel de competencias básico. Solo en Canadá, Estonia, Finlandia, Hong Kong, (China), Japón, Singapur y Vietnam; nueve de cada 10 estudiantes poseen ese conocimiento básico necesario antes de culminar con sus estudios. Estos resultados ponen en problemas a algunos países para cumplir el cuarto objetivo, relativo a la educación; propuesto por los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030, que consiste en «Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (OECD, 2018)

Otra de las principales dificultades presentes hoy en día en la educación; es la formación poco idónea de los docentes en el campo pedagógico; siendo aún muy leales a teorías y conceptos de enseñanza ya obsoletos para este campo; son varios los factores que inciden en las dificultades

presentes en el aprendizaje matemático, los cuales tienen que ver con deficiencias en la práctica pedagógica o situaciones didácticas inapropiadas (Socas, citado en Moreno, 2011; Lozano, 2003; Artigue, 2004; Sanjosé, Valenzuela, Fortes & Solaz, 2007, p. 554; Friz, Sanhueza & Sánchez, 2009, p. 120), y con la influencia del dominio afectivo tanto de docentes como de estudiantes (Castañeda & Álvarez, 2004; Rivas, 2005).

Las matemáticas hoy en día son enseñadas de una manera muy tradicional, memorística y punitivas; manejadas sin diálogo y desenfocadas de la vida real del educando y de otras disciplinas del conocimiento (Vigotsky, citado en Arguedas & Porras, 2008; Carneiro, 2008), alejadas además de su particular forma de razonar, de su nivel de desarrollo cognitivo, psicosocial, cultural y evolutivo; dejando al docente como el centro del proceso; relegando a los estudiantes a un proceso de construcción del conocimiento y, por lo tanto, formando aprendices incapaces de reflexionar, de cuestionarse, de comprender y aplicar en su nicho sus conocimientos (Biembengut & Hein, 2004).

Colombia no es ajena a esta problemática, la cifra nacional en las pruebas PISA 2018 obtuvo un puntaje dentro de los promedios más bajos. Después de poner a prueba a 8.500 alumnos de 250 colegios públicos y privados las cifras reportadas para Colombia no son muy alentadora. En el panorama actual, la mitad de los estudiantes evaluados alcanzó el nivel 2 de competencia en lectura y ciencias mientras que, solo un 35 % obtuvo el mismo nivel en matemáticas. Casi el 40 % de los alumnos colombianos obtuvo bajos resultados en las tres materias (Vivir, 2019). Por otro lado, en las pruebas Saber 11 y en las pruebas Saber Pro (ECAES) queda expuesta las diferentes fallas y debilidades de la educación colombiana; demostrando los grandes vacíos que tienen los estudiantes en temas como comprensión lectora y

ciencias; importantes para una clara comprensión matemática (Cifuentes Medina, Chacón Benavides, & Moreno Pinzón, 2018)

Además, el área de matemáticas en Colombia lo conforman un gran número de docentes con poca formación pedagógica y didáctica; (tecnólogos; ingenieros, etc..), profesionales con conocimientos en el área, pero faltos de estrategias y de conocimientos novedosos para brindar unas matemáticas claras y llamativas; estos tipos de profesores solo detienen el crecimiento de un estudiante en esta área creando un mito de repulsión hacia las matemáticas entre la mayoría de aprendices; este tipo de docentes se enfocan en la memorización, las tardes de talleres que nunca terminan, los exámenes que pierde la mitad de la clase, las preguntas que hacen sudar frío y no se han preocupado por crear un vínculo entre los estudiantes y las matemáticas (Revista Semana, 2016).

En los colegios adventistas de Colombia también se han evidenciado las mismas fallas de desmotivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, así como el escaso abordaje de metodologías de enseñanza y aprendizaje que acerquen a los estudiantes a una resignificación del papel de las matemáticas en su vida presente y futura.

En el ranking nacional de las pruebas Saber 11 realizado en 2018, el mejor puesto alcanzado por un colegio adventista fue el 231.

El presente estudio permitirá mostrar, mediante la información obtenida en las visitas realizadas, que sí es posible el aumento de la motivación de los estudiantes para aprender matemáticas, logrando de esta manera un aprendizaje más significativo, y posibilitándoles incrementar los resultados académicos en las pruebas estatales. Así que se contestará la siguiente pregunta:

Pregunta de Investigación o Hipótesis de Investigación

¿Cómo la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: Un acercamiento al aprendizaje basado en el juego” puede influir en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia?

Justificación

La humanidad evoluciona a un ritmo frenético, y los procesos de enseñanza – aprendizaje están llamados a ser parte de esa evolución. Este proyecto se plantea para contribuir al cambio que se debe dar en el aula en términos de motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas; como también, a que esa motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas impacte en el rendimiento académico de los estudiantes de los colegios adventistas de Colombia. La motivación afecta directamente la aprehensión de los saberes, la implicación en el desarrollo del intelecto y la potenciación de las habilidades (Gonzalez, 2005); por lo que una experiencia áulica real en la que la enseñanza de las matemáticas se convierta en catalizadora de contextos de aprendizaje mucho más benignos para que los estudiantes se identifiquen positivamente con las matemáticas, que esos estudiantes sean protagonistas y actores principales en la utilización de las matemáticas como fuente de inspiración para cambiar el mundo, y que las instituciones acepten el reto de brindar un apoyo total y constante a los docentes y a los estudiantes para que aprender matemáticas ya no sea más la materia del terror, viene a ocupar un lugar de obligada participación en la transformación de la pobre visión que se ha tenido de los beneficios que las matemáticas bien enseñadas y bien aprendidas, pueden traer a la vida de una persona.

Existen requerimientos nacionales e internacionales sobre el aprendizaje de las matemáticas, los cuales marcan un derrotero de las habilidades y competencias que deben adquirir los estudiantes para hacer frente a la sociedad moderna, y poder vivir plenamente en ella. Las pruebas internacionales PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) y las pruebas nacionales SABER, señalan que los estudiantes deben aprender a hacer uso de conceptos, procedimientos y herramientas matemáticas (físicas y digitales), analizando, razonando y comunicando sus ideas para lograr describir, explicar y predecir fenómenos de contextos estructurados y no estructurados.

De allí que la motivación influya ampliamente en el rendimiento académico y en el desarrollo de competencias matemáticas, porque contiene elementos decisivos en la aceptación o rechazo de nuevos desafíos en los que los alumnos inviertan tiempo y recursos de diferente tipo, que los conduzca a nuevos autodescubrimientos, a la recuperación de la autoconfianza y a la capitalización de la autoeficacia como canales de expresión de un relacionamiento más apropiado con el mundo de las matemáticas, enhorabuena, libre de meros ejercicios matemáticos mecánicos que solo reflejan un muy escaso y superficial poder del mundo de los números en la resolución de grandes problemáticas humanas.

La educación adventista es consciente de esto, y desea mejorar sus procesos para ser más competitiva y aumentar su calidad, para ello se evalúa a si misma por medio de la agencia acreditadora adventista (AAA) y producto de esta evaluación surgen el deseo y la necesidad de reorientar procesos pedagógicos de aula e implementar nuevas alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y TIC en Colegios Adventistas de Colombia esto les permite ser más coherentes con el contexto.

En armonía con lo descrito anteriormente, esta investigación se hace para proporcionar una metodología que permita mejorar las prácticas educativas en los colegios adventistas de Colombia, demostrando que la experiencia de aula desarrollada en las instituciones dejó en los estudiantes una influencia sobre la motivación por el aprendizaje de las matemáticas lo cual abre la puerta a un cambio en la enseñanza que permitirá una mejoría en el desarrollo de habilidades de la materia lo que les permitirá tener un mejor desempeño académico, esto implica un cambio en el paradigma de la educación tradicional para dotar los contenidos de significado ya que los alumnos serán participes activos en la construcción de sus conocimientos y competencias, aprendiendo a aprender y madurando el pensamiento crítico y reflexivo para retener lo aprendido.

Gracias a las experiencias vividas en 2019 con docentes y estudiantes, en 13 de los Colegios Adventistas de Colombia, utilizando la metodología del aprendizaje basado en juegos, se encontraron muchos efectos positivos en la estrategia, ya que ésta avala las necesidades de la sociedad actual. Por tal motivo el proyecto dará a conocer esta metodología como una opción de implementación para los docentes, que les permita renovar sus actividades de clases de manera que satisfagan las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, formando en competencias, ya que esto hace que los aprendizajes cobren un mayor sentido produciendo aprendizajes duraderos.

Objetivo

Objetivo general.

Determinar la influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia.

Objetivos específicos.

- Conceptualizar epistemológicamente el pensamiento lógico y su desarrollo a partir del uso de bloques lógicos.
- Describir el proceso metodológico y funcional de SCRATH en el desarrollo del pensamiento computacional.
- Definir epistemológicamente la motivación intrínseca y extrínseca en el contexto académico.
- Diseñar la ruta metodológica para recolectar, organizar y analizar la información.

Constructos

Sistematización, en un libro, de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, y su influencia en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia.

Viabilidad de la Investigación

La ejecución de este proyecto resulto viable, dado que existió la disposición de:

- Recursos financieros: La Corporación Universitaria Adventista otorgo un presupuesto en honorarios a la magister Jennifer Arias para lograr realizar las diferentes visitas a las instituciones educativas adventistas del territorio colombiano. Además, cada institución visitada cubrió los gastos de transporte y algunos de los viáticos de la misma.

- Recursos humanos: La investigación se llevó a cabo por cuatro estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Corporación Universitaria Adventista y la coordinadora del programa. Se contó con asesores con conocimiento en lógica matemática, manejo de bloques lógicos y programación en Scratch. También, participaron los estudiantes de los grados noveno, décimo y undécimo de los colegios que hicieron parte de la investigación.
- Recursos físicos: Este fue un factor positivo en el proyecto, gracias a la disposición de los diferentes colegios adventistas participantes; en cuanto al uso de sus instalaciones y la intervención en las aulas de clase con sus educandos; además, los recursos tecnológicos fueron de gran importancia, en tanto facilitaron la comunicación entre los entes participantes. Así mismo, los diferentes medios bibliográficos como: artículos, revistas, tesis y libros, proporcionados por la Corporación Universitaria Adventista, brindaron un conocimiento más amplio de la estrategia ejecutada.

Alcance de la Investigación

En cada uno de los objetivos planteados en esta investigación, se busca contribuir al mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas en la educación adventista, específicamente una contribución a la motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la misma, por medio de la utilización de una experiencia de aula basada en lógica matemática y programación por bloques.

Además, se pretende registrar en un libro las experiencias vividas en los Colegios Adventistas de Colombia, para mostrar la importancia y efectividad de la implementación de esta metodología, en el enriquecimiento de los procesos aprendizaje de las matemáticas.

Delimitaciones de la Investigación

Este proyecto se desarrolló en el transcurso del año 2.019, con estudiantes de noveno, décimo y once de los colegios adventistas Instituto Colombo Venezolano (ICOLVEN), Instituto Adventista Simón Bolívar, Colegio Adventista Emmanuel, Colegio Adventista del Norte, Colegio Adventista de Apartadó, Colegio Adventista de Granada, Colegio Adventista de Villavicencio, Corporación Adventista de Cali, Colegio Adventista de Puerto Tejada, Colegio Adventista de Ibagué, Instituto Adventista del Caráre, Colegio Adventista Libertad Sabana de Torres y Colegio Adventista Maranatha. Fue una investigación acción participativa que usó como herramienta una experiencia de aula basada en Lógica matemática y programación por bloques.

Limitaciones de la Investigación

A la hora de sistematizar de la experiencia, las limitantes encontradas fueron:

- El tiempo de escritura del libro, ya que es muy poco y escribir en cualquier contexto toma mucho tiempo.
- La recolección de la información de los estudiantes participantes en el presente año, ya que los estudiantes de grado 11 que participaron en 2.019, ya no están en los colegios en el 2.020.
- La dificultad para solicitar información al personal en las instituciones educativas, debido al cierre temporal de los colegios en el país por cuarentena nacional (COVID-19).

Capítulo Dos - Marco Teórico

En este capítulo se relaciona el problema de investigación con las preocupaciones más generales y permanentes de la teoría, lo cual ayudará a ubicarla dentro de estos marcos teóricos.

Lo anterior sugiere la siguiente estructura para el marco teórico, la cual incluye: un marco referencial, un marco conceptual, un marco contextual y un marco legal.

Marco Referencial

Teniendo en cuenta que este proyecto pretende determinar la influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego” en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, se definieron tres grandes áreas de enfoque y los antecedentes se abordarán desde estas tres áreas: Aprendizaje basado en el juego (Gamificación), aprendizaje con bloques lógicos y aprendizaje basado en el uso de SCRATCH.

Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje basado en el juego.

Motivar a los estudiantes del siglo XXI es una tarea difícil que actualmente enfrentan los docentes, sobre todo en el área de las llamadas ciencias duras, entre las que se cuentan las Matemáticas (Farias & Pérez, 2010), cuyo aprendizaje resulta muy complejo para la mayoría de los estudiantes. Una alternativa para lograr la atención de los estudiantes es adoptar estrategias de juegos, que en el ámbito académico se las conoce como Gamificación (Prieto Martín et al., 2014).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2013), el Comité Interamericano de Educación Matemática (Rojano et al., 2014) y la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (Muñiz-Rodríguez et al.,

2014) también promueven el uso del juego, no sólo para hacer más eficaz el acto pedagógico, sino también para lograr el interés, el disfrute y la motivación en el estudiante (Andrade, 2014). Todo esto con el fin de cambiar la idea de los estudiantes de que las matemáticas no son necesarias y meramente cuadrículadas, sino que tienen una aplicabilidad para la vida.

En los últimos años, a nivel internacional, la Gamificación ha sido aplicada en múltiples iniciativas educativas para enseñar y aprender matemáticas, demostrando ser una estrategia que logra motivar a los estudiantes a realizar actividades que antes podían parecerles aburridas, crear hábitos de trabajo y esfuerzo, involucrar a los estudiantes, fomentar la participación y autonomía en la resolución de problemas, promover el aprendizaje continuo y permanente, desarrollar el auto-concepto y la autoconfianza del alumno, desarrollar la capacidad de autoevaluarse y aceptar los errores como parte del proceso de aprendizaje, así como potenciar destrezas y habilidades Matemáticas (Biel & García Jiménez, 2015).

Por ejemplo (Espada et al., 2015), defiende la Gamificación como una estrategia motivadora para el estudiante y la concibe como un proceso que consiste en aplicar conceptos y dinámicas propias del juego en escenarios educativos para estimular y hacer más atractiva la interacción del alumno en el proceso de aprendizaje. Al respecto, (Ocón Galilea, 2016) menciona que “es la noción de que la mecánica de los juegos puede aplicarse a todo tipo de actividades productivas”.

Ahora bien, se encuentran varios proyectos de gamificación de enfoque experimental, entre ellos:

- Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades (Ortegón, 2016): Con este proyecto se pretende aportar una experiencia de aprendizaje efectiva y divertida para el desarrollo de habilidades matemáticas y reconocimiento

del valor posicional de cantidades en el sistema de numeración decimal en un entorno de aprendizaje apoyado por tecnologías y otros recursos, a través de una propuesta metodológica basada en juegos, empleando la Gamificación en el aula, con un grupo piloto experimental y un grupo de control, obteniendo resultados cognitivos y un aporte significativo en lo personal.

Esta experiencia, busca fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas mediante la Gamificación en el aula, el soporte del Marco Teórico de este proyecto nos muestra algunos representantes de las teorías cognitivas como es Jean Piaget, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, David Ausubel, sobre aprendizaje del juego, esto con el fin de impulsar algunas teorías efectivas para la aplicación correcta de este proyecto.

La descripción detallada del experimento se enfoca en las herramientas tecnológicas que se emplean como lo es el libro digital y la actividad online creada con la herramienta educaplay para ubicar cantidades y otros recursos como el juego de competencia para desarrollar habilidades y aprendizajes, mediante un piloto experimental y un grupo de control para comparar los resultados y la efectividad de la actividad y así se analizan los resultados de los instrumentos de seguimiento, para identificar los niveles de progreso y avance en los grupos de control experimental.

La experiencia del proyecto fue con los niños del grado primero, de básica primaria del colegio La Asunción del Corregimiento El Hormiguero, zona rural de Cali del periodo 2016, a quienes se le aplicó la prueba diagnóstica. Salió de forma efectiva. Son niños con familias disfuncionales donde cuesta un poco más el tema de la asertividad en la enseñanza de los contenidos, sin embargo, se muestra unos resultados notorios en los números de la institución y en el interés de los alumnos para entender la temática y los conceptos.

“Al final se concluye que el 80% de los estudiantes del grupo de control, no tienen un buen dominio de reconocimiento y ubicación de cantidades del 0 a 999; El grupo control presentó una disminución en el porcentaje de los resultados altos, obteniendo, un aumento en los porcentajes bajos y medios, de 39% a 67%; El grupo experimental, no tuvo puntajes medios ni bajos, sus porcentajes oscilaron entre 8.0 en un porcentaje de 73.33% y puntajes sobre 10 correspondientes al 26.67% lo cual confirma que la Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades es una estrategia efectiva” (Ortegón, 2016).

- Uso de estrategia didáctica apoyada en la Gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en instituciones educativas rurales (Casallas & Mahecha, 2019): Con este proyecto vamos a comprender el avance constante de la educación como algo que está evolucionando, haciendo así que los aprendizajes basados en el juego abran otras puertas para la enseñanza concreta de los contenidos. Por ello en este proyecto de investigación se presenta una propuesta sobre el uso de la gamificación en una estrategia didáctica, para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos.

El propósito de esta investigación está encaminado al diseño de una estrategia didáctica, para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en las instituciones educativas rurales con modalidad multigrado, apoyados en la gamificación y los métodos de Polya, para los grados de ciclo II de las instituciones Educativas Las Pavas y Valle de Tenjo.

El planteamiento y resolución de problemas son base fundamental en el proceso formativo del estudiante; de esta manera, ésta estrategia está orientada a las necesidades educativas actuales, generando un cambio en el aprendizaje que se desarrolla en el aula de clase, involucrando

herramientas como la gamificación, con las cuales el docente logra enriquecer y potencializar los procesos de aprendizaje mediante roles, batallas, retos que el juego adquiere dentro del proceso académico como agente motivador a las actividades propuestas para adquirir el nuevo conocimiento o fortalecer los saberes, buscando mejorar en los estudiantes las habilidades de pensamiento a través del dinamismo que este genera; mayor interés, atención, autonomía, trabajo en equipo, compromiso y cambio de aptitud hacia el aprendizaje cooperativo, significativo y experiencial.

“La descripción del grupo observado fue que el entusiasmo en el trabajo es notable al saber que la retroalimentación que se va a realizar es en benéfico para ellos y hacia aprendizaje en la matemática. Los grupos de trabajo se formaron teniendo en cuenta que estuvieran los dos ciclos y que en cada uno de estos estén en los tres desempeños de trabajo según la institución (alto, medio, bajo). De esta manera se preparó una serie de actividades lúdicas que permitan a los niños un trabajo cooperativo, de apoyo entre ellos y de la profesora mejorando las debilidades presentadas en los ejes del pensamiento matemático.

En la actitud de los estudiantes Se observó que algunos grupos no estuvieron conformes en la estructuración de estos, muchos de los amiguitos quedaron en grupos diferentes y otros expresaban que algunos de los integrantes no trabajan; esto debido a la estrategia empleada por la docente al conformar los equipos de trabajo; sin embargo, se les menciono que la conformación era uno de los muchos retos que iban a encontrar dentro del proyecto creado por la profe. Adicionalmente se trabajó una parte de valores para que los niños comprendieran la idea que tiene la profesora ante la propuesta de dicha

conformación, ya que siempre ellos mismos decidían con quien desarrollar la actividad”

(Casallas & Mahecha, 2019).

- Estrategias de Gamificación para el aprendizaje de las Matemáticas en séptimo básico de la escuela “Homero Lopez Saud”: Esta investigación trata de mostrar una estrategia metodológica donde puede cambiar la percepción de las matemáticas ya que en diferentes estudios en la Institución Homero Lopez Saud salió que es una materia no relevante, pero tampoco importante, es decir que no gusta y no disgusta y fue una encuesta que respondió grado séptimo.

Es por eso que intentan integrar la Gamificación como el arte del juego relacionando la metodología tradicional con las matemáticas, porque a pesar que los estudiantes no muestran disgusto si muestran bastante miedo con los resultados en estas áreas.

La investigación constantemente está evolucionando si hablamos de pedagogía y no nos podemos quedar en las metodologías tradicionales donde encontramos que los estudiantes cada vez están menos interesados en aprender, pero con herramientas donde enfoquen retos y tareas del interés para alumnos rápidamente se hallará una forma de mejorar la percepción de la matemática.

Al final todos los resultados de las encuestas son tomados para mejorar el estilo y la metodología del docente de matemáticas en la institución para que así los estudiantes encuentren espacios de aprendizaje más acordes al juego y se puedan familiarizar de forma distinta con las matemáticas, haciendo así que a largo plazo mejore la calidad de la institución.

- Estudio del aspecto motivador de la Gamificación de los ejercicios de Matemáticas y Lengua Castellana en el primer ciclo de primaria del Colegio Bilingüe La Devesa Carlet 2014 – 2015 (Arnandiz, 2015): Este proyecto consiste en observar de forma particular dos metodologías

donde integran un espacio Gamificado y un espacio tradicional, es evidente que los estudiantes al ver que tienen un espacio tradicional constantemente tendrán las mismas actitudes y paradigmas acerca de las matemáticas y lengua castellana como algo que es dificultoso y tomarán a las matemáticas como algo que asuste de forma constante y no se pueda ver una forma distinta.

En esta investigación se ven dos partes dentro de una misma moneda, la primera parte que sería la Sello de la moneda es lo que se acabó de mencionar acerca de esta investigación, ahora tocaría ver la Cara de los estudiantes cuando comprendan que la educación constantemente está evolucionando, ahora los docentes muestran un ambiente Gamificado donde ya los estudiantes aprenderán jugando y divirtiéndose y cambiará completamente la cara de ellos en cuanto a las áreas de Lengua Castellana y Matemáticas ya que estarán aprendiendo de una forma completamente distinta a lo que sería la parte tradicional.

La educación frecuentemente está mostrando cartas donde el Sello sería la parte tradicional y la Cara sería lo Gamificado y cada momento investigativo acerca de los ambientes de aprendizaje nos estaremos dando cuenta que los estudiantes aprenderán realmente si y solo si se hacen espacios únicos y novedosos donde el juego sea el guía del aprendizaje.

- Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: planear y resolver problemas (Macías , 2018): Durante el proceso educativo se tiene que tener en cuenta que habrá problemas relacionados con el contexto que estarán ligados a la enseñanza o el aprendizaje y se debe pensar en diferentes estrategias para mantener una estabilidad general con todo lo que es el desarrollo del estudiante. Es por eso que la Gamificación se muestra como una idea muy prometedora ya que independiente de la situación de cada estudiante, tendrá algo llamado aprendizaje por medio del juego, donde tendrá un espacio de desarrollo con una forma creativa de crear ideas para la resolución de problemas sin que sepa que está profundizando en conceptos

meramente matemáticos, es por eso que el desarrollo de la competencia matemática se ve reflejada en las vivencias y en la capacidad de ser inteligente para resolver cada problema; sin embargo, no se tiene que ser inteligente para jugar, también puede ser creativo, observador, analítico y complementando diferentes fortalezas y destrezas se forma un equipo interesante y esa es la invitación de la Gamificación en este proyecto, para que entiendan que la matemática no es únicamente la parte tradicional, sino que comprendan que la matemática es todo lo que nos rodea pero que depende de la forma en como nos enseñan le tendremos un verdadero gusto o simplemente la veremos como un requisito más en la vida.

Cada proyecto tiene una forma de desempeñar la Gamificación y es algo que se debe tener en cuenta, ya que cada movimiento en la evolución de la educación es de forma directa una revolución que hará que el método de enseñanza sea más efectivo. La invitación principal es que comprendamos que la matemática es algo más que la parte rutinaria de ver siempre los mismos conceptos y profundizar en destrezas obligatorias para crecer como individuos y alcanzar las competencias, es la oportunidad de aprender de forma correcta, es comprender que no todos los estudiantes aprenden a la misma velocidad y es asimilar que hay diferentes ojos para aprender un concepto. La Gamificación nos invita a los docentes a profundizar los conceptos a través del juego, nos invita a crear espacios de aprendizaje propicios para cada momento, para que de esa manera se forje una verdadera formación integral del individuo, la Gamificación no está únicamente para el área de las matemáticas, es para todas aquellas áreas que desean cambiar su forma tradicional y deseen generar una revolución contra la educación tradicional, es evolucionar con cada paso hacia el verdadero sentir del aprendizaje de cada estudiante, es comprender que nada es como lo era antes y que constantemente estamos avanzando, es comprender que la investigación está intentando crecer y hacernos entender que el verdadero objetivo es que los

estudiantes aprendan y no únicamente el cumplimiento de las competencias. Es por eso que estos cinco proyectos tienen todo que ver con la Gamificación, es más, tiene que ver con todo nuestro proyecto como tal, ya que en nuestros acercamientos con diferentes instituciones educativas tuvimos una percepción de cada estudiante y observamos los diferentes estímulos de satisfacción porque se enseñaba la matemática de forma distinta y es por eso que si a alguien se le muestra un esquema completamente diferente, directamente será más valorado que el esquema tradicional, ya que el esquema tradicional no avanza, pero el esquema de espacios de aprendizaje, de aprendizaje con un sentido, de aprendizaje con un propósito hacia el desarrollo integral, es mucho más fuerte que la parte no colectiva, ya que la Gamificación obliga a cada individuo a pensar sin que ellos tengan que saberlo.

Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje con bloques lógicos

El empleo de materiales manipulables para realizar las explicaciones de los temas es una estrategia útil y se constituye en una herramienta necesaria para la enseñanza aprendizaje debido a que permite motivar a los estudiantes estimulando su aprendizaje desarrollando en ellos habilidades y destrezas que mejoran su rendimiento académico.

Para confirmar esto, la licenciada Elizabeth Nano Pacheco, en el año 2018 realizó una investigación de tipo aplicada y diseño correlacional bajo el método general científico en la que participaron 112 estudiantes de edades entre los 3 y los 5 años y en las que buscaba determinar la relación que existe entre bloques lógicos y aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la población investigada. El título de la tesis es “Bloques lógicos como estrategia didáctica y aprendizaje de la matemática en estudiantes de la institución educativa integrado n° 30001- 54 de la provincia de Satipo - Perú”. Después de cuantificar la correlación entre la variable bloques

lógicos y el aprendizaje de la matemática, llego a la conclusión de que ambas variables se relacionaron de manera positiva muy fuerte y descubrió que los estudiantes que trabajaron en base a los bloques lógicos tuvieron mejores resultados en su aprendizaje de la matemática en un 58.52% (Nano, 2016).

Esta investigación se relaciona con el tema de la investigación en curso debido a que confirma de forma cuantitativa la importancia del uso de bloques lógicos para potenciar el aprendizaje de las matemáticas y este dato es útil ya que el empleo de este material como recurso didáctico es uno de los elementos con los que se pretende demostrar la influencia para mejorar la motivación por el aprendizaje de la materia.

Elizabeth Lara de Jesús Marjorie en su investigación “Bloques lógicos en las relaciones lógico matemáticas en los niños y niñas de primer año de educación general básica de la unidad educativa Quitumbe”, encontró que el uso de materiales como los bloques lógicos es de mucha importancia en educación inicial puesto que permite que el proceso de enseñanza de las matemáticas sea más motivador, lo que posibilita el desarrollo de destrezas básicas del pensamiento matemático: observación, comparación, clasificación, y seriación; además refuerza el pensamiento lógico. El objetivo general de su investigación fue “determinar de qué manera los bloques lógicos constituyen una alternativa en las relaciones lógico- matemáticas en los niños y niñas de primer año de educación general básica de la Unidad Educativa “Quitumbe ” del Distrito Metropolitano de Quito- Ecuador en el periodo 2016” (Lara, 2017). La autora encontró que a pesar de la importancia que representa el uso de material didáctico como recurso pedagógico que potencializa el aprendizaje de las matemáticas, muchos docentes no los utilizan o lo hacen de forma inadecuada, prevaleciendo las clases con la metodología tradicional provocando el

desinterés de los estudiantes por la materia provocando a su vez el incumplimiento de los objetivos planificados.

Esta investigación tuvo un enfoque cualicuantitativo que consistió en el estudio de los hechos sociales donde existen problemas relacionados con fenómenos socioculturales; que fueron descripción de estudios cuantificables. La modalidad de trabajo de esta investigación fue socioeducativa debido a que se trabajó con niños, maestras, y padres de familia que constituyen la Unidad Educativa “Quitumbe”. Además la investigación está basada en la teoría de la construcción del conocimiento de Jean Piaget y Vygotsky en la que sus teorías coinciden en la construcción del conocimiento en el pensamiento lógico y se diferencian ya que Piaget estudia el comportamiento psicológico y Vygotsky a nivel de desarrollo social (Lara, 2017).

Al terminar la investigación, (Lara, 2017) concluye que:

- Se observa que algunas docentes conocen muy poco sobre Bloques Lógicos en el área de los primeros años por lo que se puede constatar que los niños tienen dificultades en el aprendizaje en el área de matemáticas.
- Algunos docentes trabajan con los bloques lógicos como un medio de distracción más no para trabajar conceptos matemáticos en el proceso de enseñanza y es evidente que los niños pierden el interés y motivación al momento de trabajar.
- Se observa que algunos docentes trabajan en el área de relaciones lógicas matemáticas con la utilización del libro para la enseñanza en esta área y se puede observar que no es favorable.
- La secuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las relaciones lógico-matemáticas son las siguientes: características de los objetos (forma, color, tamaño), noción de cantidad, geometría, unidades no convencionales y seriación.

- Algunos docentes no siguen esta secuencia por lo que los niños no asimilan rápidamente el aprendizaje.

Con relación a la investigación en curso, esta investigación sirve para conocer el valor que tiene el uso de bloques lógicos para el desarrollo del pensamiento lógico y como su correcta utilización en el aula permite crear bases sólidas en el aprendizaje de las matemáticas cautivando a los estudiantes desde los primeros años de escolaridad logrando un mayor entendimiento de los temas lo cual repercute en un incremento de la motivación.

Investigaciones realizadas en torno al aprendizaje basado en el uso de SCRATCH

La educación debe estar en una constante transformación, buscando el pleno desarrollo del aprendizaje en los estudiantes; por eso la herramienta de Scratch no solo los ayuda en ese aspecto; sino que también les facilita en gran manera enfocar y direccionar su atención y su motivación de una manera positiva.

Galindo Suárez (2016) realizó una investigación sobre el aprendizaje significativo en niños de quinto primaria por medio de programación con Scratch; utilizando diferentes temas matemáticos como fracciones; en donde se concluyó que, al incorporar Scratch en las clases de matemáticas, se estaría contribuyendo positivamente con la población de estudiantes de quinto grado de básica primaria de la institución educativa objeto de estudio. Se estableció que, si hubo diferencia significativa, entre el proceso de aprender a programar con “Scratch” del grupo experimental y el método de enseñanza tradicional utilizado con los niños del grupo de control, ya que el grupo experimental superó, el promedio de las calificaciones obtenidas en el postest. Con base en este hallazgo, se puede concluir que Scratch es un medio tecnológico que tiene el potencial de transformar los entornos de aprendizaje convencionales.

Así mismo (Byron, 2019), considera que “manejar los recursos tecnológicos educativos es fundamental, novedoso y de gran importancia para fomentar la construcción participativa de conocimientos, facilitar y agilizar la información, ayudar a interactuar a docentes y alumnos para la construcción de materiales de clase”. Utilizar adecuadamente los recursos tecnológicos favorece la investigación, construcción y enriquecimiento del conocimiento, permitiendo al estudiante avanzar según su propia capacidad y recibir alternativas al momento de realizar sus consultas y tareas. Un aprendizaje que comprenda estímulos y curiosidad.

Pero Byron (2019) también puso en evidencia la inadecuada infraestructura dispuesta en la institución educativa para propiciar el uso de los recursos tecnológicos vinculados a la educación, debido a que, los sistemas operativos instalados en los equipos eran obsoletos sin tomar en cuenta que en los textos proporcionados por el MINEDUC se recomienda el uso de herramientas tecnológicas que favorezcan el desarrollo de las habilidades tecnológicas; pero esa es una realidad muy latente en la mayoría de colegios públicos del país, al igual que aunque los estudiantes tengan acceso a varios recursos tecnológicos dentro y fuera de la institución educativa, muy pocos son utilizados con fines educativos, la mayoría son usados para conectarse con las redes sociales, jugar en línea y otras distracciones.

La mayoría de los programas educativos en desarrollo del aprendizaje de las matemáticas favorecen el fortalecimiento de diferentes pensamientos como son el numérico, lógico matemático, métrico, aleatorio, vocacional y espacial; todos ellos en conjunto desarrollan las competencias de las matemáticas con una óptima interacción con el programa Scratch (Nieves et al., 2017). Donde los estudiantes reconocen el juego como una estrategia netamente educativa, es decir, de aprendizaje y de la misma manera se divierten aprendiendo, lo que apunta a una estrategia exitosa mediante el uso de las TICS, y usando

a favor la potencia de las nuevas innovaciones tecnológicas y propiciando la generación de nuevo y mejor conocimiento.(Acuña Medina, 2018)

Existe una tendencia mundial que considera la programación en el aula como una actividad de presente y futuro para el desarrollo de competencias relacionadas con la realidad del mundo laboral y personal de los estudiantes, por lo que programar con Scratch, lleva a los jóvenes a un mundo de descubrimiento del razonamiento crítico y del pensamiento sistemático. En sus proyectos de Scratch necesitan coordinar el tiempo y las interacciones entre diferentes personajes, y su habilidad para programar esto, les proporciona una experiencia directamente relacionada con la detección de problemas, la crítica constructiva, el ensayo-error, etc. conceptos importantes dentro del pensamiento sistemático. “Al trabajar en proyectos que son significativos para los jóvenes, sus propias ideas les proporcionan la motivación adecuada para sobrellevar las dificultades y retos que les plantea el proceso de diseño”(Vázquez Cano & Ferrer Delgado, 2015).

Programar se ha vuelto una necesidad para la educación, Mitch Resnick, profesor y cabeza del Lifelong Kindergarten Group, grupo que desarrolla Scratch, defiende la importancia de que todo el mundo sepa programar (TED, 2012). Los jóvenes de hoy en día son llamados nativos digitales porque han nacido inmersos en una sociedad llena de tecnologías y de avances constantes que, aparentemente, saben manejar a la perfección. Pero esto resulta un poco alejado de la realidad este término ya que queda ampliamente demostrado que los jóvenes son expertos en manejar aplicaciones como Facebook, WhatsApp, Instagram, jugar a videojuegos o navegar por Internet, pero tienen prácticamente un conocimiento nulo en escribir código o crear programas a su gusto. Así pues, puede decirse que saben «leer» pero no «escribir» con las nuevas

tecnologías. Éste es un problema al que se le empieza a intentar buscar soluciones.(España Sanjuan, 2015).

Marco Conceptual

A continuación, se plantearán las teorías, corrientes, tendencias, referentes teóricos, enfoques y concepciones que se tienen en cuenta o que influenciarán esta investigación, es decir, metodologías activas, aprendizaje basado en el juego, pensamiento lógico matemático, bloques lógicos, pensamiento computacional, SCRATCH y motivación.

Metodologías activas.

“Las instituciones educativas están pasando, al igual que la educación en general, por un proceso complejo de reorientación de sus fines y medios, para así intentar adaptarse a las nuevas demandas y desafíos provenientes de los continuos cambios a los que estamos sometidos. Esto hace que se ponga en cuestión la vigencia del modelo clásico de institución que se viene manteniendo desde hace tiempo, a pesar de las diferentes reformas y del reconocimiento explícito de la necesidad de desarrollar nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales. Se toma conciencia de la demanda y diversificación de la educación y de su importancia para el desarrollo sociocultural y económico, pero se observan escasos cambios reales en la práctica cotidiana” (Estepa, 2007).

Es por ello, que en la actualidad se habla mucho acerca del uso de metodologías activas para la enseñanza de las ciencias.

El término metodología activa es relativamente reciente, sin embargo, la concepción de pedagogías activas que finalmente desencadenan en metodologías activas, surge hace mucho tiempo, desde los inicios del constructivismo cuando ponentes como Ausubel y Piaget enfocan sus propuestas en una enseñanza activa, donde el estudiante cobra protagonismo en el desarrollo de aprendizaje (Romero, 2009).

Es así como grandes ponentes de la pedagogía y la didáctica empiezan a direccionar su mirada hacia este tipo de educación, y finalmente, a mediados del siglo XX, se plantea la definición y finalidad de las metodologías activas.

Tal como lo expresa Bernal & Carmen (2009), las metodologías activas son aquellas que, en esencia, retoman tres ideas principales:

1. El estudiante es un protagonista activo de su aprendizaje.
2. El aprendizaje es social. Los estudiantes aprenden mucho más de la interacción que surge entre ellos que solamente de la exposición.
3. Los aprendizajes deben ser significativos. El aprendizaje requiere ser realista, viable y complejo de forma que el estudiante halle relevancia en la transferencia de dicho contenido.

Existen varios tipos de metodologías activas, sin embargo, en la actualidad las más influyentes son Aprendizaje Basado en Proyectos, Flipped Classroom, Aprendizaje Cooperativo, Gamificación, Design Thinking, entre otras, ya que han sido muchas las investigaciones en torno a estas propuestas.

En cada descripción de estas metodologías, podemos encontrar que el estudiante es protagonista y partícipe de la construcción de conocimiento, lo que lleva a que la aplicación de

estas metodologías promueva la motivación para el aprendizaje, aspecto relevante en esta investigación ya que forma parte de nuestro objetivo.

Ahora bien, entendiendo que las metodologías activas propician la motivación para el aprendizaje, esta propuesta se centra en una metodología activa bastante interesante y que ha tomado mucho auge en esta época de tecnologías, tal vez por su propuesta innovadora de convertir el juego en un medio para la enseñanza, totalmente contrario a la enseñanza tradicional. Dicha metodología es el aprendizaje basado en el juego o gamificación.

Aprendizaje basado en el juego .

“La historia ha situado el juego como una actividad llena de sentido, por medio de él se han creado la cultura, los primeros procesos cognitivos de las personas y con ello han podido desarrollar habilidades para subsistir. El juego va más allá de una actividad recreativa que permite un gozo tanto profundo como sublime: permea todas las manifestaciones humanas y sus relaciones con el mundo, define el comportamiento y el desarrollo humanos en los ámbitos sociales, culturales, afectivos y, por supuesto, educativos, todos ellos relacionados con la construcción de conocimiento” (Melo Herrera & Hernández Barbosa, 2014).

En cuanto al desarrollo cognitivo, el antropólogo Bateson (1989) considera que el juego solo se puede desarrollar en organismos con capacidades de comunicación y relaciones sociales, en donde deben manejar, distinguir e interpretar diferentes tipos de mensajes, sean escritos o hablados, transformando ese proceso en una secuencia que por medio de la construcción del conocimiento desarrolla una transmisión de conocimiento más una interpretación de la realidad que rodea a cada ser como tal, llevando a dichos individuos a tomar decisiones según su

capacidad de mate comunicativa. “La comunicación abre la posibilidad de ser y expresarse libremente, sin restricciones ni condicionamientos, se convierte en un potenciador del desarrollo social del individuo en su contexto” (Bateson, 1989).

El autor Bojin (2008) considera que hay 6 características básicas que definen un juego:

1. Es libre, no obligatorio; es, por tanto, una actividad voluntaria.
2. Está separado de la rutina de la vida; ocupa su propio tiempo y espacio.
3. Es incierto; esto quiere decir que los resultados del juego no se pueden predeterminedar e interviene la iniciativa del jugador o jugadora.
4. Es improductivo; no genera riqueza y, económicamente hablando, acaba igual que empieza.
5. Se rige por reglas que cambian las leyes y los comportamientos normales y que los jugadores han de seguir.
6. Implica realidades imaginarias que se pueden contraponer a la “vida real”.

Por otro lado, tenemos la definición de Rice (2012); quien afirma que “Un juego es un sistema en el que los jugadores participan en un reto abstracto, definido por reglas, interactividad y retroacción, que se traduce en un resultado cuantificable que a menudo provoca una reacción emocional”.

Garaigordobil (1995), nos dice que hay infinidad de estudios que demuestran que el juego es una herramienta clave en el desarrollo y el aprendizaje, pero a pesar de esas evidencias, el juego es considerado por muchos padres de familia y docentes como una actividad de disfrute y de distracción, y en muchas escuela y colegios únicamente se utiliza de forma puntual para rellenar espacios de tiempo donde no pueden avanzar en algún tema específico; sin pensar en sus potencialidades didácticas, ni considerar qué relación mantiene con los objetivos de aprendizaje.

Pero cuando se usa el juego con una finalidad educativa suele distinguirse entre el uso ocasional de algún tipo de juego lo que implica una propuesta más compleja que transforma la metodología mediante la cual se mejora una determinada propuesta o programación didáctica, ya que:

“No es la transformación de cualquier actividad en un juego, es aprender de los juegos, encontrar elementos de los juegos que puedan mejorar una experiencia sin despreciar el mundo real, es encontrar el concepto central de una experiencia y hacerla más divertida y comprometida” (Casaca, 2005).

El aprendizaje basado en juegos (ABJ) “viene de las siglas GBL provienen de su denominación inglesa Game Based Learning. En castellano se utilizan las siglas ABJ que corresponden a Aprendizaje Basado en Juegos o Aprendizaje Basado en el Juego.” Esta metodología tiene como finalidad última utilizar juegos con el fin de aprender a través de ellos, que estos sean un puente que facilite y agilice la adquisición de conocimiento. El juego entonces agiliza el aprendizaje de un concepto determinado. Mientras dura el juego, o al final de la partida, el docente puede reflexionar en torno a lo que está sucediendo en el juego y los contenidos que se quieren trabajar, si se están desarrollando de buena forma con la metodología usada (Acuña Medina, 2018).

Hay una dificultad que se puede presentar en la ejecución de juegos en el aula, y es que los jóvenes tienden a volverse adictos a los juegos. Los estudiantes que ya son adictos o tienden a volverse adictos deben ser tratados de manera diferente. No tendría ningún sentido ingresar el mundo gamificado en las aulas siendo conscientes de ese problema; pero al contrario de eso, la gamificación puede llegar a ser la oportunidad para reorientar la atención de algunos estudiantes y llevarlos a dimensionar el proceso de aprendizaje de una manera positiva. Por otro lado, esta

podría ser una oportunidad para alejarlos de su comportamiento adictivo. En este caso, la gamificación podría convertirse en un "puente" de regreso al mundo real ya que el juego tiene un gran impacto en la sociedad. Si los estudiantes demandan una educación ludificada, los educadores deben poder responder de manera adecuada. (Aljebreen et al., 2014)

Y aunque para un docente las herramientas digitales son más sofisticadas para diseñar y demandar un desarrollador altamente calificado; hay también el lado positivo, donde los educadores que no tienen el conocimiento o los recursos para desarrollar herramientas basadas en software pueden confiar en herramientas ya existentes, que son gratuitas la mayor parte del tiempo. Además, sería una lástima que los educadores no pudieran hacer que la enseñanza y el aprendizaje fueran un poco más divertidos, especialmente cuando ni los maestros ni los estudiantes necesitan aprender una nueva habilidad para poder aprender (Aljebreen et al., 2014).

La gamificación hoy en día es una herramienta indiscutible en la estimulación del aprendizaje y la participación en los estudiantes. Especialmente en el sector empresarial ha sido muy aprovechada y aplicada para facilitar la disseminación del conocimiento sobre los productos, además de la participación de los empleados, especialmente a los productores de información. Es conceptuada con una herramienta que extrapola pensamientos y mecánicas de los juegos, a contextos no relacionados a ellos. Propicia además diversión y placer en una amplia gama de situaciones, sin el objetivo de buscar un ganador, sino de agrupar a un público sin que necesariamente sea digital promoviendo el aprendizaje y la solución de problemas.(Zichermann & Linder, 2010).

Pensamiento lógico matemático.

“La lógica, desde sus comienzos con Aristóteles hasta el presente, se ha ocupado de establecer métodos mediante los cuales se determinen la validez y asertividad de los razonamientos o inferencias deductivas que el hombre se plantea constantemente. Con este fin investiga las relaciones de consecuencia lógica existentes entre las premisas y conclusiones de un razonamiento”(Fernández Bravo, 2017).

Por tal motivo la evolución de la lógica está intrínsecamente ligada a la evolución intelectual del ser humano, ya que, como ciencia del razonamiento, su historia representa la historia misma del hombre. La lógica surge desde el primer momento en que el hombre, al enfrentar a la naturaleza, infiere, deduce y razona, con el ánimo de entenderla y aprovecharla para su supervivencia.

“Existen varios enfoques acerca de cómo interpretar la evolución de la lógica. Poncaire la divide en cinco etapas o revoluciones, que se presentan oscilando entre dos grandes tópicos: del rigor y la formalidad, a la creatividad y el caos. Las etapas se identifican como: Revolución matemática, revolución científica, revolución formal, revolución digital y la prevista siguiente revolución lógica” (Cruz & Reinaga, 2013).

En la mayoría del mundo las matemáticas en nivel básico ocupan un lugar primordial en los planes y programas de estudio, cuyo objetivo es desarrollar las habilidades de razonamiento para que los estudiantes tengan “la capacidad de resolver problemas en forma creativa, y no para aplicar algoritmos y procedimientos rutinarios”(Secretaría de Educación Pública, 2013). Se basa en el pensamiento abstracto el cual un alumno de este nivel educativo está en condiciones de desarrollar y aplicar, de acuerdo con Piaget, porque se ubica en la etapa de pensamiento abstracto

que le brinda la capacidad de deducir, sintetizar, interpretar y analizar fenómenos, y situaciones abstractas como el pensamiento lógico matemático. Sin embargo, al interior de las aulas en educación primaria solo se considera el pensamiento concreto porque de acuerdo con Piaget “para enseñar a un niño pequeño a sumar es probable que le tengamos que mostrar dos elementos y luego otros dos ... poco a poco podrá hacer éstas y otras operaciones cada vez más complejas sin tener por delante los objetos”(Leiva Sánchez, 2016). Al pasar a la educación secundaria si bien es cierto que los alumnos se encuentran en la etapa del pensamiento abstracto cuya característica es que “podemos imaginar, extrapolar lo aprendido a nuevas situaciones, construir esquemas, ubicarnos en otros tiempos y lugares, deducir, sacar conclusiones y comparar”(Leiva Sánchez, 2016). El tener la capacidad no da por hecho que el conocimiento lógico-matemático surja espontáneamente, se deben brindar situaciones para favorecer que tales capacidades se manifiesten.

El pensamiento lógico matemático ayuda a los individuos que lo poseen a crear relaciones entre diferentes objetos lo que conlleva a un proceso de autoevaluación, pregunta y solución en el cual coordina todos sus conocimientos a su favor para dar solución a determinada situación.

“Es importante tomar en cuenta que las diferencias y semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas. Por eso el conocimiento Lógico no puede enseñarse de forma directa. En cambio, se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el medio ambiente. “El desarrollo del pensamiento lógico Matemático, es el desarrollo de la capacidad de establecer relaciones y de aprender con estas””(Farfan, 2012.p.43).

“Hacer Matemáticas implica razonar, imaginar, descubrir, intuir, probar, generalizar, utilizar técnicas, aplicar destrezas, estimar, comprobar resultados, ... Es realmente

necesario que las actividades programadas sean significativas y útiles para los estudiantes, nunca alejadas de la realidad”(DÍAZ, 2015). Por ello, el desarrollo de pensamiento lógico matemático se vincula a las vivencias y es un elemento decisivo para la comprensión de la realidad, para la creación de nuevas experiencias y para crear en los niños y jóvenes una curiosidad más marcada hacia el interés por aprender; porque al ver que las matemáticas son utilizables en un entorno en cual ellos conviven, podrán recibir de mejor manera esas habilidades recibidas en el aula, dándoles un porque, un para que y un como realizar y aplicar (DÍAZ, 2015).

“Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, el aprendizaje de la Matemáticas es uno de los pilares más importantes, ya que el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas son sustanciales para alcanzar los objetivos de la educación básica y media” (Farfan, 2012).

Es sumamente indispensable que se considere al pensamiento lógico como parte fundamental para alcanzar a entender y aplicación de las destrezas expuestas en el área de Matemáticas, esto va en conjunto con la aplicación correcta de técnicas de aprendizaje y de enseñanza que busquen cumplir con los objetivos que el ministerio de educación de Colombia propone (Farfan, 2012).

Por todo lo anteriormente mencionado, es indispensable que los maestros, docentes de escuelas y colegios de Colombia reflexionen sobre la manera en que imparten las matemáticas, buscando otras alternativas tecnológicas, metodológicas y lúdicas que atraigan con mayor facilidad la atención de los alumnos, creando clases más divertidas y atractivas para ellos y así generar experiencias significativas y más importante aún, lograr el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los niños de edades inferiores, que es donde lo más lo necesitan,

facilitando sus procesos cognitivos en grados de enseñanza superiores (Scheffer & Markus, 2016).

Bloques lógicos.

Los bloques lógicos son un material de fácil manipulación creado por William Hull a mediados del siglo XX, sin embargo, fue Zoltan Paul Dienes, un matemático húngaro, nacido en 1916, quien los utilizó para trabajar procesos lógicos en el aprendizaje de las matemáticas (Neumann & Dienes, 2000).

Dienes desarrolló diferentes investigaciones que han influido en el siglo XX, y sus teorías del aprendizaje han sido básicas en el campo de la educación matemática actual. Entre sus investigaciones se destacó la teoría de cómo las estructuras matemáticas pueden enseñarse a través de distintas dinámicas, una de ellas es la manipulación de objetos, entre los que se destacan los bloques lógicos cuyo valor radica en la utilidad que tienen para realizar operaciones entre los subconjuntos construidos con dichos bloques.

Dienes (1970) en su libro los primeros pasos en matemáticas, describen los bloques como un conjunto de 48 piezas sólidas, elaboradas de un material resistente, de fácil manipulación, liviano y de un tamaño accesible para los niños.

Dienes (1970) plantea que cada pieza debe tener cuatro variables con valores asignados que la caracterizan:

- Color: rojo, azul y amarillo.
- Forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- Tamaño: grande y pequeño.
- Grosor: grueso y delgado.

La principal utilidad de los bloques es contribuir al desarrollo del pensamiento lógico matemático, mejorando las capacidades de identificar, relacionar y operar, potenciando competencias relacionadas con la habilidad de solucionar situaciones nuevas mediante la experiencia y la comparación empleando situaciones reales en las que se incluye el juego y que ayudan a razonar pasando gradualmente del pensamiento concreto al pensamiento abstracto. Para sustentarlo, Dienes (1970) planteo cuatro principios básicos para el aprendizaje de la matemática:

Principio dinámico. El aprendizaje marcha de la experiencia al acto de categorización, a través de ciclos que se suceden regularmente uno a otro. Cada ciclo consta, aproximadamente, de tres etapas: una etapa del juego preliminar poco estructurada; una etapa constructiva intermedia más estructurada seguida del discernimiento; y, una etapa de anclaje en la cual la visión nueva se fija en su sitio con más firmeza.

- **Principio de construcción.** Según el cual la construcción debe siempre preceder al análisis. La construcción, la manipulación y el juego constituyen para el niño el primer contacto con las realidades matemáticas.
- **El principio de variabilidad perceptiva.** Establece que para abstraer efectivamente una estructura matemática debemos encontrarla en una cantidad de estructuras diferentes para percibir sus propiedades puramente estructurales. De ese modo se llega a prescindir de las cualidades accidentales para abstraer lo esencial.
- **El principio de la variabilidad matemática.** Que establece que como cada concepto matemático envuelve variables esenciales, todas esas variables matemáticas deben hacerse variar si ha de alcanzarse la completa generalización del concepto. La aplicación del principio de la variabilidad matemática asegura una generalización eficiente.

Además, sus teorías sobre el aprendizaje de las matemáticas por medio de material manipulable, dieron origen a una metodología que, recibido su nombre, se conoce como la metodología de Dienes, la cual distingue las siguientes fases de enseñanza que permiten una mejor experiencia para los estudiantes a la hora de aprender matemáticas:

- **Fase manipulativa y experimentación con objetos:** partiendo de la acción y de la manipulación de objetos, progresivamente incorporamos técnicas y conceptos matemáticos que el alumno relaciona con el vocabulario empleado hasta el momento y los va sustituyendo (por ejemplo: unir, juntar, agrupar por sumar). Primero, utilizamos material no estructurado aprovechando los intereses del alumno (objetos aportados por el niño y del entorno) y posteriormente, se emplea material estructurado como regletas de colores, ábacos, canicas, etc. Esta resolución de problemas siempre se verá envuelta en situaciones de la vida real y de forma paralela, el alumno verbalizará los pasos que da, trabajando la memoria comprensiva y desarrollando la expresión y comprensión oral.
- **Fase de representación gráfica:** las experiencias que el niño ha experimentado y asimilado previamente mediante la manipulación las representa gráficamente utilizando el dibujo. Aquí el niño ya plasmará su actividad física sobre el espacio gráfico.
- **Fase de representación simbólica:** el alumno se va familiarizando con los símbolos matemáticos, por ejemplo, el signo $+$, $-$, $=$ etc., y empieza a utilizarlos.
- **Fase de automatización:** automatizar el proceso, que hemos ofrecido siempre de manera progresiva y envuelto en experiencias y planteamientos de un gran carácter lúdico y dinámico, siguiendo la lógica interna de esta área.

Con esta metodología se demuestra la importancia y los pasos requeridos para la correcta aplicación y utilización de los bloques lógicos en el aprendizaje de las matemáticas. Los cuales fueron diseñados y pensados inicialmente para la utilización con niños menores de 6 años, pero la practica ha demostrado que son completamente útiles incluso en estudiantes de educación media y superior (Dienes Z. , 1977).

Por último, según la UDEA (2020), la utilización de los bloques lógicos, como mediadores para el establecimiento de los esquemas básicos del razonamiento lógico matemático, tiene las siguientes ventajas pedagógicas:

- Proporciona un soporte material para la fijación de esquemas de razonamiento.
- La forma en que los estudiantes realizan la actividad con ellos, constituye un indicador de las competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico.
- El maestro puede detectar, en el alumno, dificultades clasificatorias, que ya consideraba superadas.
- El desarrollo del cálculo proposicional, a través de las actividades propuestas con este material, permite asimilar los contenidos proposicionales, eliminando las dificultades de tipo psicológico que se involucran, cuando se trabaja sobre enunciados del lenguaje ordinario.
- Las operaciones lógicas se plasman en la formación de los conjuntos que verifican las propiedades expresadas por dichas operaciones.
- La lógica se va desarrollando a la par con la teoría de conjuntos.

Pensamiento computacional.

El pensamiento computacional según Wing (2006) es un proceso que se puede utilizar y desarrollar en las aulas de clase, para generar en los educandos unos conceptos claros y definidos sobre las nuevas formas de computación, las nuevas tecnologías y las nuevas formas que tienen estas para intervenir en la vida cotidiana del hombre y la sociedad, ayudando así a los alumnos a adquirir una relación más cercana de la tecnología a su entorno, su realidad, ya que estos serán capaces de resolver problemas cotidianos con mayor eficiencia utilizando conceptos computacionales.

La principal promotora del pensamiento computacional Jeannette Wing, en (MIT, 2020) propone esta nueva forma de abordar los problemas basados en el potencial que ofrece la computación, tanto cuando se realiza con la ayuda de los ordenadores o en las propias personas.

Según el equipo Scratch de Basogain-Olabe et al. (2015), se define el pensamiento computacional como ciertas habilidades que desarrolla una persona en cuanto al mundo de la informática; ciertas prácticas tecnológicas que influyen en la forma que ven la realidad y el mundo. Los estudiantes al momento de utilizar Scratch desarrollan un pensamiento computacional ya que estos no solo implementan conceptos de programación y matemáticas, sino que adquieren habilidades para solucionar problemas, para diseñar nuevos caminos y para crear ambientes más sociables y colaborativos.

“Wing también lo definió como un conjunto de habilidades y destrezas (“herramientas mentales”), habituales en los profesionales de las ciencias de la computación, pero que todos los seres humanos deberían poseer y utilizar para “resolver problemas”, “diseñar sistemas” y, sorprendentemente, “comprender el comportamiento humano”. Por tanto,

todo lo relacionado a la programación, robótica y la tecnología debería formar parte de la educación de todo ser humano” (Adell Segura et al., 2019).

La nueva era digital que se está estableciendo en el mundo obliga a la sociedad y a los colegios e instituciones académicas a enseñar y enfocarse en nuevos métodos de razonamiento; ya que esta hace parte de una nueva necesidad que nos plantea la revolución 4,0; el valor del afecto frente a lo racional, del pensamiento analógico frente al analítico, de lo parcial frente a la totalidad que nos lleva a entender de una manera mas critica al ser humano en su individualidad llegando a un concepto de pensamiento un poco mas relacionado e integrado con los contextos físicos y emocionales del hombre en general (Balladares Burgos et al., 2016).

Valverde-Berrocoso et al. (2015), lo considera como una competencia compleja relacionada con un modelo de conceptualización específica de los seres humanos que desarrolla ideas y vinculada con el pensamiento abstracto-matemático y con el pragmático-ingenieril que se aplica en múltiples aspectos de nuestra vida diaria. El pensamiento computacional no es solo tener la capacidad para programar un ordenador, también requiere pensar en diferentes niveles de abstracción y es independiente de los dispositivos.

“Se puede desarrollar pensamiento computacional sin utilizar ordenadores (basta papel y lápiz) y por ultimo lo define como una competencia básica que todo ciudadano debería conocer para desenvolverse en la sociedad digital, pero no es una habilidad «rutinaria» o «mecánica», ya que es una forma de resolver problemas de manera inteligente e imaginativa (cualidades humanas que no poseen los ordenadores)”(Valverde-Berrocoso et al., 2015).

En consecuencia, el pensamiento computacional implica: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, generalización de patrones y diseño algorítmico.

Por otro lado Adell Segura et al. (2019) afirma que “cualquier persona necesitará esta capacidad para vivir, trabajar, aprender, comunicarse o participar como ciudadano o ciudadana de pleno derecho en la sociedad de la información ya que la tecnología se mueve a pasos agigantados”.

Scratch.

Scratch actualmente es una comunidad en línea totalmente gratuita, la cual puede ser usada en primaria, secundaria e inclusive en universidades, fue desarrollada por el Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab en el año 2003, en donde su objetivo original era desarrollar un enfoque de programación que atrajera a las personas, sin importar la edad, origen social o educación, por eso desarrollaron un sistema que aunque va con el concepto de algoritmos complejos, sintaxis o semántica del lenguaje tradicional de programación; Scratch llega con un lenguaje un poco más manejable, asequible para la manipulación hasta de un niño desde los ocho años esto es, hacer de Scratch un lenguaje para programar historias interactivas, juegos, animaciones y simulaciones fácil para todos los usuarios, quienes pueden además compartir sus creaciones con otros.

“El uso de Scratch puede ser incluido en distintas disciplinas de la enseñanza, además cuenta también con una línea para educadores gestionada por la Harvard Graduate School of Education. Scratch está diseñado especialmente para edades entre los 8 y 16 años, pero lo usan personas de todas las edades” (Chaverri, 2019).

“Scratch es un lenguaje de programación que facilita crear historias interactivas, juegos y animaciones y compartir sus creaciones con otras personas en la Web. Es un entorno de programación visual y multimedia basado en “Squeak” destinado a la realización y

difusión de secuencias animadas con o sin sonido y al aprendizaje de programación. Este lenguaje de programación se ha desarrollado en el “Lifelong Kindergarten” del Media Laboratory del MIT de la Universidad de California en Los Ángeles” (MIT, 2020).

Scratch está basado en el lenguaje de programación LOGO y sus características más importantes son:

- Está basado en bloques gráficos y la interfaz que tiene es muy sencilla e intuitiva.
- Tiene un entorno colaborativo mediante el cual se pueden compartir proyectos, scripts y personajes en la web.
- El trabajo en Scratch se realiza mediante la unión de bloques que pueden ser eventos, movimientos de gráficos y sonidos.
- Los programas pueden ser ejecutados directamente sobre el navegador de Internet.

El diseño del lenguaje de programación Scratch es un lenguaje visual y no hay que escribir líneas de programación, por lo cual se pueden realizar todo tipo de proyectos y actividades personalizadas. Para conseguir que esto sea posible, los creadores de Scratch (Resnick et al. 2009) han introducido tres principios o características básicas en el diseño de este lenguaje de programación. Estos principios son: que la lengua de programación sea lúdica, significativa y social.

“El lenguaje de programación debe ser lúdico. La idea es que la lengua de programación facilite el juego y que se puedan probar, con facilidad, diferentes opciones. Scratch tiene unos “bloques de programación” de diferentes colores, con conectores que permiten que se puedan encajar unos con otros. El objetivo es que los niños puedan jugar con ellos desde el principio y probar a construir sencillos programas” (Nieves et al., n.d.; Lamb & Johnson, 2011).

Motivación

La motivación es un estado de ánimo que activa, dirige y mantiene la conducta de una persona hacia metas o fines determinados; es el impulso que mueve a la persona a alcanzar determinadas acciones que sean del interés individual y persista en ellas para su culminación. La motivación es lo que da esa energía y dirección a la conducta, es la causa del comportamiento.

La motivación es un proceso que pasa por varias fases. Inicialmente la persona anticipa que se va a sentir bien (o va a dejar de sentirse mal) si consigue una meta. En un segundo tiempo, se activa y empieza a hacer cosas para conseguir dicha meta. Mientras vaya caminado hacia ella, irá evaluando si va por buen camino o no, es decir, hará una retroalimentación del rendimiento. Y por último, disfrutará del resultado.

La motivación es dinámica, está en continuo movimiento de flujo, es un estado de crecimiento y declive perpetuo. Hay días en los que se puede notar mucha energía para luchar por algo y otros en los que cuesta mucho arrancar una conducta (Deci & Ryan, 2000).

Motivación intrínseca.

La motivación intrínseca tiene su origen dentro del individuo, y está dirigida por las necesidades de exploración, experimentación, curiosidad, manipulación, las cuales se consideran conductas motivadoras en sí mismas. Dicho de otro modo, la motivación intrínseca es el tipo de motivación que es auto administrado, y que predispone al individuo a esforzarse por aproximarse a la consecución de una meta.

Motivación extrínseca

Motivación extrínseca se refiere a hacer algo porque conduce a un resultado determinado.

Es aquella por la que las personas actúan y se esfuerzan para conseguir recompensas externas o evitar castigos (González, 2007).

Marco Legal

La sección tercera de la Ley General de Educación, la ley 115, punto de partida para todo lo relacionado con la educación en Colombia, establece en el artículo 20 el objetivo general de lo que debe abarcar la educación en el país; y en este, el apartado C se enfoca en la educación matemática al proponer:

“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. Este objetivo se complementa con los artículos 21 y 22 de la misma ley al establecer los objetivos específicos para la educación básica en los ciclos de primaria y secundaria respectivamente: “El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos” (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Y también:

“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”(Congreso de la República de Colombia, 1994).

De los anteriores objetivos se destacan, para este estudio, la necesidad de manejar y utilizar procedimientos lógicos y el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, ya que la presente investigación busca precisamente contribuir eficazmente al mejoramiento de estas habilidades en los estudiantes.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas se diseñaron para proporcionar las herramientas matemáticas necesarias para atender a un mundo fuertemente tecnologizado del siglo XXI , señalando la necesidad de:

“pasar de una enseñanza orientada sólo hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos, a una enseñanza que se oriente a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas”(Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2006).

“En el conocimiento matemático también se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el saber qué y el saber por qué... De otra parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; también, con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos, y para argumentar convincentemente. El conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual, y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los

conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos, por tanto, está asociado con el saber cómo”(Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, 2006).

Este planteamiento que hace el Ministerio de Educación nacional relacionado con la necesidad de un cambio en la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas con el fin de mejorar las competencias matemáticas en los estudiantes apoya el hecho de que esta investigación se base en demostrar la importancia del uso de metodologías activas en el aula.

Uno de los cinco procesos generales de la actividad matemática para ser matemáticamente competente es el “razonamiento, y este se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático”... se apoya en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones, hacer predicciones y conjeturas, justificar o refutar esas conjeturas, dar explicaciones coherentes, proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas (MEN, 1998).

Esto se pone en práctica en esta investigación debido a que en ella se emplean materiales manipulativos como lo son los “Bloques lógicos” los cuales favorecen el razonamiento y el pensamiento lógico.

En los Lineamientos curriculares, MEN (1998), se presentan los modelos de enseñanza que toman como referente la perspectiva constructivista. Donde la actividad del sujeto resulta primordial: no hay “objeto de enseñanza” sino “objeto de aprendizaje”; a partir de las estructuras que ya posee,

De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional (2017) en el Plan Nacional Decenal de Educación actual, que abarca el periodo desde el 2016 al 2016, establece 2 desafíos estratégicos que muestran el interés del mismo por mejorar sus prácticas educativas en la educación matemática, estas mejoras se direccionan directamente con los objetivos de la presente investigación.

En primer lugar, se busca “impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado la educación hasta el momento”, al establecer que:

“Es necesario promover un cambio profundo de modelo pedagógico y un amplio apoyo y estímulo a las innovaciones educativas en el país. Es por ello que se requiere impulsar la creatividad en las aulas, de manera que los innovadores cuenten con el apoyo necesario para garantizar la sistematización, evaluación y el seguimiento a sus experiencias, con el fin de definir cómo y en qué condiciones estas se pueden generalizar”(Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Esto da vía libre a la posibilidad de implementar en el aula metodologías que ya existen y que normalmente no son empleadas por el miedo a salir de las formas conocidas e implementar nuevas estrategias para dar las clases de matemáticas.

El otro desafío estratégico busca “impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida”, al plantear la idea de:

“Formar a los maestros en el uso pedagógico de las diversas tecnologías y orientarlos para poder aprovechar la capacidad de estas herramientas en el aprendizaje continuo. Esto permitirá incorporar las TIC y diversas tecnologías y estrategias como instrumentos

hábiles en los procesos de enseñanza –aprendizaje y no como finalidades. Fomentar el uso de las TIC y las diversas tecnologías, en el aprendizaje de los estudiantes en áreas básicas y en el fomento de las competencias siglo XXI, a lo largo del sistema educativo y para la vida”(Ministerio de Educación Nacional, 2017).

En este mismo sentido, esta investigación trabajó con el lenguaje de programación Scratch el cual es una opción para llevar a cabo el cumplimiento de este desafío.

Capítulo Tres – Marco Metodológico

Este capítulo se centra en determinar los aspectos y las fases a abordar en el proceso de investigación de este proyecto: la definición del tipo de investigación, el enfoque que caracterizan el estudio, la caracterización de la población y la muestra objeto de investigación, además de los procedimientos e instrumentos de recolección de la información.

Enfoque de la Investigación

La metodología de análisis, en concordancia con el problema de la investigación, se sustentó en el enfoque cualitativo, teniendo en cuenta que esta investigación “se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Sanpieri y Collado, 2014). Por su parte, Colmenares & Piñero (2008), señalan que con este enfoque, la investigación “pretende mejorar una realidad educativa por medio de la reflexión en la acción y la práctica” y esto es precisamente lo que se busca en esta propuesta, a partir de la adopción de una posición crítica frente a la realidad educativa, ayudar a proyectar la toma de conciencia de los problemas existentes y mejorar las prácticas en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas por medio del empleo de una metodología basada en el juego.

Tipo de Investigación

Una de las finalidades de este proyecto es mejorar la práctica de la enseñanza de las matemáticas en los Colegios Adventistas de Colombia, por esa razón, aunque la investigación cualitativa tiene diversas clasificaciones, para este proyecto se adoptó la Investigación Acción ya

que la finalidad de este tipo de investigación encaja perfectamente con la finalidad de este proyecto.

La finalidad de la investigación-acción “es resolver problemas cotidianos e inmediatos, y mejorar prácticas concretas” (Salgado, 2007) de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad).

Asimismo, se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales.

Según Stringer (1999) las tres fases esenciales de los diseños de investigación-acción son: Observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las cuales se dan de una manera cíclica, una y otra vez, hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente (Citado por Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

Creswell (2005) considera dos diseños fundamentales de la investigación-acción, uno de ellos es investigación acción práctico debido a que se “estudian prácticas locales (del grupo o comunidad), se involucra indagación individual o en equipo, se centra en el desarrollo y aprendizaje de los participantes, implementa un plan de acción (para resolver el problema, introducir la mejora o generar el cambio), el liderazgo lo ejercen conjuntamente el investigador y uno o varios miembros del grupo o comunidad.

Población

De acuerdo a Sampieri *et al.* (2010) la Población “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.174). Y también “deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo.”

La población de esta investigación son 13 colegios adventistas de Colombia ubicados en diferentes regiones del país, los cuales hacen parte de una red mundial de colegios que comparten la filosofía de la Iglesia Adventista del Séptimo Día. Los colegios participaron de forma voluntaria y estos fueron el Instituto Colombo Venezolano (ICOLVEN), El instituto Adventista Simón Bolívar, ambos de Medellín, Colegio Adventista Emmanuel y Colegio Adventista del Norte en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá, Colegio Adventista de Apartado, Colegio Adventista de Granada y Colegio Adventista de Villavicencio en el Meta, Corporación Adventista de Cali, Colegio Adventista de Puerto Tejada, Colegio Adventista de Ibagué, Instituto Adventista de Carare, Colegio Adventista Libertad, en Bucaramanga; Colegio Adventista Marantha, en San José del Guaviare.

Muestra

Con relación a la muestra Sampieri *et al.* (2010: 173) expresan que “Una muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población”

De la población mencionada anteriormente, la muestra que participó en la investigación, fueron los estudiantes de los grados 9° 10° y 11° de cada una de las instituciones participantes.

Recolección de Información

La recolección de la información en la presente investigación se relaciona en la tabla 1:

Tabla 1.

Relación de métodos e instrumentos de recolección de la información

MÉTODO	INSTRUMENTO	INFORMANTE
1. Análisis documental	1.1. Documentos académicos en bases de datos	Equipo
2. Observación sistemática	2.1. Hojas de registro 2.2. Diarios de campo 2.3. Fotografías	Jennifer Arias
3. Grupos focales	3.1. Guion entrevista 3.2. Grabación de audio en Meet.	Equipo

Instrumentos de recolección de la información.

A continuación, se presentan y describen cada uno de los instrumentos para la recolección de la información. Cabe aclarar que el método principal serán los grupos focales, la observación sistemática y el análisis, serán el apoyo a la información obtenida en los grupos focales.

Análisis documental.

- Documentos académicos en bases de datos: Esta revisión se encuentra descrita en el capítulo 2.

Observación sistemática.

- Hojas de registro: Son los listados de los estudiantes de cada grado de los colegios visitados, con sus respectivas firmas y datos personales.

NOTA: Actualmente no se cuenta con la evidencia de estas hojas de registro, ya que se encuentran en una oficina de la Corporación Universitaria Adventista y se ha dificultado el ingreso debido a la contingencia del COVID-19.

- Diarios de campo: En el anexo A se presenta la estructura asumida por los investigadores para la realización de los diarios de campo.
- Fotografías: En el anexo B se pueden observar algunas de las fotografías tomadas

en el momento de la aplicación de la estrategia.

Grupos focales.

- Protocolo de la entrevista: En el anexo 3 se presenta el protocolo de entrevista de grupo focal, que se implementará para la recolección de los datos con los estudiantes.

Cronograma de la Investigación

En la figura 1, se muestra el cronograma de las actividades que se llevó a cabo durante el proceso de la investigación.

Meses Programados Año 2020

Actividad / Tiempo	Meses Programados Año 2020									
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
Conformación de grupos y elección tema a investigar										
Elaboración Capiutlo Uno - El problema										
Elaboración Capiutlo Dos - Marco Teórico										
Elaboración Capiutlo Tres - Metodología										
Recolección de la Información										
Elaboración Capitulo Cuatro - Análisi de Resultados										
Resultados de los grupos focales										
Conclusiones y Recomendaciones										
Sustentación del Proyecto										
Entrega de Resultados										

Figura 1. Cronograma de actividades.

Presupuesto de la Investigación

Como se muestra en la Tabla 2, los ingresos y egresos que están presupuestados para el desarrollo de esta investigación serán los siguientes:

Tabla 2.

Ingreso y egresos de la investigación

Concepto	Ingresos	Egresos
Recursos propios de las investigadoras	4.125.000	
Transporte		1.500.000
Viáticos		1.700.000
Fotocopias		25.000
Bloques lógicos		900.000
TOTAL	4.125.000	4.125.000

Capítulo Cuatro – Análisis y Resultados

Los resultados presentados en este capítulo, son fruto de todo el análisis de la información específica que se recolectó en 6 grupos focales conformados por 2 representantes del grado décimo y dos del grado undécimo, de cada uno de los colegios que hacen parte de la muestra.

Esta información se analizó, desde las opiniones de los diferentes actores intervenidos, siguiendo el proceso recomendado por (Más & González, (2003) en el Manual de procedimientos para la realización de grupos de discusión:

1. Transcripción de los grupos focales.
2. Preanálisis bajo el modelo de (Krueger, 1991) planteado en la Guía práctica para la investigación aplicada.
3. Definición de las categorías emergentes del pre-análisis y codificación usando el principio de teoría fundamentada la cual según Glaser & Strauss citado por (Morales, 2015) exige identificar categorías teóricas que son derivadas de los datos mediante la utilización de un *método comparativo constante*”. Además “esta es apropiada cuando queremos saber cómo las personas interpretan su realidad citado de Sudabby, por (Morales, 2015)
4. Análisis final realizado a la luz de cada una de las categorías emergentes, entregando algunas fortalezas y debilidades encontradas en cada una de estas categorías.

Pre-análisis de los Grupos Focales Bajo el Modelo Krueger

Modificaciones al guion de la entrevista: Al iniciar las entrevistas en los grupos focales se hizo un repaso con los estudiantes que participaron, para recordarles la experiencia de aula que se había realizado en sus colegios en el año 2019 con el fin de garantizar que ellos se ubicaran en el

tema de la entrevista. Durante el desarrollo de la misma, fue necesario hacer algunas adaptaciones a la pregunta planteada inicialmente en el protocolo del grupo focal para contextualizar mejor a los participantes, a continuación, se presentarán las preguntas originales y algunas de las formas en las que se presentaron durante las entrevistas:

Pregunta: “¿Cuál fue su percepción sobre el taller que se realizó?” Se cambió por: ¿cuál fue su experiencia, como le pareció?

¿Cuál fue su percepción de la actividad?

¿Cuál fue la primera imagen que usted sintió de la actividad?, ¿Le gusto? o ¿No le gusto? ¿Qué fue lo que usted pensó a la hora de comenzar esta actividad?

Pregunta: “¿Por qué consideraría que la metodología empleada en la actividad es útil para su aprendizaje de las matemáticas?”. Se le agrego, ¿por qué creen ustedes que estas actividades sirven para aprender matemáticas? ¿Por qué si o por qué no?, también se preguntó en una ocasión como: ¿Ustedes consideran que la metodología utilizada en esta actividad es útil para aprender matemáticas? o ¿no es útil? y ¿Por qué?

Pregunta: “¿Por qué crees que emplear este tipo de actividades en el aula puede mejorar su motivación por el aprendizaje de las matemáticas?” Se cambió por

“¿Creen que con este tipo de actividades en el aula puede mejorar su motivación para aprender matemáticas?”

“¿Ustedes de forma personal, creen que estas actividades les motivan para aprender matemáticas?”

“¿A usted de forma personal lo motiva más este tipo de actividades?”

Pregunta: “Después de realizar la actividad, ¿cómo cambia su percepción sobre las matemáticas? o ¿siguió igual?” se amplió así:

“¿En esta actividad intentamos mezclar diferentes áreas como lo es matemáticas e ingeniería, al hacer esa mezcla ustedes creen que cambian la percepción de ver las matemáticas?”, luego se hizo énfasis preguntando nuevamente: “¿A alguno le cambió la percepción con las matemáticas?”

En otro grupo se añadió ¿Les cambia la idea o lo que pensaban acerca de las matemáticas?

Pregunta: “¿Qué enseñanzas le dejó la actividad?” a esta pregunta se le agregó: “¿Ustedes creen que les dejó alguna enseñanza esta actividad? ¿Cuál enseñanza les dejó?”

Pregunta: “¿Qué recomendaciones o sugerencias hace de la actividad?” se le agregó

¿Que se podría mejorar? o ¿cambiar? o ¿que se podría hacer?

Pregunta: “Si pudieras describir las principales diferencias entre la metodología tradicional de la enseñanza de las matemáticas y la metodología empleada para el aprendizaje de las matemáticas, ¿cuáles serían esas diferencias principales?”

Esta pregunta fue adaptada y se presentó así: “Si usted pudiera describir diferencias entre lo que se hace normalmente, lo tradicional y esta actividad ¿encuentra usted algunas diferencias? ¿Creen que es lo mismo? ¿Cuáles son las diferencias?”

Características de los participantes.

El grupo focal 1 estuvo conformado por estudiantes de dos colegios de Medellín y uno de Apartado. La mayoría de los participantes se animaron a dar sus opiniones en forma oral y escrita, no fue necesario insistir para que dieran las respuestas, ellos se extendían en sus opiniones de forma libre, sin embargo, existió una mayor participación de parte de los estudiantes del colegio ICOLVEN de Medellín.

El grupo focal 2 Estuvo conformado por estudiantes de los colegios adventistas Cambulos de la ciudad de Cali y Carare de Cimitarra. Los participantes eran un poco tímidos para hablar y dieron muchas de sus respuestas de forma escrita, el moderador debió repetir varias veces las preguntas y hacerles algunas adaptaciones para que se animaran a responder.

El grupo focal 3 se encontraban estudiantes del colegio Adventista de Puerto Tejada y el Colegio Adventista de Ibagué. Fue un grupo que al principio fue un poco reservado y tímido en sus opiniones, el moderador tuvo que motivarlos en varias ocasiones para que expresaran sus ideas, pero al final las opiniones aumentaron y se logró un interés más amplio sobre las preguntas, aunque no todos los que estaban presentes en la sección dieron su opinión.

El grupo focal 4 se encontraban estudiantes del Colegio Adventista del Guaviare y del Colegio Adventista de San José de Guaviare. Este grupo estuvo un poco más dispuesto en la participación, con intervenciones oportunas, claras y objetivas. Además se evidenció una presencia mayor de participantes femeninas.

Frases o palabras descriptivas usadas por los participantes al hablar sobre los temas más relevantes:

Con relación a la percepción de la actividad:

- Por medio de estas actividades didácticas es más fácil de aprender.
- Se genera una percepción diferente del aprendizaje.
- Fue una manera divertida de aprender.
- Esta forma de aprender logra cautivar nuestra forma de pensar y hace que ésta sea más libre a diferencia de la manera tradicional, la cual es más mecánica.
- Ayuda para obtener agilidad mental.
- Sirve para tener otras perspectivas de las cosas.

- Yo comprendo más fácil las matemáticas de forma práctica.
- Es un método de aprendizaje que atrae mucho más la atención de los estudiantes.
- Así enseñan a debatir de forma sana y cuando sean grande solucionar problemas de un determinado contexto de la mejor forma.
- Al emplear materiales tangibles, hace que el aprendizaje sea significativo.
- Este proyecto muestra diferentes formas de aprender las matemáticas con cosas de la vida.
- Puede que en ese momento si nos hayan motivado por mostrarnos de una forma diferente de aprender matemáticas, pero tal vez causa un poco de desánimo porque en el colegio siguen siendo las clases igual, entonces, aunque nos sintiéramos muy cómodos, en la institución no cambian.
- Se desarrolla el razonamiento lógico matemático y el desarrollo cognitivo.
- A veces vemos la matemática como algo difícil, pero al aprender divirtiéndonos, se vuelve más fácil.
- Es más fácil memorizar mediante un juego y no se convierte en algo aburrido o complejo.

Con relación a mejorar la motivación por el aprendizaje de las matemáticas:

- Sí mejora la motivación, porque es una actividad que se torna diferente, es una actividad más activa y genera una curiosidad ya que nunca nos habían hecho tantas actividades así que nos hagan ver la matemática de una forma diferente, más que todo física, porque la actividad fue con figuras que nos ponía a pensar de forma diferente con la idea de las matemáticas.

- Creo que una actividad como esta te hace comprender muy fácilmente cualquier tema que estás viendo y muchas personas ven el estudio como un castigo o algo por obligación, pero realmente la gracia de aprender es disfrutarlo, con actividades así podemos disfrutar las matemáticas y es de las materias que más le cuesta a algunos.
- Si motiva porque nos cambia la forma de ver la matemática

Enseñanza que dejó esta actividad

- La matemática de forma lúdica me parece muy chévere y muy útil, y con este tipo de actividades los docentes pueden ayudar a los alumnos a aprender y a divertirse aprendiendo, también a motivarlos a ver las matemáticas de una forma que no se olvida tan fácil.
- Esta metodología provoca que las personas vuelvan a tener esa motivación respecto al aprendizaje y la curiosidad para aprender.
- Existen diferentes formas de aprender matemáticas.
- Estos juegos rompen barrera entre las matemáticas y los estudiantes, a veces creemos que muy pocos pueden saber muchas matemáticas, pero a través de estos juegos esa barrera que nosotros hemos creado se cae.

Principales diferencias entre la metodología tradicional y la presentada en la actividad:

- En la metodología que se usa en lo tradicional siempre estamos en un salón casi todo el tiempo y rara vez se hacen actividades con este tipo de motivación, más didácticas que nos permite desarrollar las matemáticas según nuestra propia creatividad.
- Es una manera de descubrir que las matemáticas no son solo números. (C13)

- Se cambia lo rutinario.
- Nos están pidiendo que nosotros realmente pensemos en lo que aprendemos y no actuemos como maquinas que siguen un procedimiento establecido, sino sepamos para que sirve y como lo podemos usar y porque es interactivo.
- La principal diferencia con esta manera de aprendizaje es ¿Cómo se busca que los estudiantes concentren su atención en una cosa? nosotros normalmente no ponemos tanta atención cuando es una operación complicada porque decimos que no es interesante y no nos llama la atención, en cambio cuando nos van a explicar lo mismo con un juego interactivo que sea capaz de llamarnos la atención, con seguridad la mayoría va a entender porque van a estar más concentrados en el juego.
- Lo tradicional es repetitivo pero aprender de esta forma es algo innovador y diferente.

Definición de las categorías emergentes, después de analizar las respuestas y encontrar que habían temas diferentes que compartían semejanzas, estas dieron origen a la creación de las siguientes categorías las cuales están en armonía con los objetivos de la investigación:

- C1: Motivación extrínseca
- C2: Motivación Intrínseca
- C3: Percepción
- C4: Aprendizaje de las Matemáticas

En el anexo (4) se encontrará en detalle las respuestas de los participantes que están asociadas a cada una de las categorías, algunas de las respuestas se repetían varias veces y eso se

ha tenido en cuenta, a pesar de que en el análisis cualitativo no tiene relevancia la frecuencia con la que aparece determinada información, solo basta con que esta aparezca.

Análisis final: En este análisis final, se exponen los principales hallazgos a la luz de las categorías, destacando las fortalezas y debilidades encontradas y haciendo hincapié en algunas de las acotaciones realizadas por los participantes:

Motivación extrínseca: Se encontró que un gran número de los participantes del estudio manifestó que las actividades empleadas en la experiencia de aula les resultaban divertidas y lo relacionaban con un aprendizaje más sencillo, que les permite memorizar conceptos al decir que “Si es útil, porque es más fácil memorizar mediante un juego”, y esto se debe a que esta metodología disminuye la complejidad de los temas, además es importante resaltar que muchos de ellos coincidieron en decir que este tipo de actividades logran captar su atención despertando la motivación y el interés por el aprendizaje evitando la rutina de la enseñanza tradicional basada en la aplicación y memorización de fórmulas sin sentido o comprensión que generan aburrimiento.

De igual forma, se pudo notar que los estudiantes se sintieron cómodos empleando materiales didácticos manipulables para desarrollar problemas matemáticos en forma lúdica ya que reconocieron que estos les permitía aumentar su concentración durante la clase, por ejemplo uno de los participantes expreso lo siguiente: “Los estudiantes normalmente no ponemos tanta atención cuando es una operación complicada porque decimos que no es interesante y no nos llama la atención, en cambio cuando nos van a explicar lo mismo con un juego interactivo que sea capaz de llamarnos la atención, con seguridad la mayoría va a entender porque van a estar más concentrados en el juego despertando el deseo de aprender”, otros participantes agregaban que esta metodología evita el aburrimiento y el desinterés permitiendo un mayor aprendizaje.

Por otra parte, algunos de los participantes manifestaron que la motivación por el aprendizaje está relacionada con el docente que imparte la materia anotando, que este, debe estar dotado de habilidades que le permitan llegar a los estudiantes para producir en ellos el deseo de aprender y reconocen que esta es una herramienta útil para lograrlo, aunque reconocen que algunos estudiantes que tienen una mala actitud hacia el estudio, nada los va a motivar.

Motivación intrínseca: De acuerdo a las respuestas relacionadas con la motivación intrínseca, deducimos que este tipo de actividades despierta en los estudiantes un deseo de superación personal al descubrir que pueden enfrentar de una forma positiva incluso, llegan a disfrutar el aprendizaje de una materia que por lo general le resulta compleja y aburrida a la mayoría de estudiantes, como lo manifestaron algunos de los participantes al decir: “Esta forma de aprender logra cautivar nuestra forma de pensar y hace que ésta sea más libre a diferencia de la manera tradicional, la cual se me hace que es más mecánica”. “Creo que una actividad como esta te hace comprender muy fácilmente cualquier tema que estás viendo y muchas personas ven el estudio como un castigo o algo por obligación, pero realmente la gracia de aprender es disfrutarlo, con actividades así podemos”. Cuando el estudiante hace esta interpretación sobre las matemáticas, se genera una percepción diferente del aprendizaje y esto favorecerá que exista una motivación a largo plazo.

Por otra parte, algunos participantes estuvieron de acuerdo al decir que este tipo de actividades promueven la sana competencia la cual también favorece el deseo de prepararse mejor para destacar en medio de su grupo.

Categoría Percepción: Al analizar las entrevistas, se pudo observar que un gran número de estudiantes expresaron una percepción muy positiva por este tipo de actividades al afirmar que “A veces vemos la matemática como algo difícil pero por medio de estas actividades didácticas

es más fácil comprender la matemática y aprender” ellos también comparan esta forma de aprender las matemáticas con la forma tradicional la cual les genera aburrimiento al presentar la materia de una forma compleja y monótona y resaltan las cualidades de un aprendizaje lúdico, activo, innovador que los obliga, de acuerdo a sus propias palabras, “a pensar de verdad y a resolver problemas según su propio intelecto”.

También al referirse a la actividad realizada en sus colegios usaron expresiones como: “nos ponía a pensar de forma diferente con la idea de las matemáticas” o “nos cambia la forma de ver las matemáticas” este tipo de expresiones se repitieron frecuentemente durante las entrevistas a los grupos focales dejando claro que para ellos fue de mucho valor la experiencia la cual, incluso, les permitió romper la barrera que tenían dibujada en sus mentes con relación a las matemáticas la cual les hacía creer que el aprendizaje de las matemáticas es el privilegio de unos cuantos, pero después de ver que la matemática va más allá de los números, que la usan constantemente en la vida cotidiana sin tan siquiera ser conscientes de ello y que aparte de ello se puede disfrutar de su aprendizaje, cambiaron la imagen negativa hacia la materia y la reemplazaron por una en la cual disfrutaban de su aprendizaje y sienten un mayor deseo de aprender con la ventaja de recordar fácilmente lo aprendido. Esto lo confirmaron al responder que: “en la metodología tradicional te meten un concepto para que lo memorices y ya, mientras que la manera lúdica te permite a ti interactuar con ese concepto, como que hacerlo realidad en tu vida y asociarte con ese concepto, saber de qué esto si me sirve, ver que esto lo voy a aplicar a mi vida y me permite como aprenderlo y entenderlo más”.

Con relación al aprendizaje de las matemáticas: En general los participantes identifican que, con actividades como la experiencia de aula realizada en sus colegios, favorecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático y mejoran sus habilidades matemáticas y

coinciden en que es más fácil memorizar y retener lo aprendido por medio del juego alejando el aburrimiento y disminuyendo la complejidad de los temas.

Es importante resaltar que la gran mayoría de los participantes reconocen en esta metodología un modo diferente de aprender matemáticas descubriendo que la memorización mecánica de fórmulas y la resolución de infinidad de ejercicios no es la única forma de aprender la materia. Como lo expreso uno de los participantes al decir: “Con estas actividades nos están pidiendo que nosotros realmente pensemos en lo que aprendemos y no actuemos como maquinas que siguen un procedimiento establecido sino sepamos para que sirve y como lo podemos usar y también es interactivo”. Con esto, ellos demostraban que si existe una fuerte relación entre la metodología empleada y el aprendizaje.

Capítulo Cinco - Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones de acuerdo con el proceso investigativo realizado, considerando: el objetivo general, los objetivos específicos, la metodología y los resultados de la aplicación de la estrategia.

Uno de los objetivos principales al enseñar matemáticas es contribuir al desarrollo de las capacidades y habilidades del pensamiento matemático, pero existen algunos factores que lo obstaculizan, es por ello que con esta investigación se quiso comprobar la hipótesis de que “la falta de motivación por el aprendizaje de las matemáticas y la dificultad para desarrollar el pensamiento lógico matemático dificultan el rendimiento académico”.

Lo más relevante que se ha encontrado y que ha ayudado a demostrar esta hipótesis, ha sido saber que después de realizar la experiencia de aula en lógica matemática y programación en Scratch, los estudiantes se sienten motivados por el aprendizaje de las matemáticas debido a que descubren que existen formas diferentes de aprender los temas de la materia, formas que distan mucho de la metodología tradicional empleada en los colegios; y esto se respalda en los hallazgos realizados por otros investigadores en los que se ha apoyado esta investigación, mismos que confirman que la gamificación o implementación del juego en la educación es una herramienta que ayuda a mantener la atención de los estudiantes, despertando el interés, el disfrute y la motivación por la materia y desarrollando el auto-concepto y la auto-confianza, demostrando con esto su aplicabilidad para la vida. Por su parte, la influencia del empleo de bloques lógicos en el aprendizaje de las matemáticas también ha sido medida y se ha demostrado que existe una relación muy fuerte que beneficia la adquisición de habilidades matemáticas, debido a que promueve el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

De igual forma, las investigaciones relacionadas con el uso de programación en SCRATCH demostraron que el empleo de este medio tecnológico transforma el entorno del aprendizaje convencional, convirtiéndolo en uno que fomenta la construcción participativa de conocimiento, fortaleciendo los diferentes pensamientos como son el numérico, el lógico matemático, el métrico, el aleatorio, el variacional y el espacial. Además, de estas investigaciones y a la luz de las teorías, corrientes, tendencias, referentes teóricos, enfoques y concepciones empleados para sustentar la investigación relacionados con el pensamiento matemático, el lógico y el computacional, y las percepciones obtenidas en los estudiantes que participaron de la investigación y que fueron entrevistados, se ha podido llegar a conocer que las estrategias didácticas basadas en el juego llevan a los estudiantes a aumentar la motivación por las clases de matemáticas, favoreciendo la eficacia en el aprendizaje, logrando que este sea más significativo, lo cual es un factor primordial para alcanzar el desarrollo de las metas propuestas en el proceso educativo, buscando revertir la tendencia de notas bajas en las pruebas nacionales e internacionales causadas por el poco interés por las matemáticas.

Conclusiones

Por lo tanto, los hallazgos encontrados en el análisis de la información de la presente investigación, han permitido concluir que:

- Se evidencia con claridad que la implementación de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH, un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, favorece la motivación por el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia, debido a que es una propuesta que difiere del método tradicional y logra despertar en los alumnos el

deseo de aprender, encontrando en dicha experiencia un método que potencia el desarrollo del pensamiento lógico matemático producido por la participación activa en las clases; ayudándolos a recordar y memorizar conceptos, ya que se pueden familiarizar y relacionar con estos de una forma no teórica.

- Con la revisión del material bibliográfico suficiente referente a bloques lógicos, su historia, su uso correcto y sus beneficios para el desarrollo del pensamiento lógico, se lograron conceptualizar epistemológicamente estos conceptos dejando claro el porqué de su importancia en esta investigación.
- En la experiencia de aula llevada a cabo en los colegios se realizó un primer acercamiento con los estudiantes a la metodología y funcionalidad de SCRATCH, y la forma como este lenguaje de programación favorece el desarrollo del pensamiento computacional, y que puede ser usado incluso desde los 8 años, debido a la simplicidad de su uso, quedando completamente documentada en el marco conceptual explicando sus amplias bondades.
- Se realizó una definición del conocimiento científico relacionado a los fundamentos teóricos y los procedimientos metodológicos que permiten conocer a fondo la motivación intrínseca y extrínseca en el ámbito académico, estas definiciones permitieron fortalecer la hipótesis de la investigación sustentando la relación que existe entre la motivación y el aprendizaje de las matemáticas.
- Desde el inicio del proyecto se definió y diseñó la ruta metodológica partiendo de la problemática que se abordaría en la investigación, la cual fue clara y se dejó plasmada en la pregunta de investigación; posteriormente, se definieron los medios para recolectar, organizar y analizar la información, los cuales se encuentran definidos en

los capítulos 3 y 4, exponiendo y detallando las razones por las cuales se eligieron y los aportes que cada uno hizo para que la investigación llegara a buen término.

Para continuar reflexionando sobre el tema, y a pesar de que con esta ruta metodológica se pudo comprobar la hipótesis inicial, y la investigación permitió comprobar la relación que existe entre la falta de motivación por el aprendizaje de las matemáticas y la dificultad por el desarrollo del pensamiento lógico como factores que influyen y dificultan el rendimiento académico, creemos que se pueden seguir expandiendo los alcances de la propuesta utilizando otras metodologías para el trabajo de campo, incluyendo un grupo experimental y uno de control, y que se pueda desarrollar en una institución a lo largo de un periodo académico. Esto permitirá hacer un mayor seguimiento a la propuesta, y ayudará a los líderes de la educación adventista de Colombia tomar decisiones que beneficien la motivación y el aprendizaje de las matemáticas, empleando la metodología activa planteada en este proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda a:

- Los Colegios Adventistas de Colombia, la implementación de estrategias activas como la propuesta en esta experiencia de aula, y que puedan proporcionar los materiales físicos y tecnológicos necesarios para dicha implementación. Además, sensibilizar a los docentes sobre la importancia de su implementación y capacitarlos para orientar la enseñanza mediante el uso de este tipo de estrategias.

Lista de Referencias

Acuña Medina, N. (2018). Aprendizajes de las Matemáticas Mediados Por Juegos Interactivos En Scratch En La IEDGVCS. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(2), 32–42.

<https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.2.2018.03>

Adell Segura, J., Llopis Nebot, M. Á., Esteve Mon, F., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

Aljebreen, A. M., Samarkandi, S., Al-Harbi, T., Al-Radhi, H., & Almadi, M. A. (2014). Efficacy of pneumatic dilatation in Saudi achalasia patients. *Saudi Journal of Gastroenterology*, 20(1), 43–47. <https://doi.org/10.4103/1319-3767.126317>

Ana Mercedes Colmenares, M. L. (mayo-agosto de 2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación. *Laurus Revista de Educación*. Caracas.

Anderman , E. (2001). Learning to value mathematics and reading: relations to mastery and performance-oriented instructional practices. . *Contemporary Educational Psychology*, 76-95.

Andrade, S. (2014). *El desarrollo de la inteligencia emocional en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los niños de Séptimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Santana de la ciudad de Cuenca en el año lectivo 2013-2014*. 102.

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6663>

Amparo, V., & Daniel, G. P. (2010). EL PROGRAMA PISA:UN INSTRUMENTO PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*, 121-154.

- Arnandiz, H. (2015). Estudio del aspecto motivador de la Gamificación de los ejercicios de Matemáticas y Lengua Castellana en el primer ciclo de primaria del Colegio Bilingüe La Devesa Carlet 2014 – 2015. Nalencia: UNIR.
- Austin , J., & Vancuber , J. (1996). Goal constructs in psychology: structure, process and content. *Psychological Bulletin*, 338-375.
- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narváez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophía*. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.06>
- Bandura , A. (1993 ,1997). Perceived self efficacy in cognitive development and functioning. . *Educational Psychologist*, 117-148.
- Bandura , A. (1997). Self-efficacy. *The exercise of control*. New York .
- Barca , A., Peralbo, M., & Muñoz M. (2003). Atribuciones causales y rendimiento académico en alumnos de Educación Secundaria: un estudio a partir de la subescala de atribuciones causales y multiatribucionales. *Psicología: Teoría, Investigación e Práctica*, 17-30.
- Basogain-Olabe, X., Olabe-Basogain, M. Á., & Olabe-Basogain, J. C. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. <https://doi.org/10.6018/red/46/6>
- Bateson, G. (1989). Pasos hacia una ecología de la mente. Una evolución revolucionaria a la autocomprensión del hombre. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Battle, A., & Wigfield, A. (2003). College women’s value orientations toward family, career and graduate school. *Journal of Vocational Behavior*, 56-75.
- Bernal, C., & Carmen, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Panamericana de Pedagogía*.

- Biel, L. A., & García Jiménez, A. M. (2015). Gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza de español. *Centro Virtual Cervantes*.
- Boekaerts, M., & Boscolo, P. (2002). Interest in learning, learning to be interested. *Learning and Instruction* , 375 - 382.
- Bojin, N. (2008). Language Games/Game Languages: Examining Game Design Epistemologies Through a Wittgensteinian Lens. *ELUDAMOS Journal for Computer Game Culture*.
- Botero, J. (2015). *STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. Bogotá: STEM Education Colombia.
- Byron, P. (2019). *SCRATCH PARA EL APRENDIZAJE DE HABILIDADES LÓGICO MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO*. Quito.
- Cabanach , R. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*,, 45-61.
- Calao , L., Moreno , J., Correa, H., & Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch An Experiment with 6th Grade Students. *In EC-TEL*, 17–27.
- Casaca, A. L. (2005). E-learning na formação de professores: Os papéis do tutor no e-learning. *Actas Do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*.
- Casallas, L., & Mahecha, H. (2019). *Uso de estrategia didáctica apoyada en la gamificación para el desarrollo de habilidades en el planteamiento y resolución de problemas aritméticos, en instituciones educativas rurales*. Bogotá: UCO.
- Castillo , I., Balaguer , I., & Duda, J. (2003). Las Teorías Personales Sobre el Logro Académico y su Relación con la Alineación Escolar. *Psicothema*, 75-81.

Cifuentes Medina, J. E., Chacón Benavides, J. A., & Moreno Pinzón, I. A. (2018). Análisis de los resultados de las pruebas estandarizadas Saber Pro en profesionales de la educación.

Revista Humanismo y Sociedad, 22-48.

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. *Congreso de La República de Colombia*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Cruz, C. M., & Reinaga, F. (2013). *Breve historia de la lógica*. La Filosofía y La Lógica. Reflexión y Razonamiento.

<http://pedrosaldarriaga.blogspot.com/2013/08/breve?historia?de?la?logica?en?un.htm>

Chaverri, P. (2019). *Scratch en educación*. 13(4), 35–36. <http://es.slideshare.net/pachau/scratch-en-educacin>

DeBacker, T., & Nelson, R. (1999). Variations on an expectancy-value model of motivation in science. . *Contemporary Educational Psychology*, 71-94.

Deci, E., & Ryan, R. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 227-268.

DÍAZ, J. (2015). Fecha de recepción Fecha de aceptación. *Revista de La Construcción*, VI, 45–62. <http://victoryepes.blogs.upv.es/files/2012/10/Yepes-et-al-2009.pdf>

Dienes, Z. (1977). *Las seis etapas del aprendizaje de la matemática*. Barcelona: Teide.

Dienes, Z. -G. (1970). *LOS PRIMEROS PASOS EN MATEMATICA 1: LOGICA Y JUEGOS LOGICOS*. Barcelona: Telde.

Eccles, J., Vida, M., & Barber, B. (2004). The relation of early adolescents’ college plans and both ability and task-value beliefs to subsequent college enrollment. *Journal of Early Adolescence*, 63-77.

- Eshel, Y., & Kurman, J. (1991). Academic self-concept, accuracy of perceived ability and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 187-196.
- Espada, I. F., Magé, P., & Collazos, C. (2015). Método adaptado de análisis y aplicación de la gamificación Open TextBook: Estudio de Caso. *Anais Dos Workshops Do IV Congresso Brasileiro de Informática Na Educação (CBIE 2015)*.
<https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.864>
- España Sanjuan, C. (2015). *Diseño de actividades educativas en Scratch para la dinamización del Museo de Informática*. 122.
- Estepa, P. M. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. *El Desarrollo de Competencias Docentes En La Formación Del Profesorado*.
- European Schoolnet, & University of Liège. (2013). *Survey of schools: ICT in education, benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools, final study report*. Obtenido de <https://doi.org/10.2759/94499>
- Farfan, W. (2012). *El desarrollo del pensamiento lógico y su incidencia en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de matemática, de los niños del tercer año de básica la escuela “Agustín Iglesias”, de la provincia del Azuay, cantón Sigsig, parroquia Ludo*.
- Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33–40. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062010000600005>
- Fernández Bravo, J. A. (2017). Desarrollo del pensamiento matemático infantil. In *Desarrollo del pensamiento matemático infantil*.

Fernández de Alaíza, B. (s.f.). *La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación a la ingeniería en la Republica de Cuba*. Habana, Cuba.

Flowerday , T., Schraw, G., & Stevens, J. (2004). The role of choice and interest in reader engagement. *The Journal of Experimental Education*, 93-114.

Friedman , I. (2003). Self-efficacy and burnout in teaching: the importance of interpersonal relation efficacy. *Social Psychology of Education*, 191-215.

Galindo Suárez, M. (2016). Efectos del proceso de aprender a programar con “Scratch” en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de educación básica primaria. *Escenarios*. <https://doi.org/10.15665/esc.v13i2.601>

Garaigordobil, M. (1995). Una metodología para la utilización didáctica del juego en contextos educativos. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 7(1), 91–105.
<https://doi.org/10.1174/021470395321337848>

García , T. (1998). Modeling the mediating role of volition in the learning process. *Contemporary Educational Psychology*, 392-418.

Gibson , S., & Dembo, M. (1984). Teacher efficacy: a construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 569- 582.

Goddard, R. (2001). A multilevel analysis of the relationship between teacher and collective efficacy in urban schools. *Teaching and Teacher Education*, 807-818.

Gollwitzer, P. (1996). The volitional benefits of planning. .

Gollwitzer, P. (2004). *Planning and the implementation of goals*. New York, Estados Unidos Americanos.

- Gómez, M., Cañas , A., Gutiérrez, M., & Martín, M. (2014). Ordenadores en el aula: ¿Estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 239–250.
- Gonzalez Pienda , J. (2002). Inducción parental a la autorregulación autoconcepto y rendimiento académico . *Psicothema*, 853-860.
- González, A. (2007). Modelos de motivación académica: una visión panorámica . *Revista Electrónica de Motivación y Emoción* .
- Jornet, J., Sánchez, P., & Sánchez, P. (2014). Factores contextuales que influyen en el desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*.
- Kaplan , A., Midleton, M., Urdan T, & Midgley, C. (2002). Achievement goals and goal structures.
- Kinderman , T., McCollam, T., & Gibson, E. (1996). Peer networks and students’ classroom engagement during childhood and adolescence.
- Krapp , A. (2015). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 381 - 395.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 383- 409.
- Krueger, R. A. (1991). *El gupo de discusión. Guia practica para la investigación aplicada*. Madrid , España: Pirámide, S.A.
- Lamb, A., & Johnson, L. (2011). Scratch: Computer Programming for 21st Century Learners. *Teacher Librarian*.
- Lara, M. (2017). *Bloques Lógicos en las relaciones Lógico Matemáticas en los niños y niñas de primer año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Quitumbe”, Quito*.

- Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophía*, 2(21), 209.
<https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.09>
- Levinson, R., & Parrise, C. (2014). *Socio-scientific issue-based learning: taking off from STEPWISE*. . Dordrecht: Science & technology education promoting wellbeing for individual, societies & environments.
- Locke , E., & Latham , G. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation. . *American Psychologist*, 705 - 717.
- López, V., Couso, D., & Simarro, C. (2015). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*.
- López, V., Couso, D., & Simarro, C. (s.f.). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*.
- Macías , A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1-12.
- Marsh , H., & Hau, K. (2004). Explaining paradoxical relations between academic self-concepts and achievements: cross-cultural generalizability of the internal/external frame of reference predictions across 26 countries. *Journal of Educational Psychology*, 56-67.
- Meece, J., Anderman , E., & Anderman , L. (2006). Classroom goal structure student motivation and academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 487-503.
- Melo Herrera, M., & Hernández Barbosa, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa (México, DF)*.

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. *Cooperativa Editorial Magisterio*.

MEN. (2017). Plan Nacional de Educación 2016-2026 el camino hacia la calidad y la equidad. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 -2026: El camino hacia la equidad. In *Plan Nacional de Educación 2016 -2026*.

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar ! In *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.

MIT. (2 de 11 de 2020). *SCRATCH*. Obtenido de SCRATCH: <https://scratch.mit.edu/>

Morales, D. P. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. (D. P. Morales, Ed.) *Pensamiento & Gestión*(39).

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., & Rodríguez-Muñiz, L. J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*.

Nano, E. (2016). Bloques Lógicos como Estrategia Didáctica y Aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Institución Educativa Integrado N° 30001 - 54 de la Provincia de Satipo- 2018. *Tesis*.

Neumann, B. H., & Dienes, Z. P. (2000). Memoirs of a Maverick Mathematician. *The Mathematical Gazette*. <https://doi.org/10.2307/3621706>

Nieves, E. C., Villalobos, N., & Bolaño, M. (2017). Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo de la competencia matemática. *V Congreso Internacional y XIII Encuentro Nacional de Educación En Tecnología e Informática*, 22, 12. <https://scratch.mit.edu/>

Ocón Galilea, R. (2016). La gamificación en educación y su trasfondo pedagógico. *E-Innova*

BUCM.

OECD. (2018). *Singapur encabeza la última encuesta PISA sobre educación que realiza la OCDE a escala internacional*. Obtenido de PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT: <https://www.oecd.org/pisa/singapur-encabeza-la-ultima-encuesta-pisa-sobre-educacion-que-realiza-la-ocde-a-escala-internacional.htm>

Ortegon, M. (2016). *Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades*. Cali: UNIR.

Perera, F. (2004). *Un ejemplo de práctica interdisciplinaria en la formación de profesore. En interdisciplinarietà: Una aproximación dede la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. Haban, Cuba: Pueblo y Educación.

Pintrich, P. (1996). *Motivation in education Theory, research and applications. Englewood Cliffs*. Prentice Hall.

Prieto Martín, A., Díaz Martín, D., Monserrat Sanz, J., & Reyes, E. (2014). *Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. ReVisión*.

RAE, R. (2017).

Ramirez, A. M. (2014). *Módulo STEM dirigido a estudiantes de básica secundaria sistema de aprendizaje interactivo de matemáticas, ciencia e ingeniería aplicado a educación básica secundaria en colombia*. Bogotá, Colombia.

Reeve, J., Carrel, D., Jang, H., & Barch, J. (2004). *Enhancing students engagement by increasing teachers' autonomy support*. En M. Richter, *Motivation and Emotion* (págs. 147-169).

- Renninger, K. (2000). Individual Interest and its Implications for understanding intrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance. En C. Sansone, & J. Harackiewicz, *Intrinsic and Extrinsic Motivation* (págs. 373- 404). Academic Press.
- Revista Semana. (23 de 06 de 2016). *¿Por qué los ingenieros se están extinguiendo en el país?*
Obtenido de Semana: <https://www.semana.com/educacion/articulo/ingenierias-en-colombia/478860>
- Rice, J. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*. <https://doi.org/10.4018/jgcms.2012100106>
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. sexta edición). México D.F.: Edificio Punta Santa Fe.
- Rojano, T., Llinares, S., Ávila, A., Giral, C. B., & Radford, L. (2014). *Educación Matemática*.
- Romero, F. (2009). Aprendizaje Significativo Y Constructivismo. *Temas Para La Educación, Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza*.
- Rosenthal , R. (2002). *The Pygmalion effect and its mediating mechanisms*.
- Rottinghaus , P., Larson , L., & Borgen , F. (2003). The relation of self-efficacy and interests: a meta-analysis of 60 samples. *Journal of Vocational Behavior*, 221-236.
- Schallert, D., Reed, J., & Turner , J. (2004). The interplay of aspirations enjoyment and work habits in academic endeavors: why is it so hard to keep long-term commitments?
Teachers College Records, 1715-1728.
- Scheffer, M., & Markus, K. (2016). “*LOS JUEGOS DIDÁCTICOS Y SU INFLUENCIA EN EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN NIÑOS DE PREESCOLAR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL JARDÍN DE IBAGUÉ – 2015*”. *Para*. 3345–3356.

Schiefele, U. (1999). Interest and learning from text. *Scientific Studies of Reading*, 257-279.

Schunk, D. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 207-231.

Shavelson, R., Hubner, J., & Stanton, J. (1976). Self-concept: validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 407-441.

Shiefele, U., Krapp, A., & Winteler, A. (1992). Interest as a predictor of academic achievement: a meta-analysis of research.

Shiefele, U., & Csikszentmihalyi, M. (1995). Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement. *Journal of Research in Mathematical Education*, 1663-181.

Shutz, P. (1994). Goals and the transactive point between motivation and cognition. En D. Brown, C. Weinstein, & P. Pintrich, *Student motivation, cognition and learning*.

Secretaría de Educación Pública. (2013). México en PISA 2012. *Sep/Oedc*.

Soler Martínez, M. (2012). *La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática: una alternativa didáctica para la formación de profesores de matemáticas*. Habana, Cuba.

Suosa, I., & Oakhill, J. (1996). Do levels of interest have an effect on children's comprehension monitoring performance? *British Journal of Educational Psychology*, 471 - 482.

TED (Dirección). (2012). *Let's teach kids to code por Mitch Resnick* [Película].

Trujillo, F. (2015). . Aprendizaje basado en proyectos: infantil, primaria y secundaria. *Ministerio de Educación de España*. Madrid, España.

UDEA. (2 de 11 de 2020). *Introducción a la lógica matemática por medio de los bloques lógicos*.
Obtenido de Ayurá: <http://ayura.udea.edu.co/logicamatematica/talleres/taller1a.htm>

UNESCO. (2013). Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe. In *Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe*.

Universidad de Pensilvania. (2 de 11 de 2020). *Coursera*. Obtenido de Coursera:

<https://www.coursera.org/lecture/gamification/1-3-definition-of-gamification-ttRjA>

Usher , E., & Pajares, F. (2006). Sources of academic and self regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational*, 125-141.

Vallerand, R., & Ratelle, C. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation: A hierarchical model. En E. Deci, & R. Ryan, *Handbook of Self-Determination Research*.

Valverde-Berrocoso, J., Fernández-Sánchez, M. R., & Garrido-Arroyo, M. C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. <https://doi.org/10.6018/red/46/3>

Vázquez Cano, E., & Ferrer Delgado, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria. *Communication Papers*, 4(6), 63–73.

Vivir, R. (03 de 12 de 2019). Pruebas Pisa: Colombia obtuvo puntajes más bajos que el promedio de la OCDE. *El Espectador*.

Weiner, B. (1986). An attributional theory of motivation and emotion. *Londres: Springer-Verlag*.

Weiner, B. (2005). Motivation from an attributional perspective and the social psychology of perceived competence. .

Wentzel, K. (2002). Are effective teachers like good parents? Teaching styles and student adjustment in early adolescence. *Child Development*, 287-301.

Wigfield, A., & Eccles, J. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 68-81.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. In *Communications of the ACM*.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Zichermann, G., & Linder, J. (2010). Game-Based Marketing. *World*.

Anexos

Anexo A. Diario de Campo



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PEDAGOGÍA, CULTURA Y SOCIEDAD
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS (LIMAT)
Aplicación de una Estrategia de Educación STEM en Colegios Adventistas de Colombia

DIARIO DE CAMPO

Nombre del relator: Jennifer Arias	Fecha: Duración:
Nombre de la institución educativa:	Ciudad:
Características del Grupo:	
Observación de procesos del desarrollo de la actividad:	
1. Narración de los pasos de la actividad:	
2. Análisis de causas y reacciones de eventos de la actividad:	
3. Estrategias para el mejoramiento de la actividad:	
4. Reflexión personal.	

Anexo B. Evidencia Fotográfica



Anexo C. Guión de Entrevista para Focal y Protocolo



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas

GUIÓN DE ENTREVISTA PARA GRUPO FOCAL Y PROTOCOLO

NOMBRE ENTREVISTADOR:

NOMBRE PARTICIPANTES:

FECHA DE ENCUENTRO:

PROTOCOLO:

1. Saludo y bienvenida.
2. Actividad rompe hielo:
3. Contextualización de la actividad: Este grupo focal se realiza con la intención de conocer cuál fue la influencia del taller desarrollado en el año 2019 en su institución sobre la percepción y motivación que ustedes tuvieron, donde se les presento la actividad con bloques lógicos y SCRATH como una forma diferente de aprender las matemáticas. Este grupo focal es uno de los varios grupos que se están realizando con estudiantes de colegios adventistas de Colombia que también participaron de las mismas actividades relacionadas con aprendizaje basado en el juego y hacen parte de una investigación cuyo principal objetivo es determinar la influencia de la experiencia de aula “Lógica matemática y programación en SCRATCH: un acercamiento al aprendizaje basado en el juego”, en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de educación media de los colegios adventistas de Colombia.
4. Preguntas:
 - ¿Cuál fue tu percepción sobre el taller que se realizó?
 - ¿Por qué considerarías que la metodología empleada en la actividad es útil para tu aprendizaje de las matemáticas?

- ¿Por qué crees que emplear este tipo de actividades en el aula puede mejorar tu motivación por el aprendizaje de las matemáticas?
 - Después de realizar la actividad ¿cómo cambia tu percepción sobre las matemáticas?
 - ¿Qué enseñanzas te dejó la actividad?
 - ¿Qué recomendaciones o sugerencias haces de la actividad?
 - Si pudieras describir las principales diferencias entre la metodología tradicional de la enseñanza de las matemáticas y la metodología empleada para el aprendizaje de las matemáticas, ¿cuáles serían esas diferencias principales?
5. Despedida y palabras de agradecimiento por la participación.

Anexos

Categorías	Respuesta y cuantas veces se repitió de forma similar
C1: Motivación extrínseca	<ul style="list-style-type: none"> • Fue interesante, una manera divertida de aprender.9 • A veces vemos la matemática como algo difícil, pero al aprender divirtiéndonos, se vuelve más fácil. 6 • Si es útil, porque es más fácil memorizar mediante un juego y no se convierte en algo aburrido o complejo. 2 • Si es útil para motivar, porque te saca de la típica rutina de las formulas y cálculos por ser visual y práctica. 6 • Estas actividades captan nuestra atención y ayuda a nuestro desarrollo cognitivo. 3 • En si sería en la actitud o en la motivación que tiene el alumno, si a él no le gusta nada, por más que cambien las cosas él no va a cambiar en la forma de aprender o tener las ganas de aprender. También va en el profesor que está dando la clase, ya que si el profesor no se gana los alumnos, van a descontar esa motivación por aprender. 2 • Este tipo de actividades provoca que las personas vuelvan a tener esa motivación respecto al aprendizaje y la curiosidad e interés por aprender. 4 • Los estudiantes normalmente no ponemos tanta atención cuando es una operación complicada porque decimos que

	<p>no es interesante y no nos llama la atención, en cambio cuando nos van a explicar lo mismo con un juego interactivo que sea capaz de llamarnos la atención, con seguridad la mayoría va a entender porque van a estar más concentrados en el juego despertando el deseo de aprender. 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estas actividades son un espacio para mejorar la convivencia con el profesor. • Esta actividad me permitió ver la matemática desde otra perspectiva, si como de otra vista y entender que la podía disfrutar. 3 • Todos tenemos maneras diferentes de aprender, pero yo siempre digo que la motivación es como una de las fundamentales, como que cuando tu estas motivado como que es primer paso seguir aprendiendo más. 2 • A mí personalmente me gustan muchos las matemáticas y esa forma de aprenderla, más didáctica y llamativa, claro que llamo muchísimo más la atención y el interés por el campo de los números.
<p>C2: Motivación Intrínseca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se genera una percepción diferente del aprendizaje. • Esta forma de aprender logra cautivar nuestra forma de pensar y hace que ésta sea más libre a diferencia de la manera tradicional, la cual se me hace que es más mecánica. • Es útil y no, porque para las personas que son para desenvolverse más fácil es muy bueno y ayuda a promover la sana competencia entre los estudiantes y causa curiosidad, pero hay otros alumnos que son más reservados, mas introvertidos y la verdad se sentirían invadidos con este modo de enseñanza, entonces todo depende de cada alumno. 2 • A mí no me cambio la percepción por las matemáticas por

	<p>el grado en que estábamos ya como que estábamos muy acostumbrados a ella. Lo que sí hizo fue aumentar el deseo de la competencia y las ganas de superarse a sí mismo, en ese sentido si ayudo bastante. “Si uno desea superarse uno se plantea las metas”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creo que una actividad como esta te hace comprender muy fácilmente cualquier tema que estás viendo y muchas personas ven el estudio como un castigo o algo por obligación, pero realmente la gracia de aprender es disfrutarlo, con actividades así podemos. • En si sería en la actitud o en la motivación que tiene el alumno, si a él no le gusta nada, por más que cambien las cosas él no va a cambiar en la forma de aprender o tener las ganas de aprender. • Yo venía con un pensamiento de que no era bueno para las matemáticas y pues en parte todavía lo creo ahorita y es algo que me gusta a decir verdad todo los temas de la los números la física me gustan mucho, y venía con el pensamiento de que eso para que y todo el cuento y justo la carrera que quiero estudiar tiene mucho que ver con el tema de la matemática y pues con todo lo del año pasado me hizo dar cuenta de que el problema no es de la matemáticas, sino que yo soy quien tiene que encargarse, si realmente me interesa, de buscar la manera de estudiarlas, porque cada quien aprende diferente y quizás mi forma de aprender no es un papel y hoja y colocarme encima a hacer procedimientos, sino hacer juegos como los que usted nos enseñó, porque personalmente uno de los que usted nos enseñó lo pude colocar en práctica en una evaluación.
C3: Percepción	<ul style="list-style-type: none"> • A veces vemos la matemática como algo difícil pero por medio de estas actividades didácticas es más fácil

	<p>comprender la matemática y aprender. 11</p> <ul style="list-style-type: none">• Si es útil, porque enseña la matemática de una forma recreativa, lúdica y activa más que en la forma pesada, aburrida y compleja que es. 9• Nos ponía a pensar de forma diferente con la idea de las matemáticas. 6• Nos cambia la forma de ver la matemática. 4• Con este tipo de actividades los docentes pueden ayudar a los alumnos a aprender y a divertirse aprendiendo, también a motivarlos a ver las matemáticas de una forma que no se olvida tan fácil. 4• Existen diferentes formas de aprender matemáticas y como estudiantes debemos buscarlas. 3• Estos juegos rompen barrera entre las matemáticas y los estudiantes, a veces creemos que muy pocos pueden saber muchas matemáticas, pero a través de estos juegos esa barrera que nosotros hemos creado se cae. 3• Es una manera de descubrir que las matemáticas no son solo números. 5• Lo tradicional es repetitivo pero aprender de esta forma es algo innovador y diferente porque nos obliga a pensar de verdad resolviendo problemas según nuestro intelecto. 6• Como que hay muchas maneras de practicar o de aprender algo que para la vida cotidiana de nosotros que utilizamos todos los días como es la matemática y hay muchas maneras muy diferentes. Usted nos había dicho que un ejemplo de la matemáticas es el cubo Rubík, inclusive en el salón estaban armando un cubo Rubík y ese es un ejemplo de la matemática y no nos damos cuenta que las matemáticas las usamos para todo. 2• En la metodología tradicional te meten un concepto para que lo memorices y ya, mientras que la manera lúdica te
--	---

	<p>permite a ti interactuar con ese concepto, como que hacerlo realidad en tu vida y asociarte con ese concepto, saber de qué esto si me sirve, ver que esto lo voy a aplicar a mi vida y me permite como aprenderlo y entenderlo más. 5</p>
<p>C4: Aprendizaje de las Matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con estas actividades se desarrolla el razonamiento lógico matemático. 4 • Con estas actividades se pueden mejorar las habilidades matemáticas. 3 • Es más fácil memorizar y retener lo aprendido mediante un juego y no se convierte en algo aburrido o complejo. 4 • Un modo diferente de aprender matemáticas. 6 • Ayuda a nuestro desarrollo cognitivo. 2 • Creo que una actividad como esta te hace comprender muy fácilmente cualquier tema que estás viendo y permite disfrutar las matemáticas. 4 • No solamente hay una forma de aprender matemáticas. 6 • Con estas actividades nos están pidiendo que nosotros realmente pensemos en lo que aprendemos y no actuemos como maquinas que siguen un procedimiento establecido sino sepamos para que sirve y como lo podemos usar y también es interactivo. 3