



**USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LOS
PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

A U T O R :

EYBER GÓMEZ RUIZ

UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

MANIZALES, CALDAS

2016



**USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LOS
PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS**

A U T O R :

E Y B E R G O M E Z R U I Z

**T R A B A J O D E G R A D O P A R A O P T A R A L T Í T U L O D E L I C E N C I A D O
E N
T E C N O L O G Í A E I N F O R M Á T I C A**

A S E S O R A :

I N G E N I E R A Y O R L A D I S A L Z A T E G A L L E G O

U N I V E R S I D A D C A T O L I C A D E M A N I Z A L E S

F A C U L T A D D E E D U C A C I Ó N

L I C E N C I A T U R A T E C N O L O G Í A E I N F O R M Á T I C A

M A N I Z A L E S , C A L D A S

2 0 1 6

DEDICATORIA

A Juan Evangelista Gómez y María Bruna Ruiz Díaz, mis padres, quienes siempre estuvieron constantemente brindándome una palabra de aliento, por ser unos padres incansables, que han sacrificado toda su vida y su tiempo buscando que yo sea cada día una mejor persona.

A mi esposa Dalila Barrios Cabal y a mi hija Ana María Gómez Barrios quienes son en mi vida una razón muy grande de motivación y esfuerzo, gracias por brindarme su amor y comprensión cuando me sentía agotado.

Gracias y que Dios les Bendiga siempre.

Eyber Gómez Ruiz

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la oportunidad en la vida para alcanzar esta nueva meta, por darme la fortaleza para seguir siempre hacia adelante, superando cada uno de los obstáculos encontrados.

A mi asesora de investigación Yorladis Álzate Gallego por su sabiduría entrega y compromiso para orientarme por el camino hacia el éxito.

A todos y cada uno de los maestros y maestras de la Universidad Católica de Manizales por haberme brindado su conocimiento y su tiempo, preparándome para los retos del presente y del futuro.

A los directivos, compañeros docentes, estudiantes y padres de familia de la Institución Educativa San Pedro Claver de Dagua (Valle) que de algún modo aportaron una parte de sí para que yo pudiese alcanzar esta nueva meta en mi vida.

INDICE DE CONTENIDOS

Tabla de gráficos...	7
Tabla de ilustraciones...	8
1. Título...	9
2. Planteamiento del problema...	9

2.1	Pregunta de Investigación	9
2.2	Descripción del Problema	9
2.3	Descripción del Escenario	10
3.	Antecedentes	11
3.1	Antecedentes Internacionales	12
3.2	Antecedentes Nacionales	14
3.3	Antecedentes Locales	17
4.	Justificación	20
5.	Objetivos	23
5.1	Objetivo General	23
5.2	Objetivos Específicos	23
6.	Impacto social	24
7.	Marco teórico	25
7.1	Referencia Legal	31
7.2	Fundamentación Teórica	33
8.	Diseño metodológico	41

8.1 Tipo de investigación	43
8.2 Enfoque	45
8.3 Población y muestra	46
8.4 Descripción del Método de la Investigación	47
8. 4.1 Técnicas de recolección y organización de la Información	49
8.4.2 Descripción del tratamiento de la información	49
9. Componente ético	51
10. Cronograma	52
11. Presupuesto	53
12. Resultados y Análisis	54
12.1 Hallazgos	60
12.2 Conclusiones	61
12.3 Recomendaciones	61
13. Bibliografía	63
14. Anexos	69
 TABLA DE GRAFICOS	
Grafica 1: Triangulo de Kurt Lewin	42

Grafica 2: Esquema de Carr y Kemmis...	42
Grafica 3: Pregunta 1 pre test...	54
Grafica 4: Pregunta 2 pre test...	54
Grafica 5: Pregunta 3 pre test...	55
Grafica 6: Pregunta 4 pre test...	55
Grafica 7: Pregunta 5 pre test...	56
Grafica 8: Pregunta 6 pre test...	56
Grafica 9: Pregunta 1 pos test...	57
Grafica 10: Pregunta 2 pos test...	57
Grafica 11: Pregunta 3 pos test...	58
Grafica 12: Pregunta 4 pos test...	58
Grafica 13: Pregunta 5 pos test...	59
Grafica 14: Pregunta 6 pos test...	59
Grafica 15: Tabla comparativa de resultados...	60
TABLA DE ILUSTRACIONES	

Ilustración 1: Estudiantes realizando la prueba pre test...	97
Ilustración 2: Estudiantes realizando la prueba pos test...	97
Ilustración 3: Estudiantes observando video de motivación para el trabajo en Scratch....	98
Ilustración 4: Estudiantes explorando el entorno de programación Scratch y desarrollando el ejercicio de aprestamiento acuarium ...	99
Ilustración 5: Estudiantes animando un paisaje con editor de pinturas...	99

Ilustración 6: Actividad de inicio con bloques de movimiento...	100
Ilustración 7: Desarrollando juego pacman...	101
Ilustración 8: Docente y estudiantes elaborando juego pong...	102
Ilustración 9: Elaborando proyecto final individual al desarrollar la secuencia didáctica...	103
Ilustración 10: Socializando antes sus compañeros de curso y grados inferiores sus diferentes proyectos al finalizar la secuencia didáctica en Scratch...	104

1. Título

USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

2. Planteamiento del problema

2.1 Pregunta de Investigación.

¿Cómo fortalecer los procesos de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa San Pedro Claver del municipio de Dagua Valle a través de estrategias didácticas diseñadas en Scratch?

2.2 Descripción del Problema

La educación como eje central del desarrollo de una sociedad necesita cada día ir evolucionando, a pesar de los esfuerzos realizados por el Ministerio de educación en nuestro país, aún falta inversión de recursos suficientes, se encuentran instituciones con grandes déficit en su infraestructura, carentes de condiciones dignas para el desarrollo del aprendizaje; por otro lado algunos profesores enseñando de forma tradicional, y un proyecto que camina a pasos gigantes como lo es la jornada única.

En estas condiciones de aprendizaje el ICFES evalúa a los estudiantes de manera general mediante pruebas estandarizadas sin poco o nada tener en cuenta las condiciones en los que los estudiantes tienen que aprender, se puede encontrar que los estudiantes de la Institución San Pedro Claver en la cual desarrollo el ejercicio como docente no han sido ajenos a estas situaciones; analizando los resultados del índice sintético de calidad educativa (ISCE) presentados el presenta año por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en cuanto al grado 5° en el área de matemáticas se puede constatar que el 56% presentan debilidades en la competencia comunicativa,

el 53% presentan debilidades en competencias de razonamiento, y el 55% presenta dificultades en la competencia resolución de problemas matemáticos.

Podemos encontrar diferentes factores asociados a esta problemática entre ellos está que la gran mayoría de docentes que aún siguen enseñando de manera tradicional, falta de unificación en los planes de estudio, pocos recursos económicos para la implementación de las clases de la manera como las exige el Ministerio de educación nacional, padres de familia con bajos niveles de escolaridad y familias en condición de desplazamiento.

2.3 Descripción del Escenario.

La Institución Educativa San Pedro Claver es de carácter público se encuentra ubicada en el corregimiento el Naranjo del municipio de Dagua – Valle, su misión es formar a través de sus modelos educativos flexibles a los ciudadanos del mañana, generadores de ambientes familiares y de convivencia pacífica, respetuosos por la cultura afro colombiana, líderes democráticos de pensamiento crítico, con valores éticos y morales, perseverantes, protectores del medio ambiente, comprometidos con su comunidad y la sociedad.

Su visión al 2025 es ser reconocida como pionera en el desarrollo de modelos educativos flexibles en la región como lo son Escuela Nueva, Telesecundaria y Media Académica Rural. Fortaleciendo el quehacer pedagógico en la formación integral del educando, plantea como factor fundamental para alcanzar el desarrollo humano de los estudiantes que ingresen a la institución, formar un mejor ciudadano con actitudes positivas para el correcto aprovechamiento del tiempo libre, con vocación profesional para que ingrese adecuadamente al sector laboral, productivo y /o a la educación superior, pues de esta manera transformará la sociedad propiciando su progreso y superación.

La institución cuenta con 8 sedes las cuales se encuentran en zonas de difícil acceso. En la sede principal lugar donde se realiza la presente investigación se atienden los estudiante de los grados 0° a 11° mediante metodologías flexibles como Media Académica Rural (M E M A), Telesecundaria y Escuela Nueva en jornada mañana.

En cuanto a los recursos humanos cuenta con 17 docentes, una rectora encargada, un auxiliar administrativo, una bibliotecaria. En la sede donde realizo esta investigación nos encontramos 7 docentes (3 de primaria y 4 de secundaria y media), una sede de 5 docentes (3 de primaria y 2 de secundaria) las otras sedes son docentes unitarios. La población atendida en este año lectivo es de 329 estudiantes en total entre hombres y mujeres, en la sede donde realizo esta investigación se encuentran 153 estudiantes de los cuales asisten 53 en secundaria y 80 en básica primaria.

En cuanto a recursos tecnológicos cuenta con 6 computadores portátiles pertenecientes al KVD (Kiosko vive digital), 20 computadores portátiles, 1 video beam (dotados por el programa Computadores para educar) de los cuales solo funcionan 8, y 4 Aulas amigas (aulas con tablero interactivo TOM I).

Su estructura física cuenta con 3 aulas de clase, una biblioteca, un patio de restaurante que a la vez se usa como aula de clase, un camerino que se usa como aula de clase, 2 unidades sanitarias, una sala de sistemas que se utiliza también como salón de clase, sala de reunión de profesores. Hay poco espacio en el momento pero se está en proceso de remodelación para la adecuación de 2 aulas y 2 baterías sanitarias.

3. Antecedentes

Antes de nacer esta propuesta investigativa con la que se pretende fortalecer los procesos de resolución de problemas matemáticos mediante una estrategia didáctica diseñada en Scratch para mejorar las prácticas de aula en la escuela, realizando un rastreo se encontró que hubo otros autores con la misma preocupación las cuales han realizado importantes investigaciones que aportan a la presente entre las que se encuentran:

3.1 Antecedentes Internacionales

A nivel internacional se encuentra una importante experiencia conocida como Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile, fue realizada por Cristian L. Vidal, Carlos Cabezas, José H. Parra y Leopoldo P. López estudiantes de dos colegios de Chile la cual fue publicada en la ciudad de Talca en febrero de 2015.

Este trabajo se organizó en tres fases: En la primera se realizó un análisis lógico algorítmico en los estudiantes mediante el uso de Scratch en la que se conceptualiza el pensamiento algorítmico y se ejemplifican las ideas claves de este tipo de pensamiento y se detallan los principales elementos de Scratch que aportan a su desarrollo y utilización en el mundo; la segunda fue la de algoritmos y educación la cual está dedicada a destacar la importancia que atribuyen al pensamiento algorítmico según las bases curriculares en el área de la matemática 2013 del Ministerio de Educación (2014) y currículo (2014), Chile, y la tercera se enfatizó en describir los fundamentos didácticos para la educación así como el juego como estrategia de enseñanza, con la finalidad de motivar el uso de Scratch en educación.

Es de resaltar que la metodología empleada estuvo centrada en el trabajo colaborativo, se describe el proceso de enseñanza aprendizaje y aplicación de Scratch con estudiantes de una escuela de Viña del Mar y estudiantes de un colegio ubicado en la ciudad de Linares Chile, de las diferentes facultades entre las que se encontraban: La facultad de Ingeniería, la Universidad de Playa Ancha, la facultad de Ciencias Básicas, la Universidad Católica del Maule, el departamento de formación escolar inicial, la facultad de Ciencias de la Educación, la Universidad Católica del Maule y el Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.

Esta experiencia han permitido constatar que el Scratch es una herramienta propicia para el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico para niños y estudiantes en Chile, porque presenta un ambiente en el cual los estudiantes se motivan y participan en la propuesta de soluciones a las situaciones planteadas sin temor al error, posibilita el análisis de problemas y la propuesta, desarrollo y aplicación de soluciones lógicas y algorítmicas, las que se pueden probar y mejorar. Es decir, mediante pruebas de ensayo y error, los estudiantes pueden desarrollar y mejorar un pensamiento algorítmico.

Cómo lo plantean Vidal, Cabezas, Parra y López 2015, p. 31 tomando como postura los planteamientos de Cooper 2003, *mediante el uso de objetos, es posible el desarrollo de razonamiento algorítmico, y Scratch permite trabajar directamente con las propiedades y acciones de objetos. De esta forma, Scratch es una herramienta adecuada para la enseñanza de algoritmos y programación. Justamente, en la realización de este experimento, fue posible comprobar que las alternativas de respuesta a una pregunta lógica, generan el razonamiento del estudiante sobre cuál es la opción correcta así como validar sus soluciones.*

Al respecto conviene decir que Scratch es una herramienta adecuada para la educación escolar por su versatilidad y posibilidades que ofrece a través del uso de recursos multimedia como sonido,

imágenes y movimiento. Desde este punto de vista, permite el uso de técnicas de visualización para conjeturar y experimentar soluciones a problemas de diversa índole.

Cabe concluir que esta investigación es relevante en el campo educativo, puesto que el desarrollo del pensamiento matemático nos da la capacidad de analizar y solucionar problemas y situaciones en la escuela. Se convierte en algo esencial para el análisis, comprensión y solución de problemas no solo a nivel computacional sino a nivel de nuestra propia vida.

3.2 Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se encuentran dos investigaciones relevantes denominadas: El pensamiento tecnológico como una alternativa de enseñanza y aprendizaje a través de programación en Scratch realizada en Villa María Caldas y el Uso de Scratch en la Educación escolar por la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe en Instituciones educativas de Cali.

En primera instancia el pensamiento tecnológico como una alternativa de enseñanza y aprendizaje a través de programación en Scratch, realizada en Villa María Caldas por las estudiantes Derly Zurek Olaya Zapata, Diana Marcela Cárdenas Vásquez y Karen Vanexa Salas Saldarriaga, estudiantes de licenciatura en tecnología e informática, fue publicada en el repositorio Universidad Católica de Manizales en el año 2014. El objetivo fue fortalecer el pensamiento tecnológico de los estudiantes de grado cuarto de la institución Ángeles del municipio de Villa María, a través de programación en Scratch, mediada por la investigación acción.

Analizando esta experiencia se pudo evidenciar que la aplicación de esta propuesta pedagógica logró cambiar los esquemas de trabajo en el aula de clase, mediante el uso de Scratch como herramienta, la cual realmente capturo la atención de los niños dado que es fácil y amena para ellos; la programación en Scratch fortalece el pensamiento tecnológico al

interactuar con la solución de problemas, favoreciendo en los estudiantes la creatividad, la organización de ideas, las secuencias lógicas y la expresión de nuevas ideas. Así mismo los docentes a quienes les gustó la propuesta y les sirvió como herramienta para sus clases. Según sus autoras desde la escuela y la enseñanza en el aula, el empezar a formar en valores ya que desde ellos se pueden practicar. Se busca entonces abordar la tecnología de una manera responsable sin dejar de lado el componente humano y los valores como la responsabilidad, el respeto, el trabajo en equipo y la tolerancia.

En segunda instancia el uso de Scratch en la educación escolar por la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe en Instituciones educativas de Cali, este fue un proyecto que se realizó entre los años 2009 y 2013, en cuatro fases. Su implementación contempló el diseño del componente curricular de Scratch que inicialmente se puso a prueba con un grupo de docentes de Informática, Matemáticas y Ciencias Naturales, pertenecientes a Instituciones Educativas de Cali (Colombia) que tienen a su cargo poblaciones vulnerables. A partir de la retroalimentación recibida de ese primer grupo, se hicieron los ajustes correspondientes para iniciar la capacitación de un grupo más amplio.

Adicionalmente, tanto el citado componente curricular como todos los materiales desarrollados y probados por la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU) se puede constatar que a lo largo del proyecto, se publicaron, gratuitamente, en el módulo temático de Eduteka el denominado Programación de Computadores en Educación Escolar. También se publicaron allí las traducciones de otros materiales de apoyo relacionados con Scratch para que estuvieran a disposición de los docentes de habla hispana en Latinoamérica y España.

En ella se puede observar que fue muy satisfactorio para la FGPU informar que todos los objetivos establecidos para cada una de las cuatro fases del proyecto se cumplieron ampliamente,

así mismo se ofrecieron cualificaciones a docentes, realizadas en Colombia durante ejecución de este proyecto, las cuales han impactado el trabajo con programación de sus estudiantes. Cabe señalar que muchas de aulas de clase en diferentes regiones del país en las que encontramos niños y jóvenes, no sólo fascinados con el poder que les da Scratch sobre el computador, sino creando y mejorando sus aprendizajes y por ende fortaleciendo sus competencias intelectuales tales como pensamiento computacional, comunicación efectiva y trabajo colaborativo.

A manera de conclusión se relacionan los logros más importantes obtenidos durante las cuatro fases de ejecución de este proyecto: *Taller “Uso educativo de Scratch” en el que participaron 92 docentes de Instituciones Educativas de 3 departamentos de Colombia – Fase I (2009-2010).*

Capacitación intensiva en el entorno de programación de computadores Scratch a 90 docentes de 73 Instituciones Educativas durante la celebración del Scratch Day 2009 en la Universidad Icesi, Cali, Colombia.

Taller Uso educativo de Scratch para 220 docentes pertenecientes a Instituciones Educativas de 5 departamentos de Colombia – Fase II (2010-2011). La meta establecida para esta Fase era formar 150 docentes.

Taller Uso educativo de Scratch para 18 funcionarios tanto de la Fundación Omar Dengo como de la Secretaría de Educación de Costa Rica, Agosto 2010.

Taller Uso educativo de Scratch para 234 docentes que laboran en Instituciones Educativas de 6 departamentos de Colombia – Fase III (2011-2012). La meta de esta tercera Fase era formar 180 docentes.

El grupo de formadores del proyecto Tolima Digital de la Universidad de Ibagué, cualificado en el marco de este proyecto (Fases II y III), capacitó 2.190 docentes en 46 municipios del departamento del Tolima.

Capacitación intensiva a 52 docentes y directivos escolares de 13 Instituciones Educativas del Tolima en la integración de Scratch al currículo escolar.

Taller Uso educativo de Scratch para 187 docentes pertenecientes a Instituciones Educativas de Concepción, Coronel y Purranque en Chile.

Taller Uso educativo de Scratch para 258 docentes que laboran en Instituciones Educativas de 6 departamentos de Colombia – Fase IV (2012-2013).

Taller Piloto en Narraciones Digitales con Scratch para 8 docentes de las Instituciones Educativas María Perlaza, Corporación Educativa Popular (CEP) y La Providencia; Julio y Agosto de 2012, Cali.

Taller sobre uso y programación de la Tarjeta de Sensores (TDS) con Scratch. Se dictó a docentes del Instituto de Nuestra Señora de la Asunción (INSA); Septiembre, 2012, Cali.

Taller sobre la nueva versión 2.0 de Scratch dirigido a 12 maestros del INSA; Marzo, 2013, Cali.

Taller sobre “Identificación, expresión y regulación de emociones con Scratch” dictado a 13 docentes pertenecientes a 6 Instituciones Educativas de Cali; Abril, 2013.

3.3. Antecedentes Locales.

A nivel local en Santiago de Cali se encontró la investigación actividades de aula con Scratch que favorecen el uso del pensamiento algorítmico en el grado 3° en el Instituto INSA.

El autor de esta investigación es Juan Carlos López García investigador del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA) como trabajo de grado para optar el título de maestría en educación en la Universidad Icesi de Santiago de Cali en el año 2014.

El objetivo general de esta investigación consistió en establecer la relación entre el uso de conceptos del pensamiento algorítmico y la intervención educativa fundada en el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como estrategia didáctica, en clases de informática en las cuales se usa como herramienta el entorno de programación Scratch.

Conviene distinguir que la metodología desarrollada inicio desde el año 2004, en el Instituto de Nuestra Señora de la Asunción (INSA), con el acompañamiento de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU), empezó a implementar una propuesta para trabajar en algoritmos y programación con estudiantes de grado 5°, esta iniciativa buscaba especialmente el desarrollo, por parte de los estudiantes de capacidades intelectuales de orden superior, incluyendo pensamiento algorítmico, solución de problemas y creatividad.

Dentro de este contexto la implementación de la propuesta para trabajar en algoritmos y programación con estudiantes de básica primaria en el INSA, se utilizó el entorno de programación micro mundos hasta el año lectivo 2009, pero debido a los altos costos que esto implicaba en ese entonces y a lo que dificultaba su actualización, se decidió empezar a utilizar el entorno de programación Scratch a partir del año lectivo 2010.

Según López, J.C.2014, p.66. *En la investigación se puede destacar que el entorno de programación Scratch, unidas a las dimensiones y eje articulador de las actividades de aula, se encontró que los estudiantes, con mayor o menor frecuencia, utilizan grupos de conceptos en cada uno de los cuatro ejes que conforman la metodología de solución de problemas adoptada en INSA. Por ejemplo, los estudiantes se apoyaron en conceptos tales como*

“comprensión lingüística”, “organización de datos”, “metas”, “restricciones” y “procesos” para analizar los problemas formulados por el docente.

Así podemos ver que las interacciones en el aula permitieron promover y favorecer la solución de problemas matemáticos, permitiéndose desarrollar dos formas de interacción: docente-estudiante(s) y entre pares. Se identificaron tres tipos de interacción del docente: instrucción, apoyo y evaluación dentro de las cuales se muestra mucho apoyo; desde una perspectiva Vigotskiana de la zona de desarrollo próximo, resulta fundamental en cualquier propuesta que utilice el aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica.

Otro antecedente local de mucha importancia es la realización en Cali-Valle del premio Scratch 2015 realizado el pasado 6 de junio en la Universidad Icesi en el marco de EdukaTIC 2015, este importante evento es organizado por la Universidad Icesi, Eduteka y la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, elección y premiación del IV Premio Scratch Colombia.

Este Premio busca reconocer y difundir las mejores experiencias educativas de docentes Colombianos de educación básica y media, que utilizan el entorno de programación de computadores Scratch como herramienta de integración de las TIC al currículo escolar. Se pretende así, estimular y destacar la meritoria labor que adelantan los docentes que incluyen dentro de sus currículos el entorno gráfico Scratch y su esfuerzo por integrarlo efectivamente en Proyectos de Clase.

De este modo se premian en las diferentes categorías básica, media y libre. En cuanto a la categoría de básica primaria fueron ganadores los docentes Leidy Julieth Hio Liz Cesar Augusto Hio Liz de la institución educativa Angelina Gullumuz, Páez (Cauca). Con la experiencia “Vive la aventura de aprender con las TIC”, es un ejemplo más del gran beneficio que nos ofrece Scratch en nuestras instituciones educativas.

4. Justificación

El uso de las Tecnología de la Información y las Comunicaciones hoy día van de la mano del avance del mundo moderno en los diferentes aspectos de la vida que atañen al ser humano; desde lo político, económico, social, cultural y lógicamente desde lo educativo.

Desde esta perspectiva se puede percibir que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia en año 2007 dentro de su política educativa en lo que se considera el Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 fue enfático cuando expresó que “En los próximos 10 años, las TIC deberán ser parte fundamental del quehacer educativo en toda institución educativa, rural o urbana, sin importar el nivel social. Ello requiere integrar planes, programas y proyectos que masifiquen el uso de las tecnologías de información y comunicación en las regiones del país, a través del acceso a la educación abierta y a distancia, bien sea vía Internet o por televisión”. (MEN, 2008).

A pesar de los esfuerzos que el MEN ha venido realizando en cuanto al fortalecimiento de la educación pública se puede encontrar que en la Institución Educativa San Pedro Claver (I.S.P.C) en la actualidad existe una gran brecha para acercarnos a los requerimientos propuestos en el plan decenal de educación, empezando porque no está creada la plaza de tecnología e informática, por consiguiente la asignatura es orientada por una docente sin el perfil ocupacional de manera aislada a las demás áreas del conocimiento, no se le ha dado la importancia que tiene, se observan bajos resultados en las pruebas saber lo cual es algo preocupante, puesto que a los estudiantes se les dificulta el análisis y la comprensión lectora, el análisis y resolución de problemas matemáticos.

Debido a la anterior situación se puede evidenciar la necesidad de potenciar los espacios educativos en la I.S.P.C para hacer del aprendizaje una actividad más significativa y fortalecer los procesos de educación en la básica primaria desde el área de tecnología e informática.

Al respecto es conveniente decir que se hace necesario desarrollar y ejecutar este proyecto investigativo mediante el cual se busca propiciar un aporte pedagógico a partir del uso de un software libre denominado Scratch versión 1.4, esto será de gran impacto para la Institución ya que será un gran apoyo para que el docente facilite el desarrollo de habilidades en la solución de problemas matemáticos, para con ello fortalecer el proceso educativo y a su vez potencializar en los educandos las habilidades como la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración.

De igual modo con la implementación del trabajo en aula mediante el uso de Scratch los estudiantes pueden desarrollar el pensamiento matemático por ejemplo cuando un educando recibe un problema de programación propuesto por el docente o de su propia necesidad, él debe escribir, debe encontrar la manera de solucionarlo y de llevar una secuencia lógica de los pasos a realizar en Scratch en el proyecto, para convertir esa solución en un programa de computador.

Otro beneficio de gran impacto es que también se puede incentivar en los estudiantes al desarrollo del pensamiento crítico, el estudiante llega con una solución al problema pero de manera planeada, aprende a descubrir que es lo que tiene que hacer y en qué momento, es decir sabe qué es lo que tiene que hacer de manera ordenada, sabe qué es lo que va primero, cómo va a organizar su trabajo. Todo esto le ayuda para que al momento de enfrentar situaciones problemas sea capaz de responder cualquier pregunta del docente o de sus compañeros; este en la capacidad de argumentar por qué hizo su tarea de esa forma y pueda decidir si debe cambiar algo en su proyecto, pues al igual que la educación un proyecto no es algo estático sino dinámico.

Así mismo tiempo es importante resaltar que en la I.E.S.C. se logara fortalecer el desarrollo de competencias de colaboración y comunicación, puesto que esta estrategia pedagógica permite los estudiantes crear un espacio de aprendizaje entre pares, al mismo tiempo que podrán explicarse

entre compañeros cómo resolvieron el problema de manera colaborativa para alcanzar las metas propuestas, permitiendo así ayudar a preparar al estudiante para desenvolverse en su propio proyecto de vida en la búsqueda de su propio bienestar y una mejor sociedad para el futuro.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Fortalecer los procesos de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa San Pedro Claver, a través de una estrategia didáctica diseñada en Scratch.

5.2 Objetivos Específicos

- Analizar los últimos resultados de las Pruebas Saber del área de matemáticas en el grado quinto para identificar las debilidades.
- Diseñar una estrategia didáctica en Scratch para fortalecer la resolución de problemas matemáticos que involucren las operaciones básicas.
- Aplicar la estrategia didáctica que conlleve al fortalecimiento en la resolución de problemas matemáticos.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la estrategia didáctica.

6. Impacto social

Con el desarrollo e implementación de este proyecto se pretende impactar de manera positiva inicialmente desde lo pedagógico, con el grupo de estudiantes con los cuales se desarrollara. Se fortalecerán las habilidades de resolución de problemas matemáticos para mejorar la capacidad a la hora de resolución de problemas matemáticos, y mejorar futuros resultados en las pruebas saber.

De este mismo modo también se optimizará el trabajo colaborativo entre los estudiantes en cualquier área del conocimiento, ya que los resultados de esta investigación serán las bases que nos permitirán poder tomar determinaciones de la implementación en el currículo institucional de

tecnología e informática el uso de Scratch como herramienta que contribuye al desarrollo del pensamiento; los resultados a largo plazo pueden ser:

Impacto económico: Para esta investigación se necesitan recursos económicos mínimos pues de carácter mixto (cualitativo y cuantitativo), solo se requiere del préstamo de equipos de cómputo, fotocopias, video beam. Por lo tanto se considera una investigación factible puesto que la institución cuenta con estos recursos.

Impacto tecnológico: Con el producto obtenido se realizara un registro de esta experiencia, esta se compilará y se socializara a nivel institucional en la semana de la ciencia, se seguirá retroalimentando y en el futuro se pretende participar en eventos como edukaTIC o en premio compartir al maestro.

Impacto ambiental: No se considera que con este proyecto se afecte la naturaleza.

7. Marco teórico

La influencia de la tecnología en la escuela busca fortalecer los métodos de enseñanza a través de la formación de nuevos ciudadanos, más competentes y productivos; para ello es importante abordar la gestión tecnológica, entendida como el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre políticas, planes, estrategias y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología.

Esta nos ayuda a ser críticos y propositivos ya que permite generar conocimientos significativos y potenciar un verdadero pensamiento tecnológico, es decir no es aconsejable aprender solo para el momento sino convertir esos conocimientos adquiridos en competencias, preguntas y desafíos cognitivos para toda la vida.

Según los estándares (MEN 2006), p.49. “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativo y comprensiva, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos”. Esto quiere decir que no podemos pretender que el estudiante desarrolle sus capacidades si solo se le enseña de manera repetitiva y memorística.

De este mismo modo se puede ver que los lineamientos curriculares enfatizan en que el estudiante desarrolla el conocimiento matemático en dos tipos básicos, los cuales están catalogados como conocimiento conceptual y conocimiento procedimental. El conocimiento conceptual se refiere al conocimiento teórico que a su vez asocia el saber que con el saber porque y por lo tanto el conocimiento procedimental está relacionado con las técnicas y estrategia para representar conceptos; ambos deben de ir estrechamente unidos si queremos obtener un estudiante matemáticamente competente.

De igual modo el MEN, 2006.p. 51, establece así mismo de acuerdo a los estándares en matemáticas que:... *es importante formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella.*

Así mismo el MEN, 1998.p.8, desde los lineamientos curriculares establece que:... *Al Ministerio de Educación Nacional en todas sus instancias, a las secretarías de educación, a las universidades, centros de investigación, instituciones educativas, docentes, consejos académicos corresponde comprender la importancia que tienen las evaluaciones de la educación matemática*

llevadas a cabo en Colombia, y tomar las decisiones que sean necesarias y pertinentes para aprender de la experiencia y orientar el currículo hoy. Esto quiere decir que la prestación del servicio educativo es responsabilidad de todos y todas, cada institución educativa deberá elaborar su currículo de manera pertinente y cada docente deberá cada día replantear su didáctica.

En este mismo orden et, MEN, 1998.p.16. *La didáctica que asume la matemática como un legado cultural inmodificable que debe ser transmitido al estudiante, conlleva la concepción de que el profesor es un transmisor del conocimiento y el estudiante un receptor pasivo que asimila dicho conocimiento, pero la experiencia nos ha mostrado que el significado del mensaje enviado por el profesor no es el mismo significado del que da cuenta el estudiante, bastaría con analizar por ejemplo los niveles de logro en el área de matemáticas en general. Lo anterior ha llevado a replantear dentro de la práctica y el discurso didáctico los modelos de enseñanza; frente al modelo de enseñanza tradicional que privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto, están los modelos de enseñanza que toman como referente la perspectiva constructivista.*

Al respecto conviene decir que el arte de la didáctica implementado por el docente no será desde luego ni un simple transmisor ni un simple usuario de los textos o de un currículo particular, sino que será parte activa del desarrollo, propiciar un espacio de aprendizaje cooperativo, crear situaciones problemáticas, implementación y evaluación del currículo.

Al llegar a este punto los lineamientos curriculares, MEN, 1998.p.24. *Miguel de Guzmán plantea que “la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Se trata de considerar como lo más importante: – que el alumno manipule los objetos matemáticos; – que active su propia capacidad mental; – que*

reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente; – que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental; – que adquiera confianza en sí mismo; – que se divierta con su propia actividad mental; – que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana; – que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia”.

En concordancia a lo expuesto anteriormente es importante abordar el software Scratch como herramienta dinamizadora en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes a la hora de resolver problemas matemáticos.

Scratch es un entorno de programación que se encuentra categorizado como parte de los mundos, su logo es un gato de color naranja, fue desarrollado por un grupo de investigadores del Lifelong Kindergarten Group del Laboratorio de Medios del MIT, bajo la dirección del Dr. Michael Resnick. Aunque es un proyecto de código abierto, su desarrollo es cerrado pero el código fuente se ofrece de manera libre y gratuita, este entorno aprovecha los avances en diseño de interfaces para hacer que la programación sea más atractiva y accesible para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar.

El proyecto Scratch, se inició en el año 2003, es un proyecto que cuenta con el apoyo de la National Science Foundation, Fundación Intel, Microsoft, Fundación MacArthur, Fundación LEGO, Fundación Code-to-Learn, Google, Dell, Fastly, Inversoft, y el consorcio de investigación del MIT Media Lab.

Según sus creadores, fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico y de aprendizaje del Siglo XXI.

De este modo encontramos que al trabajar con Scratch fortalecemos el proceso educativo desde lo tecnológico puesto que permite a los principiantes aprender a escribir de manera sintácticamente correcta desde el principio, investigar, introducirse y jugar con la programación de ordenadores utilizando una interface gráfica mediante bloques; se puede instalar y redistribuir gratuitamente en cualquier ordenador con Windows, Mac OS X o Linux, de igual manera cualquier persona puede registrarse en su página oficial para pertenecer a la comunidad Scratch y aprovechar todos sus beneficios.

Son numerosos, variados y sólidos los argumentos en favor de enseñar programación en la educación básica. Por ejemplo autores como Gay Stager, argumentan que la habilidad de visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente escenarios mentales, es resultado directo de las clases de programación.

Para otros autores, la programación de computadores vuelve tangibles las matemáticas y la computación mediante procesos de diseño en los que los estudiantes se comprometen en la solución de problemas de manera experimental y repetitiva. Así, la programación se convierte en una estrategia válida para implementar el enfoque educativo conocido con la sigla STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Con este enfoque, las naciones industrializadas buscan preparar en estas áreas una cantidad suficiente de docentes y estudiantes para responder adecuadamente a los tiempos actuales de globalización e innovación, donde gran parte de los nuevos puestos de trabajo los genera el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

También en la actualidad prácticamente toda está programado desde las puertas de los almacenes que se abren o cierran automáticamente, los cajeros electrónicos, las transacciones comerciales y financieras, las aplicaciones Web 2.0. Los computadores son omnipresentes en la

sociedad contemporánea, por lo tanto, no es suficiente saber utilizar las herramientas básicas de estos sino que cada vez se hace más necesario tener conocimientos de programación que permitan a las personas comprender cómo funcionan las máquinas y los sistemas que tiene a su alrededor.

Scratch en el entorno de programación que a través de un conjunto de construcciones y estructuras de control se elaboran procedimientos mediante el uso de conceptos computacionales, tales como: secuencia, ciclos, paralelismo, eventos, condiciones, variables, y presentando continuamente interrogantes que se deben responder por ensayo y error; con el fin de solucionar problemas mediante la creación de historias interactivas, juegos y animaciones o simplemente comunicar alguna información sobre diversos temas matemáticos, los que luego puede compartir con otros en la Web.

Según López, 2009, p.9. Tomando como referencia a Stager 2003. *En cuanto a la solución de problemas y programación desde el punto de vista educativo, la solución de problemas mediante la programación de computadores posibilita la activación de una amplia variedad de estilos de aprendizaje. Los estudiantes pueden encontrar diversas maneras de abordar problemas y plantear soluciones, al tiempo que desarrollan habilidades para: visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar errores, y evaluar rápidamente diferentes escenarios mentales.*

Desde lo pedagógico Scratch ofrece una manera diferente de abordar los contenidos curriculares en el aula de clase, en el caso de las matemáticas se pueden emplear secuencias didácticas que permitan desarrollar de manera lúdica, creativa, propositiva e interactiva los contenidos de manera articulada, el docente puede planear y direccionar sus prácticas pedagógicas a la luz de los estándares de competencias. Los estudiantes tienen la posibilidad de elaborar sus propios proyectos los cuales nacen de sus propias ideas permitiendo desarrollar sus habilidades de aprendizaje necesarias para el siglo XXI como lo es pensar creativamente, comunicar claramente, analizar

sistemáticamente, colaborar efectivamente, diseñar creativamente, y aprender. Dichas habilidades en mención se desarrollan mediante etapas en lo que Resnick denomina el espiral del pensamiento creativo.

Según López 2009. p.19. Tomando como referencia a Resnick 2007. En el proceso de desarrollo cognitivo en los estudiantes existe un espiral de pensamiento creativo, descrito de esta manera: *“los estudiantes imaginan lo que quieren hacer; crean un proyecto basado en sus ideas; juegan con sus ideas y creaciones; comparten sus ideas y creaciones con otros y reflexionan sobre sus experiencias; lo anterior los lleva a imaginar nuevas ideas y nuevos proyectos”*, es decir. El espiral genera un proceso indefinido de mejoramiento continuo y para que este funciones las actividades en Scratch brindan un ambiente de confianza al estudiante para el desarrollo de sus habilidades.

7.1 Referencia Legal

De acuerdo al artículo 5 de la ley general de educación 115/94, de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, dentro de los fines de la educación se encuentra el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Según los lineamientos curriculares de matemáticas MEN, 1998, p.18. *Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar. El uso efectivo de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación es un campo que requiere investigación, desarrollo y formación de los docentes. Al respecto se está adelantando un trabajo*

en el Ministerio de Educación Nacional para construir unos lineamientos para la incorporación de las nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas.

Así mismo los Estándares Básicos de Competencias, 2006 p. 49. Afirm an que *la estructura curricular propuesta en los lineamientos curriculares, se introduce la idea de competencia como “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras relacionadas entre sí, de tal forma que se facilite el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones-problema significativas y comprensivas.* Lo que significa que las instituciones educativas deben de construir sus proyectos educativos y emplear los estándares como criterios públicos y claros, de lo que se espera que todos los estudiantes aprendan a lo largo de su paso por la educación básica y media; las propuestas curriculares para el área de matemáticas han transitado de una organización que enfatiza en los contenidos a una organización que enfatiza en el desarrollo de competencias, para lo cual la resolución de problemas en diversos contextos se considera un elemento esencial.

En este mismo orden encontramos que la educación debe de cambiar, y para ello de manera imprescindible se debe involucrar en el aula de clase el uso apropiado de las TICS, así por ejemplo la Unesco nos plantea que vivimos tiempos de grandes transformaciones tecnológicas en un mundo cambiante cada día a más velocidad o lo que comúnmente llamamos globalización.

En este mismo orden la UNESCO, 2013, p. 15,16 nos dicen que:... *“Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran*

cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente (OECD-CERI, 2006)".

Como lo planteamos anteriormente las escuelas y los docentes nos enfrentamos a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos para convocar e inspirar a las nuevas generaciones que estamos educando, Las TICS nos ofrecen esa posibilidad de transformación para que la educación pueda evolucionar y poder orientar al estudiante para que se pueda desenvolver en la sociedad del conocimiento.

7.2 Fundamentación Teórica

Para el fortalecimiento de este proyecto de investigación en este aparte nos referiremos en detalle a las categorías fundamentales, a la luz de los autores que nos aportan para tal fin; entre las que tenemos: Scratch, didáctica de las matemáticas y resolución de problemas matemáticos.

¿Qué es Scratch?

Scratch es un entorno de programación que se encuentra categorizado como parte de los micro Mundos, su logo es un gato de color naranja, fue desarrollado por un grupo de investigadores del Lifelong Kindergarten Group del Laboratorio de Medios del MIT, bajo la dirección del Dr. Michael Resnick. Aunque es un proyecto de código abierto, su desarrollo es cerrado pero el código fuente se ofrece de manera libre y gratuita, este entorno aprovecha los avances en diseño de

interfaces para hacer que la programación sea más atractiva y accesible para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar.

El proyecto Scratch, se inició en el año 2003, es un proyecto que cuenta con el apoyo de la National Science Foundation, Fundación Intel, Microsoft, Fundación MacArthur, Fundación LEGO, Fundación Code-to-Learn, Google, Dell, Fastly, Inversoft, y el consorcio de investigación del MIT Media Lab.

Según sus creadores, fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico y de aprendizaje del Siglo XXI.

Permite a los principiantes aprender a escribir de manera sintácticamente correcta desde el principio, investigar, introducirse y jugar con la programación de ordenadores utilizando una interface gráfica mediante bloques; se puede instalar y redistribuir gratuitamente en cualquier ordenador con Windows, Mac OS X o Linux, de igual manera cualquier persona puede registrarse en su página oficial para pertenecer a la comunidad Scratch y aprovechar todos sus beneficios.

¿Por qué Scratch en la educación escolar?

Autores como Seymour Papert, Mitchell Resnik y Gary Stager nos muestran la importancia de enseñar al niño desde pequeño a programar, partiendo de la concepción de que el entorno de programación Scratch hace parte de los micro mundos y de acuerdo a Stager la programación en Scratch ofrece un contexto auténtico para hacer matemáticas, los procesos tradicionales de aritmética y matemáticas se enriquecen con un contexto genuino para usarlos, las nuevas formas matemáticas se vuelven accesibles a los alumnos.

La programación permite concretizar lo abstracto, conceptos formales como la retroalimentación, variables y causalidad se vuelven concretas mediante su utilización práctica, esto quiere decir que ofrece nuevas opciones para la expresión creativa, es decir; hace posible formas de arte visual y composición musical para niños y jóvenes de todas las edades al tiempo que provee un medio para explorar nuevas formas de arte como la animación. Podemos de esta forma encontrar diferentes maneras de aproximarnos a un problema y de expresar una solución.

En lugar de que el computador programe al niño y que el niño sea siempre un consumidor pasivo de tecnología (solo jugar en el computador como suele ser) este controla al computador, mediante Scratch los estudiantes pueden crear sus propios juegos y al mismo tiempo construyen sus conocimientos.

Otro aspecto pedagógico importante es la depuración esto contribuye a mejorar la capacidad para resolver problemas, nada funciona de manera correcta la primera vez la depuración basada en la retroalimentación es una habilidad útil para toda la vida. La programación estimula hábitos mentales tales como persistencia, curiosidad y perspectiva los computadores son mediadores de un diálogo interior dentro del cual la retroalimentación constante y el éxito gradual impulsan a los estudiantes a superar sus expectativas.

Para otros autores, la programación de computadores vuelve tangibles las matemáticas y la computación mediante procesos de diseño en los que los estudiantes se comprometen en la solución de problemas de manera experimental y repetitiva. Así, la programación se convierte en una estrategia válida para implementar el enfoque educativo conocido con la sigla STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Con este enfoque, las naciones industrializadas buscan preparar en estas áreas una cantidad suficiente de docentes y estudiantes para responder adecuadamente a los tiempos actuales de globalización e innovación, donde gran parte de los

nuevos puestos de trabajo los genera el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La didáctica de las matemáticas

Los lineamientos curriculares en matemáticas, MEN, 1998.p.16. Establecen que:... *“La didáctica que asume la matemática como un legado cultural inmodificable que debe ser transmitido al estudiante, conlleva la concepción de que el profesor es un transmisor del conocimiento y el estudiante un receptor pasivo que asimila dicho conocimiento, pero la experiencia nos ha mostrado que el significado del mensaje enviado por el profesor no es el mismo significado del que da cuenta el estudiante, bastaría con analizar por ejemplo los niveles de logro en el área de matemáticas en general. Lo anterior ha llevado a replantear dentro de la práctica y el discurso didáctico los modelos de enseñanza; frente al modelo de enseñanza tradicional que privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto, están los modelos de enseñanza que toman como referente la perspectiva constructivista”*.

Al respecto conviene decir que el arte de la didáctica implementado por el docente no será desde luego ni un simple transmisor ni un simple usuario de los textos o de un currículo particular, sino que será parte activa del desarrollo, propiciar un espacio de aprendizaje cooperativo, crear situaciones problemáticas, implementación y evaluación del currículo.

De igual modo los lineamientos curriculares, MEN, 1998.p.24. Miguel de Guzmán plantea que:... *“la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Se trata de considerar como lo más importante que*

el alumno manipule los objetos matemáticos; – que active su propia capacidad mental; – que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente; – que, de ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental; – que adquiera confianza en sí mismo; – que se divierta con su propia actividad mental; – que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana; – que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia”.

Así mismo encontramos autores como D’Amore Bruno. 2008, p.4. ... *“la didáctica de las matemáticas es concebida como “el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo (...) el aprendizaje se considera aquí como un conjunto de cambios de comportamientos (por tanto de prestaciones) que señalan, a un observador predeterminado, según sujeto en juego, que este primer sujeto dispone de un conocimiento (o de una competencia) o de un conjunto de conocimientos (o de competencias), lo que implica la gestión de diversos registros de representación, la creación de convicciones específicas, el uso de diversos lenguajes, el dominio de un conjunto de referencias idóneas, de pruebas, de justificaciones y de obligaciones. Estas condiciones deben poder ser puestas en acción y reproducidas intencionalmente. Se habla en este caso de prácticas didácticas”.*

De igual manera Juan Díaz Godino investigador de la Universidad de Granada nos dice que como parte de la didáctica el plantear resolver problemas matemáticos en la escuela es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas, pero sin caer en el error de que planear esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, normalmente la enseñanza de las

matemáticas se ha quedado en un proceso instrumental o de instrucción o repetición pero se hace necesario la comprensión relacional.

Godino (2014, p.71) establece que... *si queremos que los alumnos adquieran competencia y comprensión sobre los distintos componentes de un contenido matemático, debemos tener en cuenta dichos componentes al planificar y llevar a cabo la enseñanza.* Este autor plantea que las secuencias didácticas deben estar encaminadas en cuatro etapas fundamentales como lo son: La acción, la formulación, la validación y la institucionalización.

En primer lugar la acción es el momento donde el estudiante explora y trata de resolver problemas esta debe de estar direccionada en situaciones que sean de interés al estudiante para despertar el interés de resolverlos, la formulación es el momento en el cual el estudiante pone por escrito sus soluciones y las comunica a otros niños o al profesor; esto le permite ejercitar el lenguaje matemático, la validación es el momento donde se debe probar que sus soluciones son correctas y desarrollar su capacidad de argumentación y finalmente la institucionalización momento en el cual se pone en común lo aprendido se llegan a los acuerdos y se comparten diferentes formas de solucionar el problema.

Resolución de problemas matemáticos

Se hace necesario citar los estándares en matemáticas (MEN 2006), p.49, quienes nos dicen que:... *Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativo y comprensiva, que permitan avanzar a niveles de competencia más y más complejos.* Esto quiere decir que no podemos pretender que el estudiante desarrolle sus capacidades si solo se le enseña de manera repetitiva y memorística.

De igual manera et MEN, 2006.p. 51, nos plantea que:... *“es importante formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella”*.

Estas apreciaciones en concordancia con lo planteado según Nieto (2005, p.39) *La importancia de la resolución de problemas en matemática queda plasmada en la siguiente frase del reconocido matemático Paul R. Halmos, en su artículo El corazón de la matemática (Halmos, 1980): La principal razón de existir del matemático es resolver problemas, y por lo tanto en lo que realmente consisten las matemáticas es en problemas y soluciones.*

Tanto los estándares como los planteamientos de Nieto y las investigaciones de Pólya nos han permitido entender más ampliamente la verdadera importancia de la resolución de problemas matemáticos en la práctica educativa. Autores como Pólya (1965) proponen una metodología de resolución de problemas con cuatro etapas precedida de la siguiente manera:

La comprensión del problema, la concepción de un plan, la ejecución del plan y la visión retrospectiva; a cada una de las cuales le asocia una serie de preguntas y sugerencias que aplicadas adecuadamente ayudarán a resolver el problema.

En primer instancia para la comprensión del problema se deben tener en cuenta preguntas como ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición; en segundo lugar para la concepción de un plan se debe tener en cuenta si ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma

incógnita o una incógnita similar; en tercer lugar está la ejecución del plan al ejecutar el plan, compruebe cada uno de los pasos. ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrarlo?; y finalmente en cuarto lugar está la visión retrospectiva ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?

Tecnologías de la información y la comunicación

La UNESCO, 2013, p. 15,16 nos dicen que:... *“Las nuevas generaciones viven intensamente la omnipresencia de las tecnologías digitales, al punto que esto podría estar incluso modificando sus destrezas cognitivas. En efecto, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Están desarrollando algunas destrezas distintivas; por ejemplo: adquieren gran cantidad de información fuera de la escuela, toman decisiones rápidamente y están acostumbrados a obtener respuestas casi instantáneas frente a sus acciones, tienen una sorprendente capacidad de procesamiento paralelo, son altamente multimediales y al parecer, aprenden de manera diferente (OECD -CERI, 2006)”*.

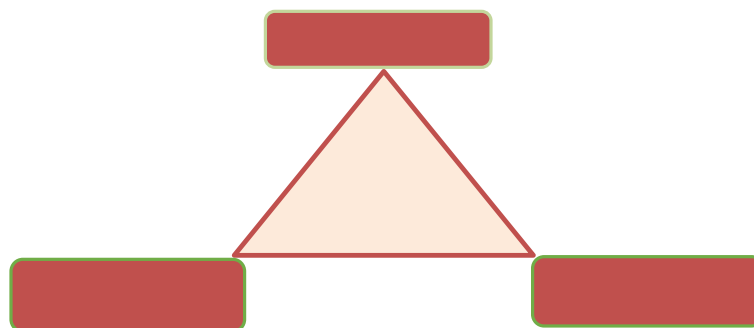
Por lo tanto las escuelas y las nuevas generaciones de docentes nos enfrentamos a la necesidad de innovar en los métodos pedagógicos para convocar e inspirar a las presentes y nuevas generaciones que estamos educando y que educaremos, aprovechando al máximo las TICs como grandes posibilidades de transformación para que la educación pueda evolucionar y poder orientar al estudiante para que se pueda desenvolver en la sociedad del conocimiento.

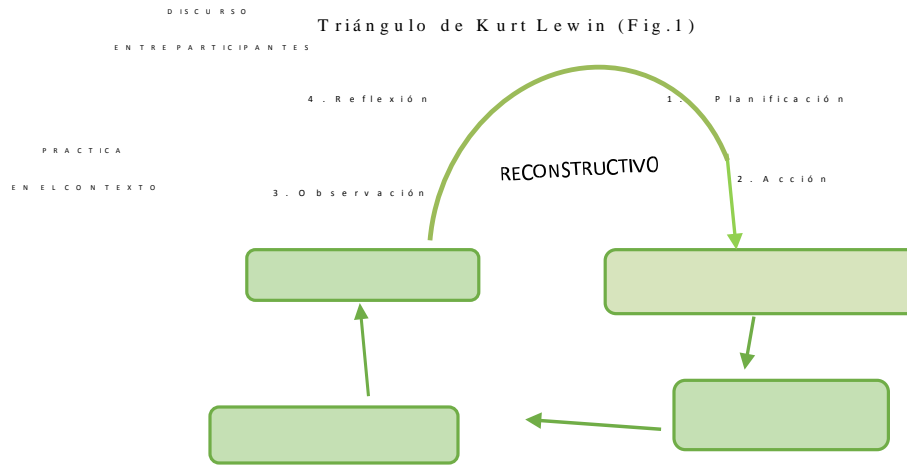
8. Diseño metodológico

El tipo de investigación que se abordara es la investigación -acción puesto que esta contribuye a la reflexión sistemática sobre la práctica social y educativa con vistas a la mejora y al cambio tanto personal como social, también unifica procesos considerados a menudo independientes; por ejemplo, la enseñanza, el desarrollo del currículum, la evaluación, la investigación educativa y el desarrollo profesional. Es decir este tipo de investigación juega un papel esencial en todas aquellas áreas o ámbitos educativos que se desea mejorar, transformar e innovar.

Para ello se sustenta en el autor Elliott (1993, p.88). Quien nos dice que... *“Se puede definir la investigación-acción como «el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas "científicas" de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la investigación-acción, las "teorías" no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica”.*

Con estas concepciones teóricas y en contraste con Lewin se puede mostrar gráficamente el denominado triángulo de Lewin (fig.1) y el esquema de Carr y Kemmis (fig.2). Ambos serán un referente muy importante a seguir durante el proyecto.





Carr y Kemmis, 1998:197 (Fig.2)

Las definiciones anteriores nos han llevado a tener en cuenta los aspectos claves que caracterizan la investigación-acción (Bartolomé, 1994b; Pérez Serrano, 1990).

De esta manera se considera importante resaltar que la investigación -acción implica la transformación y mejora de una realidad educativa y/o social se podría decir que este el factor clave de diferenciación respecto a la investigación convencional, la cual se preocupa por la acumulación de conocimientos.

Este tipo de investigación es ideal para este proyecto porque parte de la práctica, de problemas prácticos, pues esta se construye en y desde la realidad situacional, social, educativa y práctica de las personas implicadas en las preocupaciones, problemas, y/o dificultades que afectan y forman parte de la experiencia cotidiana.

Como lo mencionamos anteriormente por tratarse de un trabajo que involucra un contexto es una investigación que implica la colaboración de las personas. La investigación-acción no se puede llevar a cabo de forma aislada, y de igual manera debe conservar una reflexión sistemática en la acción y desde el punto de vista metodológico se concibe de un modo amplio y flexible, por tanto la investigación-acción no es el estudio de lo que otros hacen, sino el de nuestras propias prácticas.

La investigación acción ofrece la posibilidad de superar el binomio "teoría-práctica", "educador-investigador". En este orden de ideas, la práctica y la teoría encuentran un espacio de diálogo común, de forma que el práctico se convierte en investigador, pues nadie mejor que los docentes que son quienes están en el aula de clase son las personas que pueden determinar y conocer los problemas y proponer soluciones.

Así mismo como lo hemos planteado en la figura 2 de acuerdo a Carr y Kermmis 1988 el proceso de investigación-acción está caracterizado como un ciclo cambiante el cual está dividido en etapas, estas a su vez están muy unidas: La planificación, la acción, la observación y la reflexión, es un proceso dinámico e interactivo entre sus fases en la búsqueda de una articulación entre la acción y la reflexión; entre teoría y práctica.

8.1 Tipo de investigación

La presente investigación está basada en el tipo de Investigación Acción Educativa a partir de los planteamientos de Jhon Elliot (1994) en su Obra "La investigación Acción en Educación", hemos referenciado este autor el que más se aproxima a nuestros requerimientos puesto que como lo mencionamos anteriormente el plantea la Investigación Acción Educativa como una forma de estudiar, explorar una situación en el campo educativo con la finalidad de mejorarla.

Elliot (2005, p.24) "*La investigación acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentales de los profesores, en vez de con los "problemas teóricos" definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber (...) el propósito de la investigación acción consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnostico) de su problema*".

Como esta es una investigación que marcará la diferencia en pro de la mejora de nuestras prácticas pedagógicas y posiblemente la de otros docentes, estará centrada de manera estratégica en cuatro procesos fundamentales: El qué, el quien, el cómo, el para qué.

El qué: En este aspecto se refiere al objeto de investigación en este caso indagaremos por las deficiencias en los resultados de las prácticas educativas tradicionales de enseñanza, teniendo en cuenta las pruebas Saber específicamente el grado quinto de educación básica primaria en cuanto a la resolución de problemas matemáticos utilizando las cuatro operaciones básicas de números naturales (suma, resta, multiplicación y división) a la luz de mejorar y acompañar el proceso educativo a partir de la aplicación y uso de una estrategia didáctica en Scratch.

El quién: Se cuenta con los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa San Pedro Claver, de la sede principal y la sede General Carlos Albán.

El cómo: Mediante un enfoque cualitativo en el cual empleare técnicas e instrumentos de recolección de información el pre test y pos test del cual posteriormente presentaremos su respectivo análisis.

El para qué: El propósito fundamental de llevar a cabo este proyecto de investigación es mejorar las prácticas educativas en cuanto al fortalecimiento en la resolución de problemas matemáticos en grado 5° a nivel de la Institución, a partir de la programación en Scratch. Después si es posible mostrar esta experiencia significativa en eventos como como edukaTIC, y el Premio Compartir al Maestro.

8.2 Enfoque

Teniendo en cuenta que esta investigación encierra datos cualitativos y cuantitativos el tipo de enfoque elegido es el enfoque mixto, teniendo en cuenta los principios de Sampieri (1991.p.594).

“La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. El enfoque mixto de la investigación, implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema. (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008)”.

De este modo encontramos que los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos que implican el manejo, el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, es decir la investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo con el propósito de llegar a hipótesis.

Es importante tener en cuenta que en los métodos mixtos las hipótesis se incluyen “en y para” la parte o fase cuantitativa, cuando mediante nuestra investigación pretendemos algún fin confirmatorio o probatorio y son un producto de la fase cualitativa los cuales generalmente tiene un carácter exploratorio en el enfoque híbrido.

De igual modo cada estudio mixto implica un trabajo único y un diseño propio, ciertamente resulta una tarea artesanal pero podemos identificar modelos generales de diseños que combinan los métodos cuantitativo y cualitativo, y que guían la construcción y el desarrollo del diseño particular para lo cual como investigadores debemos partir de reflexiones como: ¿Qué enfoque tendrá la prioridad? (al plantear el diseño en el método) ¿Qué secuencia se habrá de elegir? (antes de implementarlo)

¿Cuáles (son) el(los) propósito(s) central(es) de la integración de los datos cuantitativos y cualitativos? (al plantear el problema) ¿En qué etapas del proceso de investigación se integrarán los enfoques (antes de implementarlo o durante la implementación)?

En este caso el enfoque mixto responde asertivamente puesto que se trataran y analizaran datos numéricos procedentes del pre test y el pos test aplicados a los estudiantes y datos cualitativos propios de la investigación acción de acuerdo al contexto y a la población objeto de estudio (estudiantes de grado quinto).

8.3 Población y muestra.

La población objeto de estudio son 23 estudiantes de grado 5° de básica primaria de la Institución Educativa San Pedro Claver, de los cuales se tomara el 100% descrito de la siguiente manera:

Se tomara como grupo experimental la sede central (sede San Pedro Claver) la cual cuenta con 13 estudiantes entre niños y niñas, con las siguientes características: sus edades oscilan entre 9 y 14 años, pertenecen a un estrato socioeconómico 1, la mayoría de estudiantes pertenecen a familias campesinas del Valle y Nariño, sus padres se dedican en la mayoría a la agricultura y la explotación de la piedra laja (mina de piedra) pues poseen niveles básicos de escolaridad.

Así mismo se integrara la sede General Carlos Albán (pertenece a la misma Institución) de la cual se tomaran 10 niños con las características similares como grupo de control.

En cuanto al desempeño académico de los dos grupos, en generales básico, son estudiantes con poco acceso a las Tics, ya que en esta institución no está creada la plaza de tecnología e informática como tal, la asignatura es orientada por una docente de un área diferente, en ambas sedes se orienta con la metodología escuela nueva con escuela multigrado un docente para todas las áreas.

8.4 Descripción del Método de la Investigación

El presente proyecto lo llevara a cabo en cuatro fases fundamentales teniendo en cuenta las etapas descritas por Kemmis Mc Taggart 1988, descritas a continuación.

1. Fase de Observación:

- Se realizara una observación inicial para identificar la situación problema que se va a intervenir, teniendo en cuenta los últimos resultados de las pruebas Saber en el grado 5° en el área de matemáticas.
- Se analizara los últimos resultados del índice sintético de calidad de la sede educativa de acuerdo al reporte del Ministerio de Educación Nacional.
- Se identificaran los estudiantes a participar tanto en el grupo experimental como en el grupo de control.

2. Fase de Planificación:

- Se evaluara las posibles estrategias a seguir teniendo en cuenta las necesidades encontradas.
- Se identificara el tipo y enfoque de investigación a la luz de autores, definiendo las fases para la investigación.
- Se elaborara un cronograma con actividades y tiempos.
- Se revisara la documentación teórica y legal (marco legal), que le dará un fundamento y peso teórico al desarrollo de la metodología empleada en el proyecto.
- Se socializara y firmaran los consentimientos informado de los estudiantes a participar de la investigación por parte de los padres de familia.
- Se diseñaran los instrumentos de recolección de la información (pre test, pos test).
- Se enviaran al asesor el diseño de instrumentos para sus posibles ajustes y/o correcciones.

- Se planearan la secuencia didáctica en Scratch para acompañar el proceso de fortalecimiento de resolución de problemas matemáticos mediante el uso de las cuatro operaciones básicas de números naturales.
- Diseño de una estrategia didáctica mediante el entorno de programación Scratch (juegos).
- Se elaborara un presupuesto.

3. Fase de Acción:

- Aplicación instrumentos (pre-test sobre la resolución de problemas matemáticos que involucrar el uso de operaciones básicas entre números naturales).
- Aplicación de la estrategia didáctica mediante el entorno de programación Scratch durante cinco semanas.
- Aplicación de pos-test. Ejercicios de resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas entre números naturales.
- Se recolectaran los datos.
- Evaluación del impacto de las estrategias didácticas.
- Sistematización y análisis de la información.

4. Fase de Reflexión:

- Se emitirán las conclusiones y recomendaciones.

8.4.1 Técnicas de recolección y organización de la Información

El Test

Según Nabor Montoya (1988), un test es una prueba objetiva y estandarizada que proporciona información cuantificable e independiente sobre determinadas características de una persona. Los test aplicados para esta propuesta estarán orientados a determinar la forma como los niños desarrollan procesos de pensamiento, frente a la resolución de problemas matemáticas mediante el uso de operaciones básicas de números naturales, a través de preguntas de interpretación, para luego ser analizadas de manera estadística. En este caso se realizara el pre test y el pos test.

En este caso el objetivo de la prueba pre test es darse cuenta el grado de habilidad que tienen este año los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas entre números naturales, constatándolos con los resultados anteriores de las pruebas saber en el área de matemáticas en cuanto a la resolución de problemas.

8.4.2 Descripción del tratamiento de la información.

Al iniciar la ejecución de la investigación directamente en el aula de clase es necesario aplicar a los estudiantes pre test mediante actividades que implican la resolución de problemas matemáticos a los estudiantes de grado quinto, teniendo en cuenta los deberes básicos de aprendizaje de acuerdo a los estándares básicos de competencias.

Estos resultados serán tabulados y representados mediante graficas de barras y serán comparados con los últimos del Índice Sintético de Calidad publicados por el Ministerio de Educación Nacional; a partir de ellos se procederá a valorar las actividades diseñadas en Scratch para acompañar el proceso de fortalecimiento del pensamiento de resolución de problemas matemáticos.

Los pre test y pos test serán almacenadas para un posterior análisis, por su parte los registro fotográficos y consentimientos informados por parte de los padres de familia serán conservados como evidencias; por otro lado las producciones de los estudiantes irán a un repositorio institucional, estarán a disposición de futuras investigaciones y en lo posible serán publicadas en el sitio oficial de Scratch.

Al terminar la investigación se hará un análisis, se confrontaran las hipótesis y se sacaran las conclusiones pertinentes a la investigación.

9. Componente ético

Para la realización de la presente investigación se tendrá en cuenta el consentimiento informado de los padres de los estudiantes a participar, cabe aclarar que se les informara previamente sobre la participación voluntaria de sus hijos.

Los resultados de la presente investigación serán socializados ante la comunidad educativa, previa autorización del consejo académico y su uso será únicamente educativos.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AÑO 2016				MESES																							
Actividad		Resultado	Responsable	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
				S e m a n a s																							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inicio de actividades académicas en la Institución (Practica pedagógica)			Docente en formación				■																				
Reflexión Inicial: Pre-saberes y observación (sondeo)			Docente en formación				■	■																			
Planificación	Elaborar cronograma de actividades y tiempos, identificar tipo de investigación, revisión de la documentación teórica y legal, diseño de instrumentos de recolección de información, firma de consentimiento informado, envío al asesor de diseño de instrumentos, diseño de estrategia didáctica en Scratch, elaborar presupuesto.		Docente en formación					■	■																		
	Aplicación de encuesta y pre-test ejercicios de resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas entre números naturales.		Docente en formación									■															
Acción	Aplicación de estrategia didáctica mediante el programa Scratch		Docente en formación									■	■	■	■												
	Evaluación del impacto de las estrategias didácticas mediante la rúbrica.		Docente en formación									■	■	■	■	■											
	Aplicación de pos-test. Ejercicios de resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas entre números naturales, análisis de la información.		Docente en formación																	■							
Reflexión	Conclusiones y recomendaciones		Docente en formación																			■					
Envío informe final con anexos y revisión del tutor y colectivo de practicas			Docente en formación, tutor y colectivo de prácticas UCM																			■					
Socialización y valoración del proceso investigativo presencial en la UCM			Docente en formación, Jurados de sustentación																						■		

11. Presupuesto

RUBROS	LÍDER		TOTAL
	Recurrentes	No Recurrentes	
	PERSONAL	\$ 80.672	
EQUIPOS	\$ 259.800		\$ 259.800
SOFTWARE	\$ 0		\$ 0
Scratch (licencia libre)			
Paquete ofimático - Licencia			
MATERIALES			
Fotocopias		\$ 54.600	\$ 54.600
CD		\$ 10.000	\$ 10.000
Impresiones		\$ 14.500	\$ 14.500
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$ 0		\$ 0
13 cartillas diagnosticas pruebas saber 5°			
VIAJES			\$ 16.000
A otra sede educativa			
TOTAL			\$ 435.572

12. Resultados y Análisis

RESULTADO DE PRE TEST 2 DE MARZO DE 2016

1-Para alimentar a las aves medianas los cuidadores, cada día, suministran 200 gramos de alimento por cada 2 aves. Si en una de las jaulas hay 150 aves medianas, la cantidad de alimento que se debe suministrar en estas, cada día, es:

CLAVE: B

PREGUNTA 1				
	Grupo experimental	% Grupo experimental	Grupo de control	% Grupo de control
A	5	38%	2	20%
B	2	15%	0	0%
C	5	38%	3	30%
D	1	8%	5	50%
En blanco	0	0%	0	0%

Figura .3

2-En cada zona de aves hay 8 jaulas grandes con 150 aves cada una. Como son 3 zonas de aves, la cantidad total de aves que tiene el zoológico es:

CLAVE: A

PREGUNTA 2				
	Grupo experimental	% Grupo experimental	Grupo de control	% Grupo de control
A	0	0%	1	10%
B	7	54%	8	80%
C	1	8%	0	0%
D	5	38%	1	10%
En blanco	0	0%	0	0%

Figura.4

3- Cerca de los corrales de las cabras, los caballos, los conejos y las vacas hay un kiosco donde la gente puede comprar bolsas de zanahorias, para alimentar a esos animales. “Zanahoria para alimentar a los animales. Cada bolsa tiene un valor de: \$350. Juliana y su padre quieren comprar 13 bolsas de zanahoria y tienen \$4.400. ¿Les alcanza el dinero?

CLAVE: D

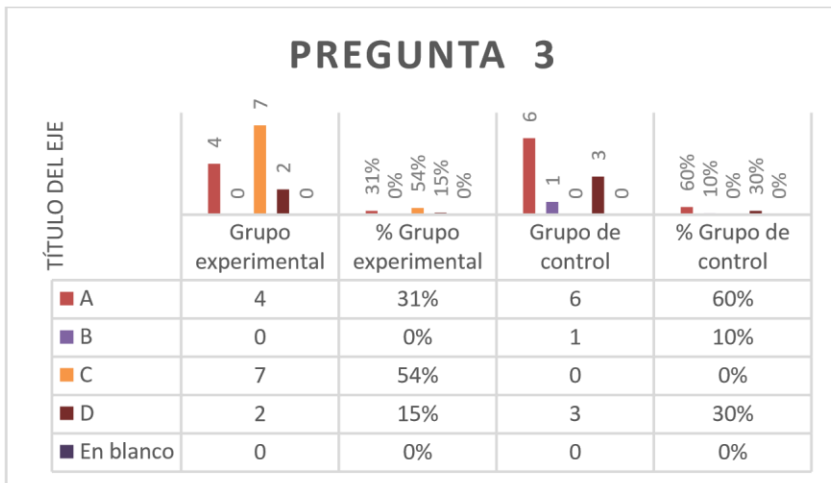


figura.5

4-Para alimentar a los gorilas se hizo un pedido de bananos. En total llegaron 10 cajas con racimos de bananos; en cada caja hay 5 racimos y en cada racimo hay 9 bananos. ¿Cuántos bananos llegaron?

CLAVE: C

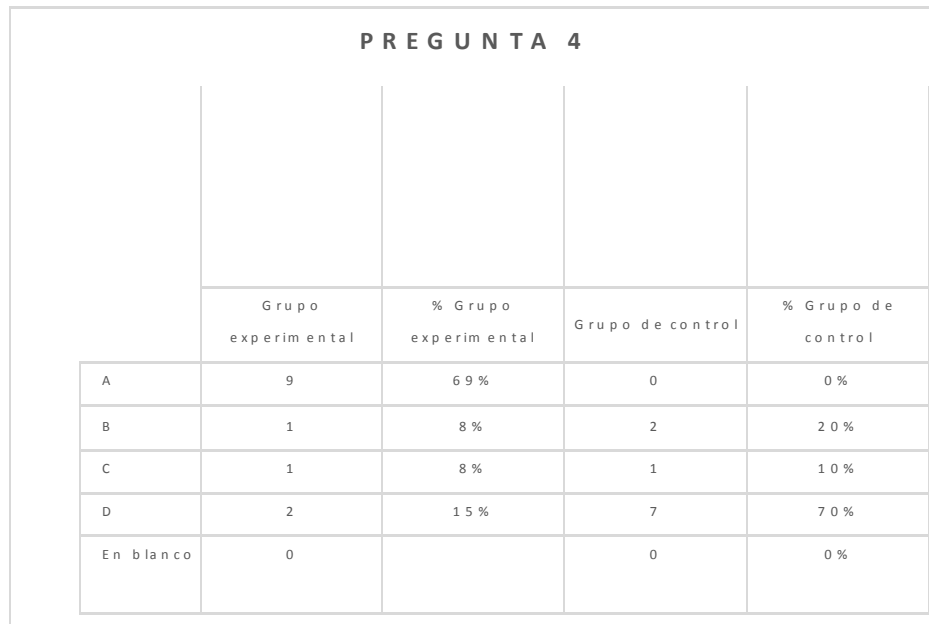


Figura.6

5-En el zoológico hay una tienda en la que venden juguetes con la forma de animales del zoológico. Estos muñecos están en promoción, como lo indica el siguiente cartel. “Oferta pague 3 lleve 5” Si Luciana compro juguetes y en total le entregaron 25, con la promoción. ¿Cuántos juguetes pago?

CLAVE: A

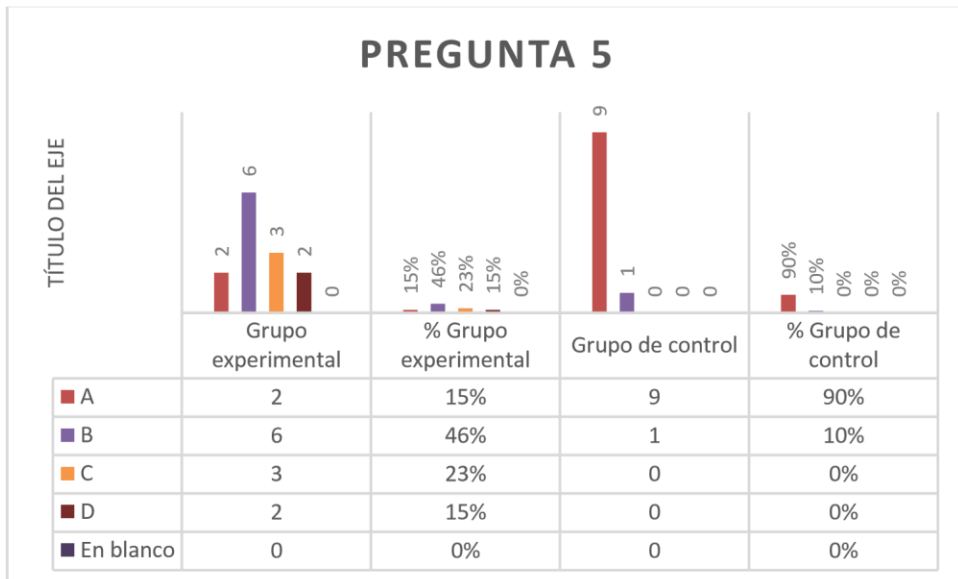


Figura. 7

6-La reproducción de guacamayas ha aumentado este año exageradamente y ha llegado a 12.384, las mismas que serán transportados en cajas con ventilación a otro zoológico de la ciudad en las que caben 96 guacamayas. ¿Cuántas cajas se necesitan para transportar a todos las guacamayas?

CLAVE: B

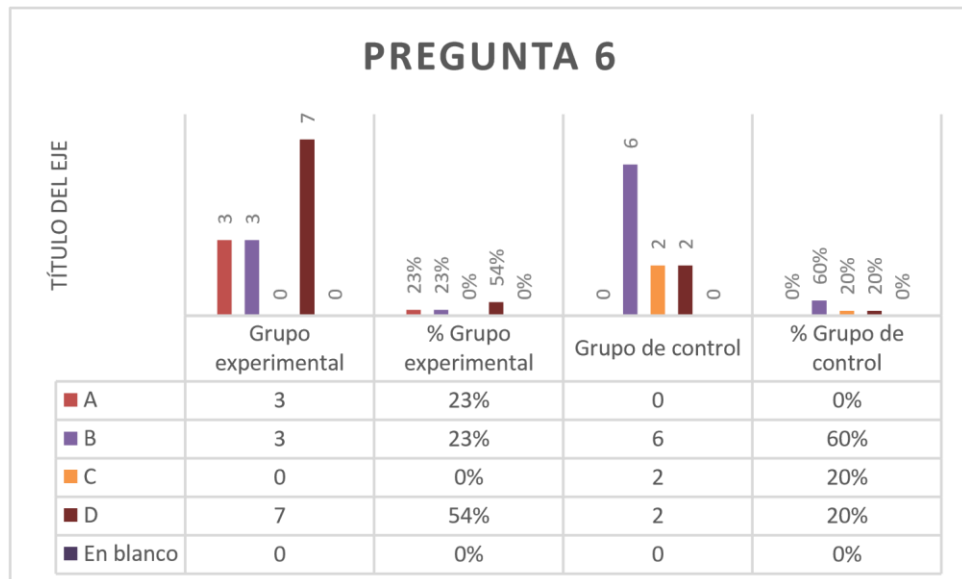


Figura. 8

RESULTADO DE POSTEST 11 DE MAYO DE 2016

1-Para alimentar a las aves medianas los cuidadores, cada día, suministran 200 gramos de alimento por cada 2 aves. Si en una de las jaulas hay 150 aves medianas, la cantidad de alimento que se debe suministrar en estas, cada día, es:

CLAVE: B

PREGUNTA 1

TÍTULO DELETS	1	0	0%	31%	38%	23%	0	1	0	0%	30%	60%	10%	0
	Grupo experimental	% Grupo experimental	Grupo de control	% Grupo de control										
A	1	8%	3	30%										
B	4	31%	0	0%										
C	5	38%	6	60%										
D	3	23%	1	10%										
En blanco	0	0%	0	0%										

Figura.
9

2-En cada zona de aves hay 8 jaulas grandes con 150 aves cada una. Como son 3 zonas de aves, la cantidad total de aves que tiene el zoológico es:

CLAVE: A

PREGUNTA 2

	Grupo experimental	% Grupo experimental	Grupo de control	% Grupo de control
A	4	31%	6	60%
B	7	54%	2	20%
C	0	0%	1	10%
D	2	15%	1	10%
En blanco	0	0%	0	0%

figura.
10

3-Cerca de los corrales de las cabras, los caballos, los conejos y las vacas hay un kiosco donde la gente puede comprar bolsas de zanahorias, para alimentar a esos animales. **“Zanahoria para alimentar a los animales. Cada bolsa tiene un valor de: \$350.** Juliana y su padre quieren comprar 13 bolsas de zanahoria y tienen \$4.400. ¿Les alcanza el dinero?

CLAVE: D

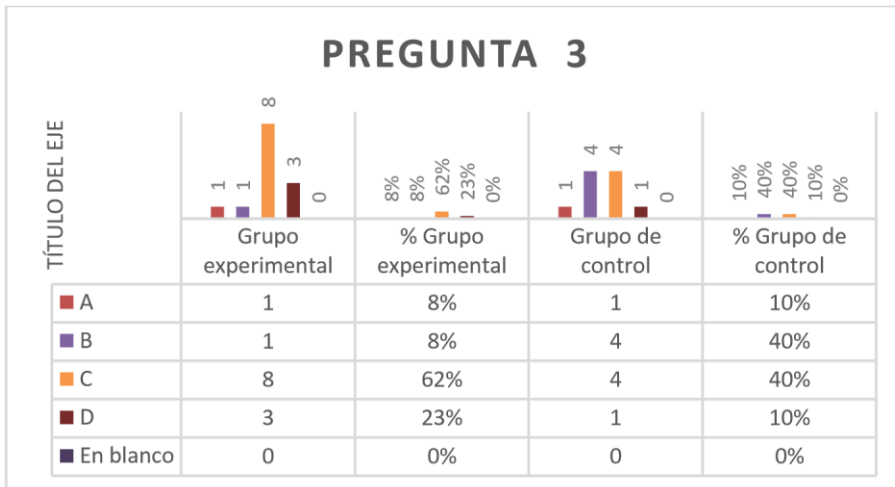


Figura. 11

4-Para alimentar a los gorilas se hizo un pedido de bananos. En total llegaron 10 cajas con racimos de bananos; en cada caja hay 5 racimos y en cada racimo hay 9 bananos. ¿Cuántos bananos llegaron?

CLAVE: C

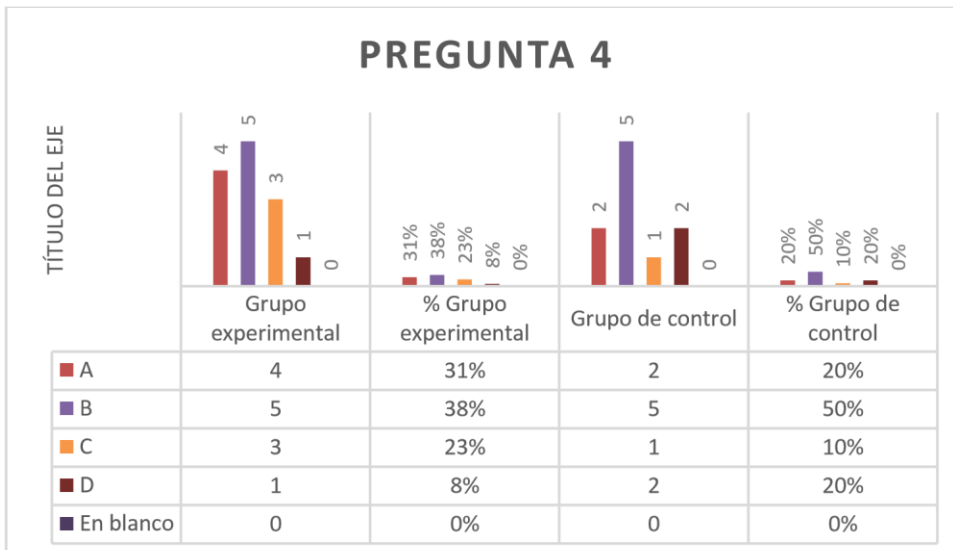


Figura. 12

5-En el zoológico hay una tienda en la que venden juguetes con la forma de animales del zoológico. Estos muñecos están en promoción, como lo indica el siguiente cartel. “O f e r t a p a g u e 3 l l e v e 5” Si Luciana compró juguetes y en total le entregaron 25, con la promoción. ¿Cuántos juguetes pagó?

CLAVE: A

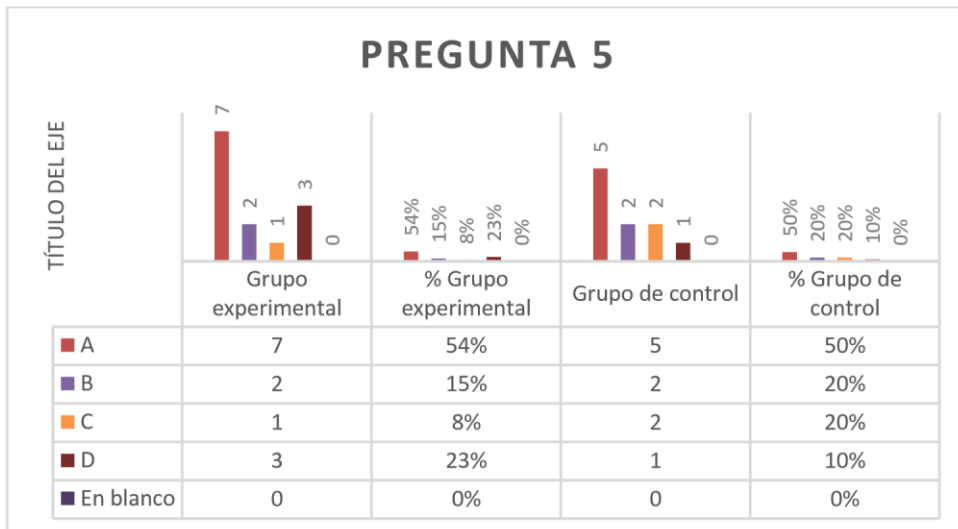


Figura. 13

6-La reproducción de guacamayas ha aumentado este año exageradamente y ha llegado a 12.384, las mismas que serán transportados en cajas con ventilación a otro zoológico de la ciudad en las que caben 96 guacamayas. ¿Cuántas cajas se necesitan para transportar a todos las guacamayas?

CLAVE: B

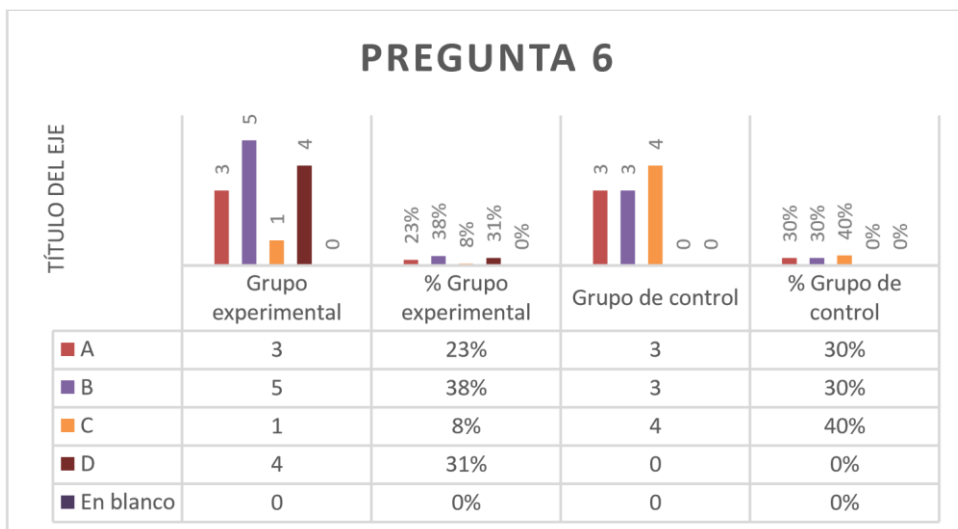


Figura. 14

Con relación al % de respuestas correctas antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica en Scratch se puede evidenciar lo siguiente:

Pregunta	Grupo experimental		Grupo de control	
	Pre test (2 de marzo de 2016)	Post test (11 de mayo de 2016)	Pre test (2 de marzo de 2016)	Post test (11 de mayo de 2016)
1	15 %	31 %	0 %	0 %
2	0 %	31 %	10 %	60 %
3	15 %	23 %	30 %	10 %

4	8 %	23 %	10 %	10 %
5	15 %	54 %	90 %	50 %
6	23 %	38 %	0 %	30 %

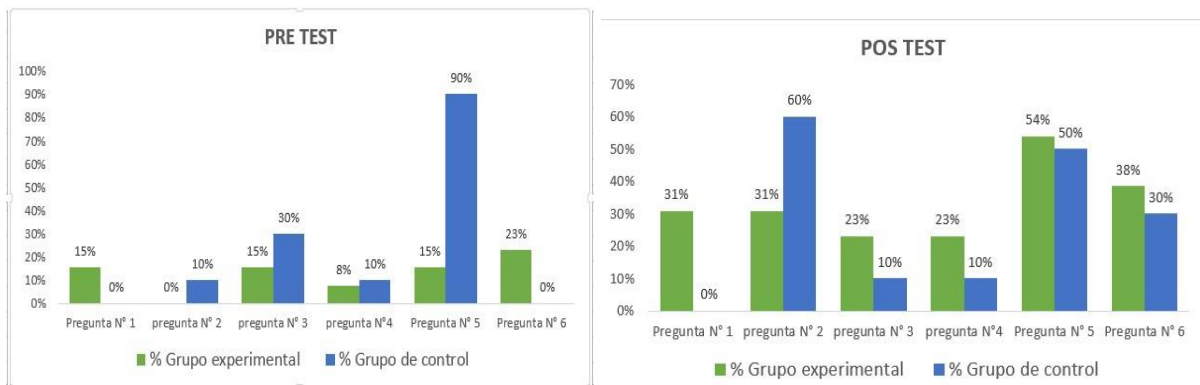


Figura. 15

12.1 Hallazgos

Frente a esta investigación se puede encontrar que se pueden obtener resultados positivos utilizando Scratch en el aula de clase, el desarrollo de la estrategia didáctica se llevó a cabo encontrando que a los estudiantes les gusta trabajar con Scratch.

El anterior cuadro resume evidencia que se pudo mejorar notablemente la comprensión a la hora de resolver problemas matemáticos mediante el uso de operaciones básicas entre números naturales como suma, resta, multiplicación y división.

12.2 Conclusiones

El anterior ejercicio pedagógico permitió visibilizar muy viable el utilizar Scratch en el aula de clase (fig.15), es interesante incluirlo en los planes de estudio de la Institución para que se trabaje en todas las sedes educativas debido a que:

- Se les debe permitir a los estudiantes que vayan más allá de ser simples consumidores de tecnología, ya que en esta etapa de la vida de la básica primaria los niños son capaces de producir más de lo que nos podemos imaginar.

- Se pudo constatar que en la didáctica de la matemática de acuerdo a Juan Díaz Godino son indispensables seguir las cuatro etapas a la hora de abordar la didáctica de las matemáticas.
- En cuanto a las cuatro etapas de desarrollo de problemas matemáticos propuestas por George Polya se evidencio que si no hay motivación difícilmente el niño abordara un problema matemático con agrado y mucho menos buscara su solución.
- Por medio del trabajo con Scratch se puede promover el trabajo cooperativo lo cuales algo que se debe fortalecer en el aula de clase, la sociedad requiere de personas que tengan capacidad de trabajar colaborativamente, puedo darme cuenta que el Scratch hace que los niños se apoyen unos a otros cuando alguien entiende le explica al compañero.

12.3 Recomendaciones

- 1- Para futuras investigaciones se considera pertinente un tiempo más amplio para realizar con más dedicación la secuencia didáctica que se ha planteado, las cinco secciones desarrolladas en las cinco semanas de trabajo son un tiempo muy corto, en Scratch se debe de ir paso a paso, es importante que los estudiantes tengan claro el concepto de algoritmo, los estudiantes pueden dar mucho más si se les dedica mayor tiempo a las actividades.
- 2- Al momento de trabajar Scratch en lo posible se requiere que los estudiantes tengan claridad sobre las coordenadas en el plano cartesiano, al programar con los bloque ir a posición X y posición Y tanto positivos como negativos. De igual modo debe de haber claridad en la posición de los ángulos básicos $90^\circ - 0^\circ - 270^\circ$ y 180° .

13. Bibliografía

Cabrera, H.E & Otros. (s.f.). Los micromundos, un apoyo para la enseñanza de la Geometría en la educación básica primaria. Universidad Nacional Abierta y A Distancia (UNAD). Descargado el 3 de abril de 2016. De <http://www.virtualeduca.info/fveduca/es/tematica/41-una-escuela-para-el-futuro-/78-losmicromundos-un-apoyo-para-la-ensenanza-de-la-geometria-en-la-educacion-basicaprimaria>

Cea, D´ Ancona M.A., (1999). Metodología Cuantitativa. Estrategias y Técnicas De

Investigación Social. Madrid: Síntesis.

Cruz, I. (2004). Diseño De Estrategias Sugeridas Para Su Elaboración. Tamazulápam del

Espíritu Santo, Oax. Descargado el 21 de marzo de 2016. De

[Http://Www.Academia.Edu/6172608/Dise%C3%B1o_De_Estrategias_Did%C3%A1cticas](http://www.Academia.Edu/6172608/Dise%C3%B1o_De_Estrategias_Did%C3%A1cticas)

s

D' Amore, B., (2008). *Epistemología, Didáctica De La Matemática Y Prácticas De Enseñanza.*

Enseñanza De La Matemática. Revista De La ASOVEMAT (Asociación Venezolana De

Educación Matemática). Vol. 17(1). Pp. 87-106.

Elliot, J., (2005). La Investigación Acción en Educación, Quinta Edición. Ed. Morata.

Recuperado el 2 de noviembre de 2015. De.

https://books.google.es/books?id=eG5xSYGsdvAC&pg=PA7&hl=es&source=%20gbs_s

[lected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=eG5xSYGsdvAC&pg=PA7&hl=es&source=%20gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false)

Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. (29 de 3 de 2016). Scratch En La Educación Escolar.

Recuperado. De [Http://Www.EduTEKA.Org/Fgpu/2013/Scratch-En-La-Educacion-Escolar/](http://www.EduTEKA.Org/Fgpu/2013/Scratch-En-La-Educacion-Escolar/)

Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. (3 de 4 de 2016). Premio Scratch Colombia 2015.

Recuperado. De <http://www.edukatic.co/2015/premio2015.php>

Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. (3 de 4 de 2016). Programación En La Educación Escolar.

Recuperado. De [Http://Www.Eduteka.Org/Modulos.Php?Catx=9&Idsubx=278](http://Www.Eduteka.Org/Modulos.Php?Catx=9&Idsubx=278). Eduteka.

Godino D. Juan., (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros.

Recuperado el 3 de marzo de 2016. De

[Http://Www.Ugr.Es/~Jgodino/EdumatMaestros/M anual/9_Didactica_Maestros.Pdf](http://Www.Ugr.Es/~Jgodino/EdumatMaestros/M anual/9_Didactica_Maestros.Pdf)

Godino D.J. (1991). Hacia Una Teoría De La Didáctica De La Matemática.

Recuperado el 3 de marzo de 2016. De

[Http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A](http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A)

[t%C3%A](http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A)

[tica.*Godino,%20Juan%20D.%20*Godino,%20J.%20Hacia%20una%20teor%C3%Ada](http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A)

[%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A](http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A)

[tica.Pdf](http://Www.Cim m.Ucr.Ac.Cr/Ciaem/Articulos/Universitario/Conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%Ada%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20matem%C3%A)

López, J.C. (2011). Programación con Scratch cuaderno de trabajo para estudiantes 4 Edición

Grados 3° - 6°. Descargado el 20 de marzo de 2016. De

[Http://Www.Eduteka.Org/Pdfdir/Algoritmosprogramacioncuaderno1.Pdf](http://Www.Eduteka.Org/Pdfdir/Algoritmosprogramacioncuaderno1.Pdf)

López, J.C. (2009). Algoritmos y programación para docentes 2 Edición.

Descargado el 20 de marzo de 2016. De

<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/AlgoritmosProgramacion.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley General de Educación.

Descargado el 1 de noviembre de 2016. De

[Http://Www.Mineduacion.Gov.Co/1621/Articles-85906_Archivo_Pdf.Pdf](http://Www.Mineduacion.Gov.Co/1621/Articles-85906_Archivo_Pdf.Pdf)

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

Descargado el 1 de noviembre de 2015. De

[Http://Www.Mineduacion.Gov.Co/1621/Articles-89869_Archivo_Pdf9.Pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/Articles-89869_Archivo_Pdf9.Pdf)

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

Descargado el 1 de noviembre de 2015. De

[Http://Www.Mineduacion.Gov.Co/1621/Articles-116042_Archivo_Pdf2.Pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/Articles-116042_Archivo_Pdf2.Pdf) Ministerio de Educación Nacional. (2004). Nuevas Tecnologías al servicio de la Educación.

Recuperado el 1 de noviembre de 2015. De

[Http://Www.Mineduacion.Gov.Co/1621/Article-87399.Html](http://www.mineduacion.gov.co/1621/Article-87399.Html)

Ministerio de Educación Nacional. (2008). Orientaciones Generales Para La Educación En

Tecnología. (Guía 30). Descargado el 1 de noviembre de 2015. De

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Nieto, S. José. H., (2005). Enlace: Revista Venezolana de información, Tecnología y Conocimiento. 2005.

Descargado el 15 feb 2016. De [Http://Www.Redalyc.Org/Pdf/823/82320204.Pdf](http://www.redalyc.org/Pdf/823/82320204.Pdf)

Olaya, D & Otros (2014). El pensamiento tecnológico como alternativa de enseñanza aprendizaje a través de programación en Scratch. Tesis de grado descargado el 20 de enero de 2016.

De

[Http://Repositorio.Ucm.Edu.Co:8080/Jspui/Bitstream/Handle/10839/995/Karen%20Vane%20Salas%20Saldarriaga.Pdf?Sequence=1](http://Repositorio.Ucm.Edu.Co:8080/Jspui/Bitstream/Handle/10839/995/Karen%20Vane%20Salas%20Saldarriaga.Pdf?Sequence=1)

Organización de Estados Iberoamericanos (2011). Mirada RELPE Reflexiones Iberoamericanas Sobre TIC En Educación. Descargado el 2 de noviembre de 2015. De

[Http://Www.Relpe.Org/Descargas/Miradarelpe.Pdf](http://www.Relpe.Org/Descargas/Miradarelpe.Pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

(2013). Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe.

Descargado el 12 de marzo 2016. De

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

f

Parada, Y. (1999). Recolección de la información. Módulo 3. Aprender a Investigar. Descargado el 14 noviembre de 2015. De

<http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/CEUL/mod3recoleccioninform.pdf>

Polya, G. (s. f). Estrategias para la solución de problemas. Recuperado el 3 de junio de 2016.

De

[Http://Ficus.Pntic.Mec.Es/Fheb0005/Hojas_Varias/Material_De_Apoyo/Estrategias% 20d](http://Ficus.Pntic.Mec.Es/Fheb0005/Hojas_Varias/Material_De_Apoyo/Estrategias%20de%20Polya.Pdf)

[e% 20Polya.Pdf](http://Ficus.Pntic.Mec.Es/Fheb0005/Hojas_Varias/Material_De_Apoyo/Estrategias%20de%20Polya.Pdf)

Programación para niños y jóvenes con Scratch. (2013) .Descargado el 13 de mayo de 2016. De

[Https://Youtu.Be/Qsjhb0h4t4](https://youtu.be/Qsjhb0h4t4)

Resnick, M . (2009). Aprendiendo con Scratch, traducido por Eduteka. Recuperado el 14

noviembre de 2015. De

Rodríguez, Q.E. (2008). Meta cognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas: Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico. España:

Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 13 de noviembre de 2015. De

<http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf>

Sampieri Hernández, R. (1991). Metodología de la Investigación Quinta Edición. McGraw -Hill.

Sandin, E. (2003). Investigación cualitativa en Educación. McGraw -Hill.

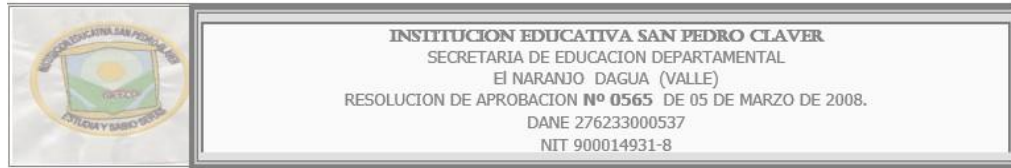
Stager, S. G. (s. f.). En pro de los Computadores (Parte II). Recuperado el 2 de abril de 2016. De

[Http://Www.Eduteka.Org/Articulos/Procomputadores2](http://Www.Eduteka.Org/Articulos/Procomputadores2)

Vidal, L & Otros (2015): Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes de Chile. Descargado el 1 de

noviembre de 2015. De [Http://Www.Scielo.Cl/Pdf/Formuniv/V8n4/Art04.Pdf](http://Www.Scielo.Cl/Pdf/Formuniv/V8n4/Art04.Pdf)

Anexo 1.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE INVESTIGACION:

USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LOS
PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

OBJETIVO: Fortalecer en estudiantes de grado quinto los procesos de resolución de problemas matemáticos que involucren operaciones básicas con números naturales, mediante el uso pedagógico del Software Scratch versión 1.4.

PROCEDIMIENTO: Esta investigación se desarrollara con 23 estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa San Pedro Claver (de los cuales 13 serán el grupo experimental y 10 serán el grupo de control), mediante el estudio y aplicación de estrategias didácticas desarrolladas en el software Scratch versión 1.4. En el siguiente orden:

*Análisis de los últimos resultados de matemáticas de las pruebas Saber de grado quinto teniendo en cuenta las competencias de: comunicación, razonamiento y resolución.

*Observación participante de la práctica pedagógica y del escenario de aula.

*Aplicación de encuesta.

*Aplicación de un pre test de preguntas de problemas en el área de matemáticas.

*Desarrollo de actividades pedagógicas en Scratch.

*Toma de fotografías y videos durante la práctica.

*Creación de proyecto individual en Scratch.

*Aplicación de un pos test de preguntas de problemas en el área de matemáticas.

*Análisis y evaluación de resultados.

RIESGOS Y BENEFICIOS: No se estiman riesgos en el desarrollo de este estudio, se realizara durante la jornada académica.

No se estiman beneficios económicos sobre el proyecto. Es importante aclarar que la investigación busca apoyar a los maestros y estudiantes mediante la programación en Scratch para fortalecer las capacidades en los niños y niñas en el desarrollo de problemas matemáticos, para con ello lograr una mayor habilidad en el aprendizaje de las matemáticas y subir el nivel en las PRUEBAS SABER de los siguientes grados.

CONFIDENCIALIDAD: Cuando los resultados de este estudio sean reportados en revistas científicas o en congresos científicos, los nombres de todos aquellos que tomaron parte en el estudio serán omitidos. O tendrán ciertos seudónimos, de manera que solamente usted y el investigador tendrán acceso a estos datos. Por ningún motivo se divulgará esta información sin su consentimiento.

Cualquier información adicional usted puede obtenerla de los investigadores, o directamente con:

DATOS DEL INVESTIGADOR: Eyber Gómez Ruiz

Docente Institución Educativa San Pedro Claver

Estudiante: Licenciatura en Tecnología e informática. Universidad Católica de Manizales.

Email: docenteeygoru@hotmail.com

Celular: 315 7232645

CONSENTIMIENTO

He leído la información o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente que mi hijo(a) participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarlo(a) de la investigación.

Nombre del estudiante:	Edad:
Número de identificación:	
Nombre del padre y/o acudiente:	
Número de identificación:	
Fecha: / / / /	
ESTUDIOS FUTUROS	
Los planes de investigación aparecen descritos en el formato de consentimiento. Los resultados serán divulgados a las partes mediante un informe de investigación. Es posible que en un futuro los resultados apoyen otros procesos investigativos.	

Yo estoy de acuerdo en autorizar que la información de los resultados de mi representante legal o mía sean utilizados en otras investigaciones a futuro.

FIRMA DE ACEPTACIÓN

Número de identificación: -----

-Fin de este documento -

Anexo 2 . Encuesta de satisfacción



USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER



LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS






ENCUESTA A ESTUDIANTES - Marzo 2 de 2016.

GRADO: 5° AÑO LECTIVO: 2016 EDAD: _____ SEXO: M ___ F ___

INSTRUCCIONES: Analiza cada pregunta y marca con una (X) de manera sincera, solo una de las respuestas entre las opciones:

SIEMPRE CASI SIEMPRE ALGUNAS VECES MUY POCAS VECES NUNCA

¡Terminaste, muchas gracias!

MOTIVACION	SIEMPRE 	CASI SIEMPRE 	ALGUNAS VECES 	MUY POCAS VECES 	NUNCA 
1- Pongo mucho interés y participé activamente en las actividades programadas en la clase de matemáticas.					
2- Durante la clase deseo con frecuencia que no termine.					
3- Pongo gran atención a lo que dice el profesor.					
4- Habitualmente tomo parte en las discusiones o actividades, pues siento deseos de participar en clase.					
5- En la asignatura de matemáticas realizo trabajos extra por mi propia cuenta.					
6- Te gusta la manera como tu profesor te enseña las matemáticas.					
7- Tienes dificultad cuando tú profesor te pide que resuelvas un problema matemático que implique el uso de operaciones entre números naturales.					
8- Durante las clases utilizas el computador para aprender matemáticas					
9- Te gustaría crear un juego educativo en el computador.					
10. Haz pensado en la importancia que tiene aprender matemáticas para tu vida.					
11- Durante la clase de matemáticas trabajas con agrado con tus compañeros de grupo.					
12- Cuando eres evaluado en matemáticas sientes seguridad al momento de responder.					

Anexo 3. Pre test



USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA
FORTALECER LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS



PRE TEST

GRADO : 5°

AÑO LECTIVO : 2016

Fecha: marzo 2 de 2016.

ESTUDIANTE : _____ EDAD : _____

Apreciado estudiante a continuación encontraras diferentes situaciones para que de manera individual las resuelvas, cada una consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta con marcación: **A B C D**; en las cuales debes de marcar en la **HOJA DE RESPUESTAS** llenando el ovalo correspondiente:

EL ZOOLOGICO

Los niños de primaria van de excursión al zoológico nacional, que albergan muchas especies de aves, reptiles y mamíferos.



El guía del zoológico llevo a los niños de quinto grado a la sección de aves. Las aves están separadas por tamaño en tres zonas, así: aves grandes, aves medianas y aves pequeñas.

1. Para alimentar a las aves medianas los cuidadores, cada día, suministran 200 gramos de alimento por cada 2 aves. Si en una de las jaulas hay 150 aves medianas, la cantidad de alimento que se debe suministrar en estas, cada día, es:

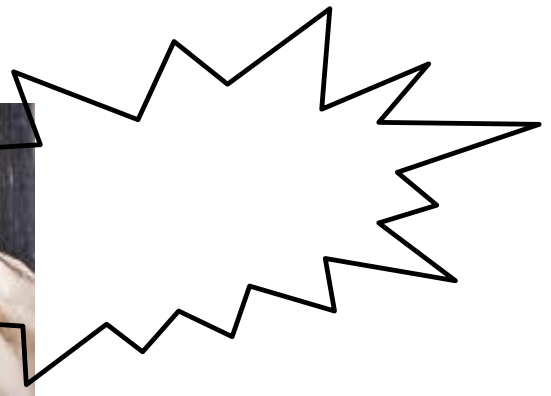
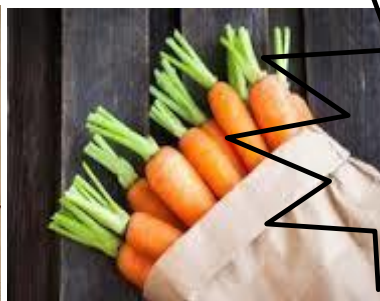
- A. 550 gramos
- B. 15.000 gramos
- C. 350 gramos
- D. 30.000 gramos

2. En cada zona de aves hay 8 jaulas grandes con 150 aves cada una. Como son 3 zonas de aves, la cantidad total de aves que tiene el zoológico es:

- A. 3.600 aves
- B. 1.200 aves
- C. 474 aves
- D. 458 aves

Zanahoria para
alimentar a los
animales.
Cada bolsa tiene un
valor de: \$350.

3. Cerca de los corrales de las cabras, los caballos, los conejos y las vacas hay un kiosco donde la gente puede comprar bolsas de zanahorias, para alimentar a esos animales.



Juliana y su padre quieren comprar 13 bolsas de zanahoria y tienen \$4.400. ¿Les alcanza el dinero?

- A. No les alcanza y les faltan \$50.
- B. No les alcanza y les faltan \$3.150.
- C. Si les alcanza y les sobran \$150.
- D. No les alcanza y les faltan \$150.

4. Para alimentar a los gorilas se hizo un pedido de bananos. En total llegaron 10 cajas con racimos de bananos; en cada caja hay 5 racimos y en cada racimo hay 9 bananos. ¿Cuántos bananos llegaron?

- A. 24
- B. 50
- C. 450
- D. 59

5. En el zoológico hay una tienda en la que venden juguetes con la forma de animales del zoológico. Estos muñecos están en promoción, como lo indica el siguiente cartel.



Si Luciana compro juguetes y en total le entregaron 25, con la promoción. ¿Cuántos juguetes pago?

- A. 15
- B. 25
- C. 5
- D. 75

6. La reproducción de guacamayas ha aumentado este año exageradamente y ha llegado a 12.384, las mismas que serán transportados en cajas con ventilación a otro zoológico de la ciudad en las que caben 96 guacamayas. ¿Cuántas cajas se necesitan para transportar a todos las guacamayas?

- A. 118
- B. 129
- C. 128
- D. 130

NOMBRE: _____ Grado 5°. Marzo 2 de 2016

HOJA DE RESPUESTAS PRE-TEST

	A	B	C	D
1.	0	0	0	0
2.	0	0	0	0
3.	0	0	0	0
4.	0	0	0	0

5 . 0 0 0 0

6 . 0 0 0 0

ESPACIO PARA OPERACIONES MATEMATICAS



Anexo 4. Pos test

USO DE SCRATCH COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS



POS TEST

GRADO : 5°

AÑO LECTIVO : 2016

Fecha : mayo 11 de 2016 .

ESTUDIANTE : ----- EDAD : -----

Apreciado estudiante a continuación encontraras diferentes situaciones para que de manera individual las resuelvas, cada una consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta con marcación: **A B C D**; en las cuales debes de marcar en la **HOJA DE RESPUESTAS** llenando el ovalo correspondiente:

EL ZOOLOGICO

Los niños de primaria van de excursión al zoológico nacional, que albergan muchas especies de aves, reptiles y mamíferos.



El guía del zoológico llevo a los niños de quinto grado a la sección de aves. Las aves están separadas por tamaño en tres zonas, así: aves grandes, aves medianas y aves pequeñas.

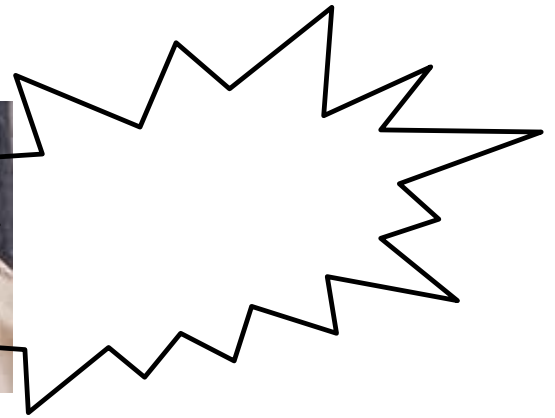
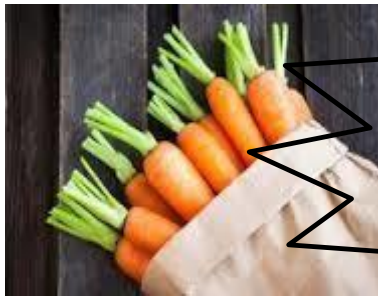
1. Para alimentar a las aves medianas los cuidadores, cada día, suministran 200 gramos de alimento por cada 2 aves. Si en una de las jaulas hay 150 aves medianas, la cantidad de alimento que se debe suministrar en estas, cada día, es:

- A. 550 gramos
- B. 15.000 gramos
- C. 350 gramos
- D. 30.000 gramos

2. En cada zona de aves hay 8 jaulas grandes con 150 aves cada una. Como son 3 zonas de aves, la cantidad total de aves que tiene el zoológico es:
- A. 3.600 aves
 - B. 1.200 aves
 - C. 474 aves
 - D. 458 aves

Zanahoria para
alimentar a los
animales.
Cada bolsa tiene un
valor de: \$350.

Cerca de los corrales de las cabras, los caballos, los conejos y las vacas hay un kiosco donde la gente puede comprar bolsas de zanahorias, para alimentar a esos animales.



3. Juliana y su padre quieren comprar 13 bolsas de zanahoria y tienen \$4.400. ¿Les alcanza el dinero?
- A. No les alcanza y les faltan \$50.
 - B. No les alcanza y les faltan \$3.150.
 - C. Si les alcanza y les sobran \$ 150.
 - D. No les alcanza y les faltan \$ 150.

4. Para alimentar a los gorilas se hizo un pedido de bananos. En total llegaron 10 cajas con racimos de bananos; en cada caja hay 5 racimos y en cada racimo hay 9 bananos. ¿Cuántos bananos llegaron?
- A. 24
- B. 50
- C. 450
- D. 59

En el zoológico hay una tienda en la que venden juguetes con la forma de animales del zoológico. Estos muñecos están en promoción, como lo indica el siguiente cartel.



5. Si Luciana compró juguetes y en total le entregaron 25, con la promoción. ¿Cuántos juguetes pagó?
- A. 15
- B. 25
- C. 5
- D. 75

6. La reproducción de guacamayas ha aumentado este año exageradamente y ha llegado a 12.384, las mismas que serán transportados en cajas con ventilación a otro zoológico de la ciudad en las que caben 96 guacamayas. ¿Cuántas cajas se necesitan para transportar a todos las guacamayas?

- A. 118
- B. 129
- C. 128
- D. 130

NOMBRE: _____ Grado 5°. Mayo 11 de 2016

HOJA DE RESPUESTAS POS - TEST

	A	B	C	D
1 .	0	0	0	0
2 .	0	0	0	0
3 .	0	0	0	0
4 .	0	0	0	0
5 .	0	0	0	0
6 .	0	0	0	0

ESPACIO PARA OPERACIONES MATEMATICAS

Anexo 5 .Guía para el estudiante

G U I A D E O R I E N T A C I O N

P A R A E L E S T U D I A N T E





"Aprender a programar es programar para aprender"

Mitchel Resnick.

GUIA DE TRABAJO N° 1

Nombre del estudiante: _____ Fecha: 29/03 /2016 / Periodo: II

Competencia: Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

Objetivo: Conocer el concepto de algoritmo y el entorno de programación Scratch.

Subtema: PASOS PARA REALIZAR TAREAS (iniciando con el proceso de algoritmo)

... Un Algoritmo es una serie ordenada de instrucciones, pasos o procesos que llevan a la solución de un determinado problema...

A) La presente actividad se centra en la apropiación del concepto de **algoritmo** partiendo de situaciones reales, menciona diferentes actividades de tu cotidianidad, tomemos como ejemplo "el lavado de los dientes".

Ejemplo: Lavarnos los dientes es un procedimiento que realizamos varias veces al día.

Veamos la forma de expresar este procedimiento como un Algoritmo:

1. Tomar la crema dental
2. Destapar la crema dental
3. Tomar el cepillo de dientes

4. Aplicar crema dental al cepillo
5. Tapar la crema dental
6. Abrir la llave del lavamanos
7. Remojar el cepillo con la crema dental
8. Cerrar la llave del lavamanos
9. Frotar los dientes con el cepillo
10. Abrir la llave del lavamanos
11. Enjuagarse la boca
12. Enjuagar el cepillo
13. Cerrar la llave del lavamanos
14. Secarse la cara y las manos con una toalla

B) Dialoguemos sobre los pasos a seguir para: cambiar una bombilla, empacar un regalo, elaborar un avión de papel.

C) Cada estudiante debe **ingresar por la opción archivo-abrir-ejemplos- Games**, explorar los diferentes contenidos y observan la programación de cada uno.



Subtema: PRIMEROS PASOS EN SCRATCH (entorno de trabajo)

... Este entorno de programación fue diseñado como medio de expresión para ayudarte a expresar tus ideas de forma creativa...

Empezaremos conociendo el entorno de programación Scratch 1.4, conozcamos que es un escenario, una lista de objetos, y el area de programacion.



Subtema: EJERCICIO DE APRESTAMIENTO: AQUARIUM

*Ejecuta el entorno de programación Scratch. **Abre** el proyecto "Aquarium" que se encuentra en la carpeta "Animación" bajo el apartado "Ejemplos"



*Explora el entorno y realiza modificaciones sencillas, como por ejemplo, cambiar la velocidad de movimiento de los peces.

Describe el comportamiento de cada uno de los peces.

2. ¿Qué pasa si cambias el bloque "Mover 1 pasos" por "Mover 10 pasos"?

3. Intenta cambiar el nombre a dos de las criaturas.

4. Explica cómo se mueven las burbujas del escenario.

GUIA DE TRABAJO N° 2

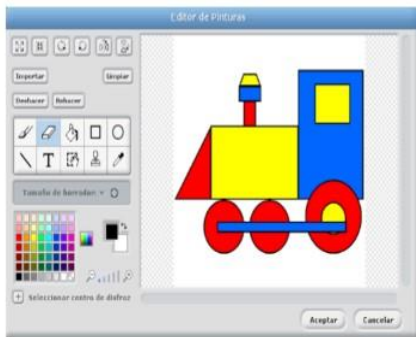
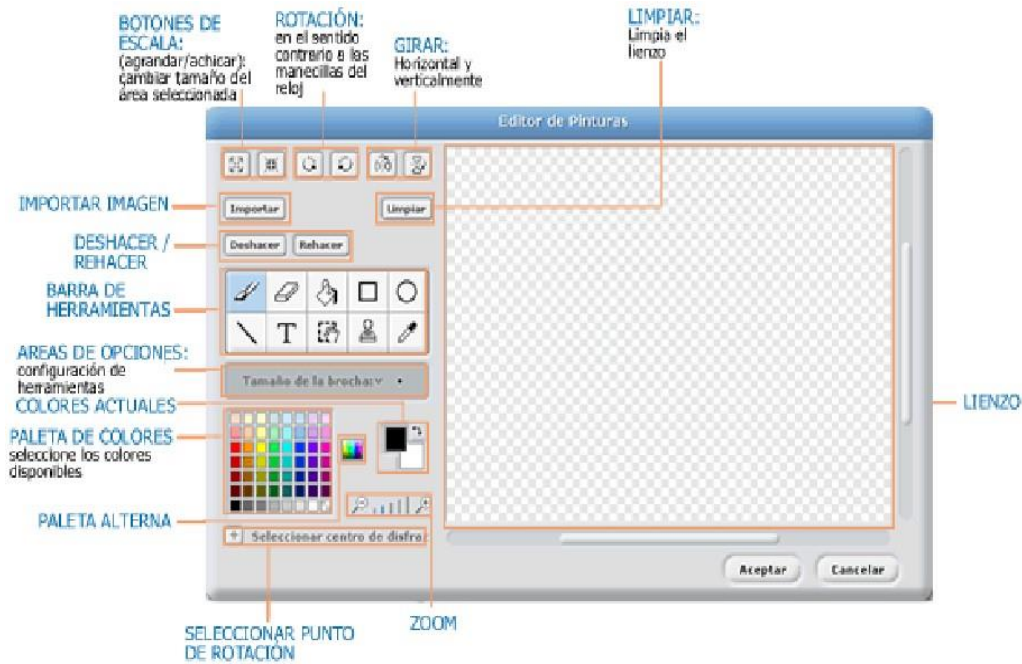
Nombre del estudiante: _____ Fecha: 05/04 /2016 / Periodo: II

Competencia: Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

Objetivo: Utilizar el editor de pinturas y los bloques de movimiento.

Subtema: ANIMANDO UN PAISAJE (editor de pinturas).

A) Disfrutemos del editor de pinturas que ofrece Scratch, observemos detenidamente y exploremos sus herramientas (brocha, borrador, llenar, rectángulo, elipse, línea, texto, selección, sello, gotero). Botones (guardar, zoom, rotar, girar, limpiar, deshacer, rehacer).



C) Dibujar un paisaje de su interés de manera creativa.

D) Insertar 5 objetos de su interés desde la galería de objetos.

E) **Guardar** el proyecto, en mis proyectos (escribirle nombre del proyecto y autor del proyecto).

Subtema: UTILIZAR BLOQUES DE MOVIMIENTO

A) Ahora debes **abrir** tu proyecto guardado anteriormente mediante la opción: (archivo - abrir - mis proyectos - elegir proyecto - aceptar).

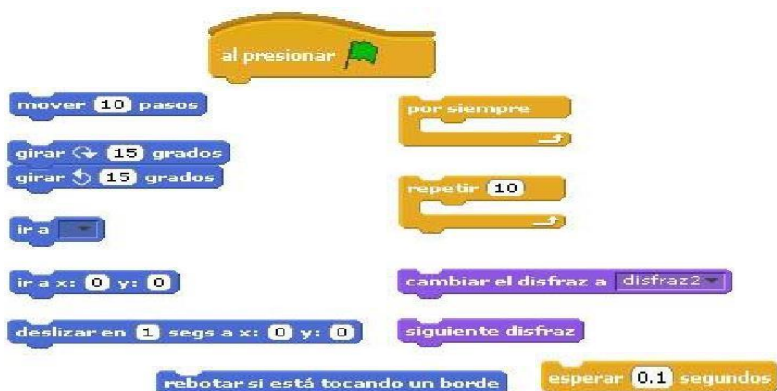
B) Clickear en la barra color naranja llamada **bloques de movimiento**.

C) Clickear el objeto al cual se va a programar (debe de aparecer un recuadro azul alrededor de él)

D) Luego de acuerdo a la intención que se tenga se elige entre las siguientes opciones:

En nuestro caso los bloques se ejecutarán al presionar **bandera verde**. (Se debe de aclarar que los bloques se arrastran con clic sostenido, se agrupan en el área de programación de acuerdo a nuestros requerimientos), como se programa mediante ensayo error buscando la lógica algorítmica, si nos equivocamos debemos dar nuevamente clic al bloque y soltarlo donde lo tomamos.

*Haz que el **primer objeto** se mueva por la pantalla al presionar la bandera verde indefinidamente utilizando los siguientes bloques.



¿Qué debes hacer para que el objeto rebote siempre al derecho?

Manipula los bloques hasta que encuentres dos formas de lograr que el objeto se mueva más lento o más rápido.

*Haz que el **segundo objeto** se mueva por la pantalla al presionar la bandera verde, utilizando los siguientes bloques:



Haz que el objeto se mueva a posiciones diferentes.

¿Qué debes hacer para que el objeto repita menos veces su movimiento?

*Utiliza los siguientes bloques para lograr que el tercer objeto se mueva por la pantalla al presionar la bandera verde:



¿Qué debes hacer para que el objeto se mueva más despacio?

Haz que el objeto se mueva a posiciones diferentes.

Haz que el objeto repita su movimiento más veces.

*Con los siguientes bloques puedes hacer que el cuarto objeto se mueva indefinidamente en un solo punto al presionar la bandera verde:



*Haz que el objeto se mueva más lento.

¿Qué sucede si pones diferente número de los bloques girar?

grados en

*Haz que el objeto realice un giro completo de 360 grados.

*Haz que, al presionar la bandera verde, el quinto objeto se mueva indefinidamente por la pantalla siguiendo el puntero del ratón:



Haz que este objeto siga a uno de los otros cuatro objetos del proyecto.

¿Qué pasa si utilizas el bloque "Repetir" en lugar de "Por siempre" E)

Finalmente **guardar** en mis proyectos.

G U I A D E T R A B A J O N ° 3

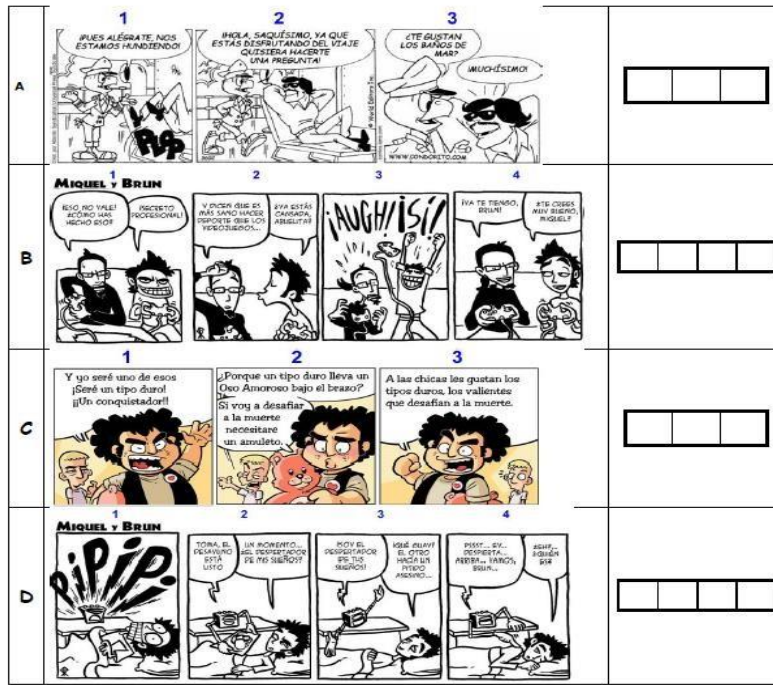
Nombre del estudiante: _____ Fecha: 12/04/2016 / Periodo: II

Competencia: Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

Objetivo: Utilizar el control de tiempos y los operadores.

Subtema: *DIALOGO ANIMADO*

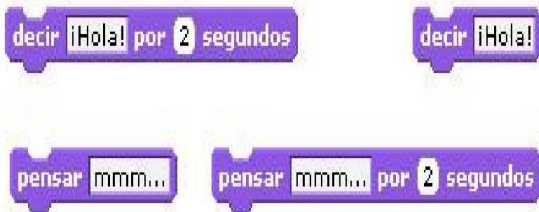
A) Observa detenidamente la tira cómica la cual contiene un dialogo en desorden, debes leer con mucho cuidado varias veces cada tira y escribir en las casillas de la derecha el número correspondiente para darle orden lógico al texto de tal manera y logres coherencia en la historieta.



Subtema: DIALOGO EN SCRATCH Y USO DE OPERADORES

A) Crea un nuevo archivo para que realicemos un dialogo (escribe nombre del proyecto y autor).

B) Explora utilizando los siguientes bloques para realizar un dialogo, puedes utilizar el fondo y los objetos que desees.



Y LOS OPERADORES

(Mas, menos, por, dividido)



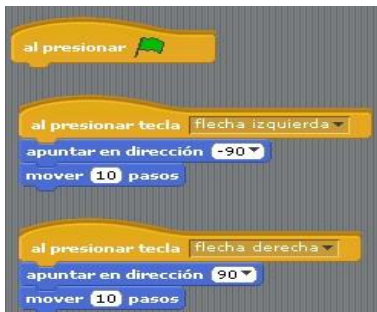
C) Ahora agrega movimiento a tus personajes mientras hablan. Debes aplicar lo aprendido en la actividad anterior "utilizar bloques de movimiento". Por ejemplo, cada vez que presiones la bandera verde, los personajes deben ubicarse automáticamente en un lugar determinado del escenario posición (X y Y).

D) **Guardar** en mis proyectos.

Subtema: MI JUEGO PONG

A) En esta ocasión nos divertiremos creando un divertido juego, para ello Crea un **nuevo archivo** lo llamaremos **Mi juego pong** (escribe nombre del proyecto y autor).

Te damos las siguientes pistas, sigue adelante. Prográmalo mediante las teclas direccionales.





- B) ¿Encontraste en los proyectos de otros estudiantes algo que hicieron diferente a lo que tú hiciste en tu proyecto?
- C) Describe brevemente algo que encontraste en el proyecto de un compañero que te haya inspirado para mejorar tu proyecto. D) **Guardar** en mis proyectos.

GUIA DE TRABAJO N° 4

Nombre del estudiante: _____ Fecha: 19/04/2016 / Periodo: II

Competencia: Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

Objetivo: Crear variables y utilizarlas de manera asertiva.

Subtema: MI JUEGO PACMAN COMEGALLETAS

- A) El día de hoy continuaremos con una actividad muy divertida denominada "comegalletas", cada uno inicie creando un nuevo documento. Esta oportunidad es para que pongas a prueba tus habilidades y conocimientos.

Reto: Editar un escenario, un pacman con 2 disfraces y minimo 4 objetos los cuales el pacman debera comer y aumentar su puntaje, para la elaboracion del juego. No se permiten importar imágenes.



B) Comentemos en grupo:

¿Cómo te pareció la experiencia? ¿Qué dificultades encontraste?

¿Cómo las superaste? ¿Te apoyaste de algún compañero para solucionar alguna dificultad? ¿Ayudaste a algún compañero a solucionar alguna dificultad?

GUIA DE TRABAJO N° 5

Nombre del estudiante: _____ Fecha: 26/04/2016 / Periodo: II

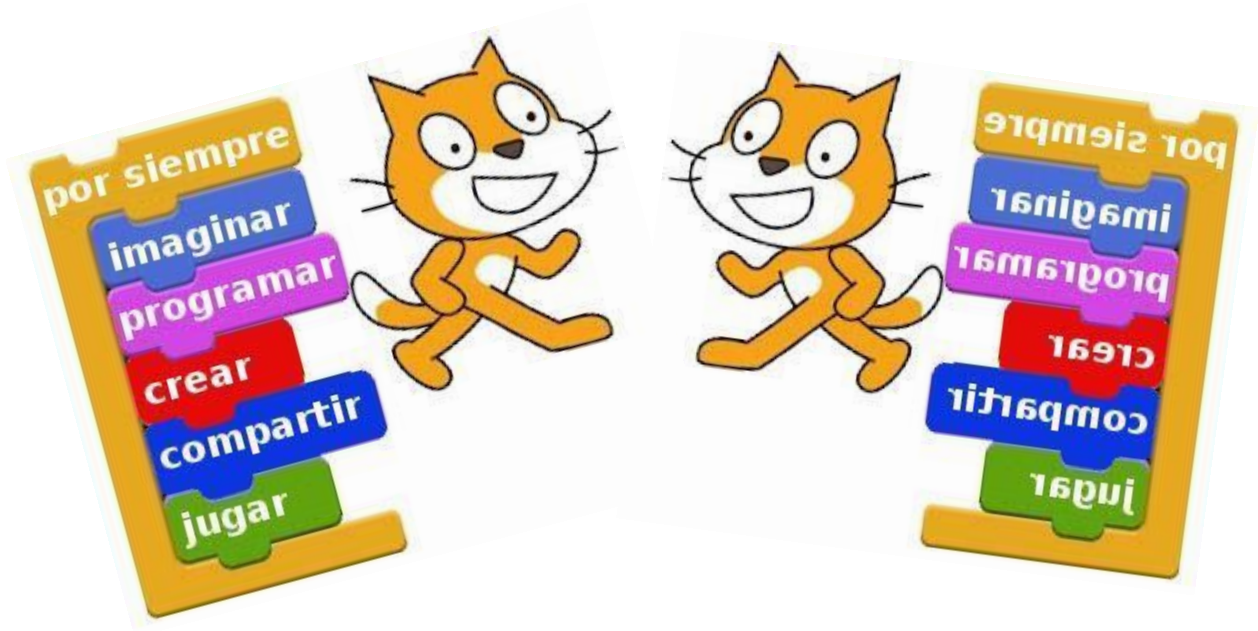
Competencia: Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.

Objetivo: Desarrollar un proyecto en Scratch de tu propia autoría teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación.

Tema: MI PROYECTO FINAL

A) Hoy es un día muy importante porque podrás crear tu propio proyecto, utiliza tus grandes habilidades y sorpréndete, apóyate en lo aprendido en las clases anteriores. Ten presente que darás lo mejor de ti, además tendrás la oportunidad de socializar ante los demás grupos de primaria el día de logros.

B) Realizaremos una autoevaluación de cada proyecto y evaluación mediante la rúbrica de valoraciones explicada con anterioridad.



Anexo 6

RUBRICA DE EVALUACIÓN PROYECTO INDIVIDUAL

ASPECTOS	%	Excelente	Bien	Regular	Necesita mejorar
		5	4	3	1
Nombres significativos (para Objetos, Disfraces, Escenarios, Fondos= OEF)	10%	El 90% o más de los elementos (OEF), tienen nombres significativos	Más del 70% y menos del 90% de los elementos tienen nombres significativos	Más del 60% y menos del 75% de los elementos tienen nombres significativos	Menos del 60% de los elementos tienen nombres significativos
Funcionamiento del programa	30%	El programa presenta un fondo con objetos que se mueven dentro de él sin errores	El programa presenta un fondo y unos objetos, pero estos no se mueven	El programa presenta un fondo sin objetos o presenta objetos sin fondo	El programa no presenta un fondo ni objetos
Manejo del editor de pinturas (escenario y objetos)	10%	A menos un fondo y dos objetos fueron dibujados con el editor de pinturas	Se dibujaron un fondo y un objeto usando el editor de pinturas	Solo se drew un fondo u objeto utilizando el editor de pinturas	No se dibujo ningún fondo ni objeto (todo se importó).
Manejo de Objetos, disfraces	10%	El programa contiene a menos 4 objetos, y por lo menos uno de ellos tiene dos disfraces	El programa contiene a menos 3 objetos, y por lo menos uno de ellos tiene dos disfraces	El programa contiene a menos 2 objetos, y por lo menos uno de ellos tiene dos disfraces	El programa contiene un solo objeto con disfraces
Animación básica	20%	El programa incluye los siguientes bloques mover, ir a, deslizar, girar, cambiar disfraces, siguiente disfraces	El programa incluye dos de los siguientes bloques mover, girar, deslizar, cambiar disfraces, siguiente disfraces	El programa incluye uno de los siguientes bloques mover, girar, deslizar, cambiar disfraces, siguiente disfraces	El programa no incluye ningún bloque de la categoría movimiento ni de apariencia
Uso de bloques repetitivos	20%	El programa incluye a menos una vez el uso de un bloque repetitivo (repetir, por siempre) y funciona correctamente	El programa incluye a menos una vez el uso de un bloque repetitivo y funciona con un margen de error.	El programa incluye a menos una vez el uso de un bloque repetitivo (repetir, por siempre) pero no funciona	El programa no incluye ningún bloque repetitivo

	100%	VALORACION DEFINITIVA
--	------	------------------------------

GRUPO EXPERIMENTAL

GRUPO DE CONTROL

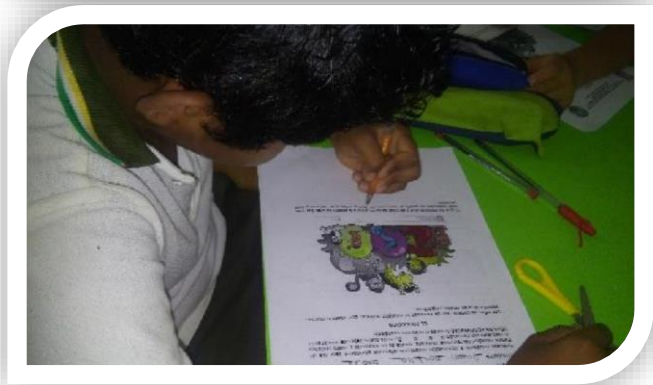
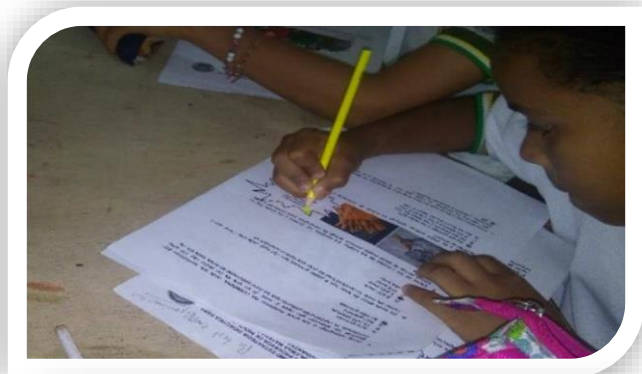
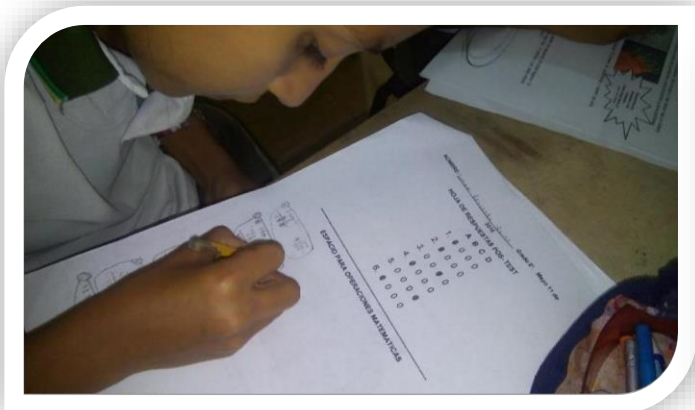


Ilustración 1. Estudiantes del grupo experimental y de control realizando la prueba pre test.

GRUPO EXPERIMENTAL

GRUPO DE CONTROL



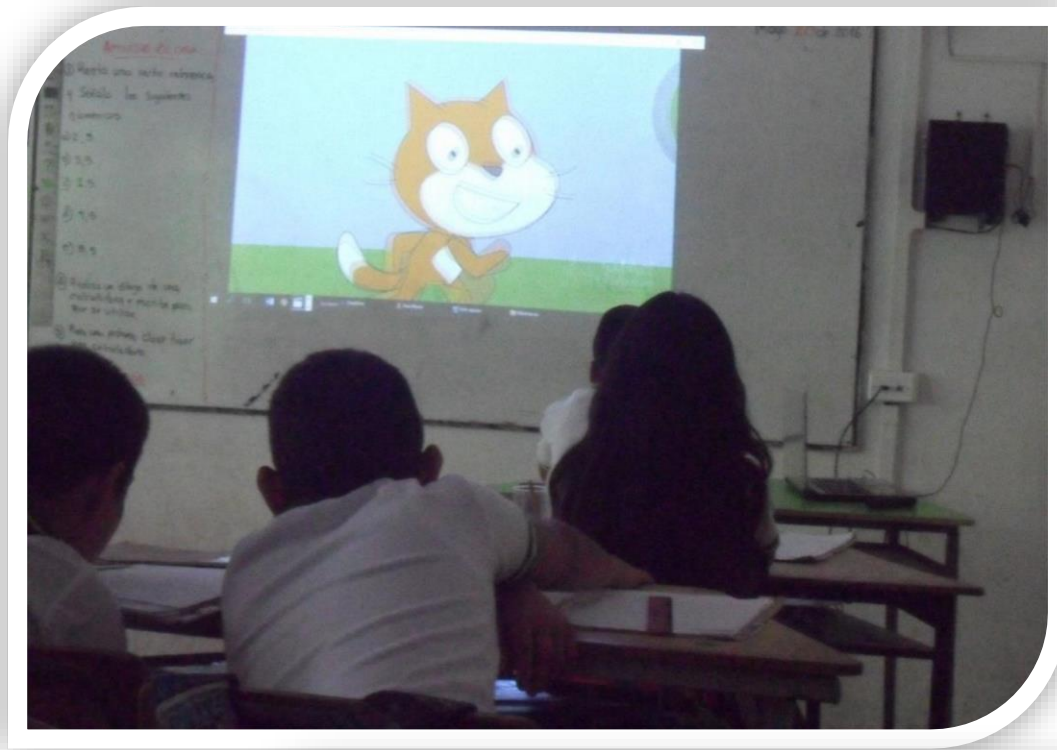


Ilustración 3: Es
trabajo en Scratch

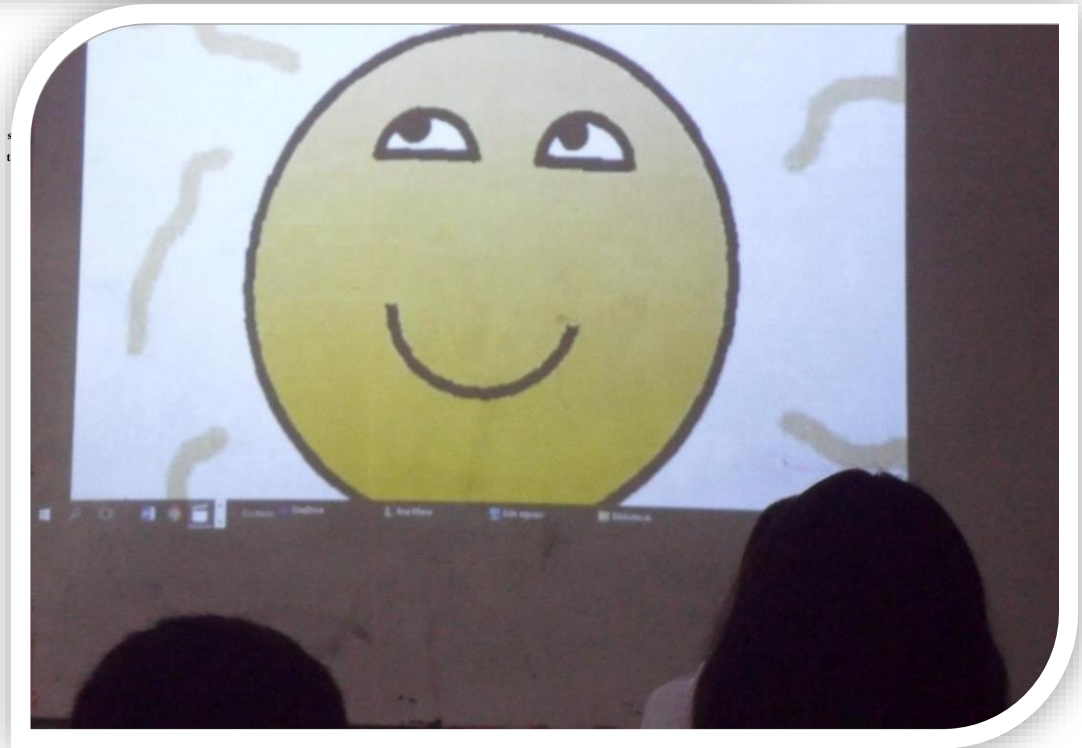
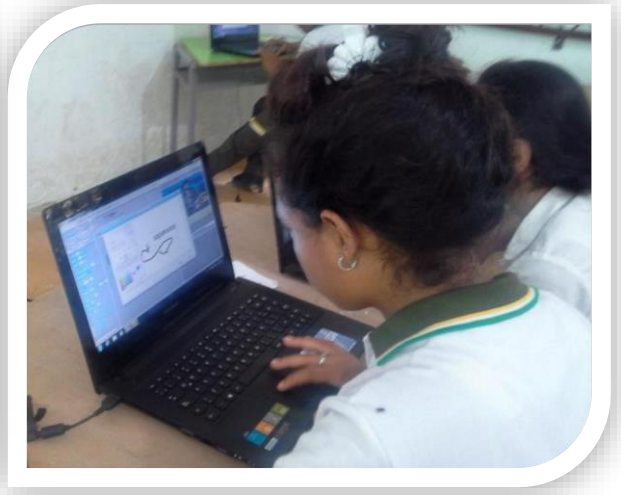




Ilustración 4: Estudiantes del grupo experimental explorando el entorno de programación Scratch y desarrollando el ejercicio de aprestamiento acuarium



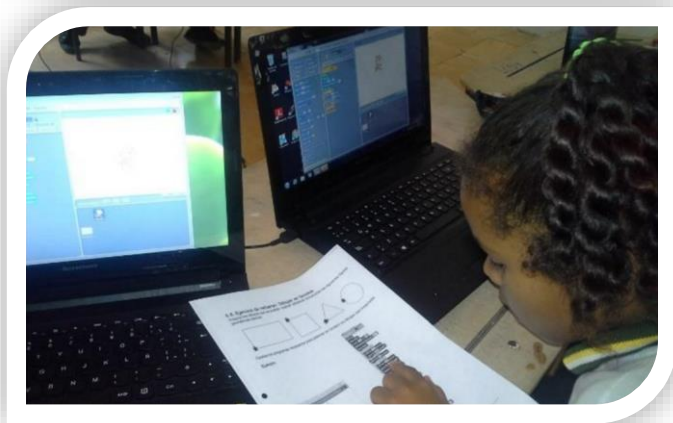


Ilustración 7: Estudiantes del grupo experimental elaborando juego pacman

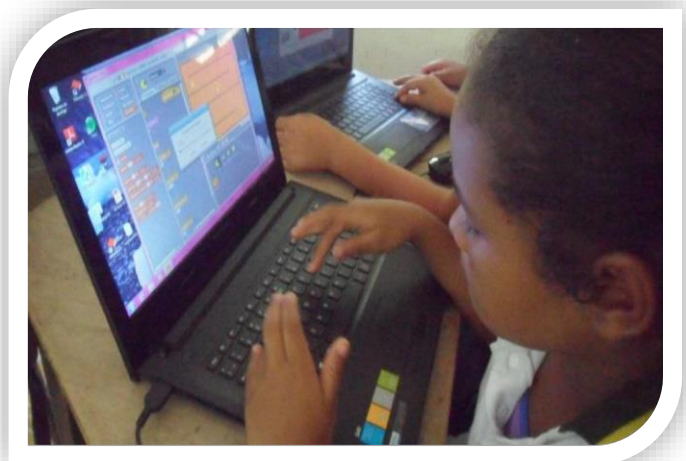




Ilustración 8: Docente y estudiantes del grupo experimental elaborando juego pong

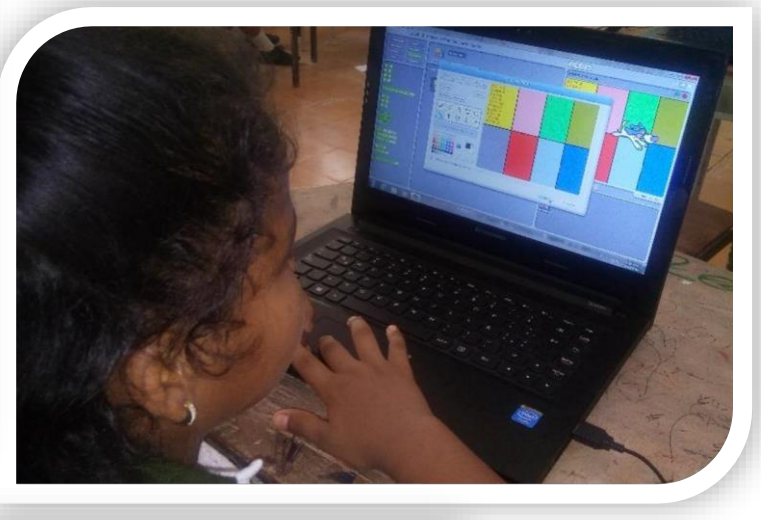
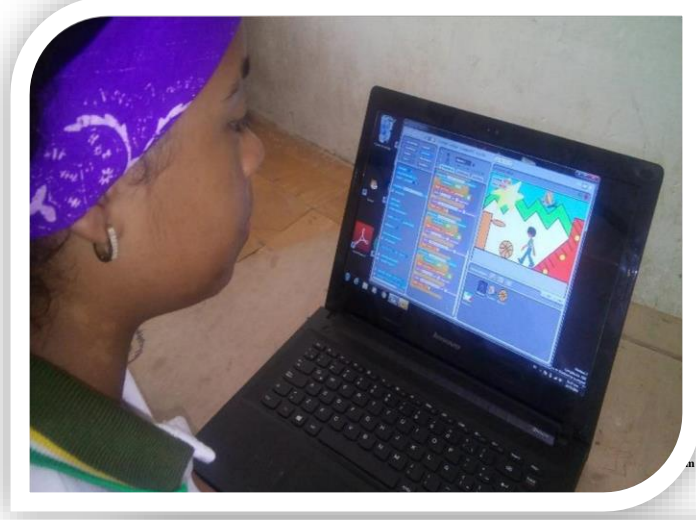
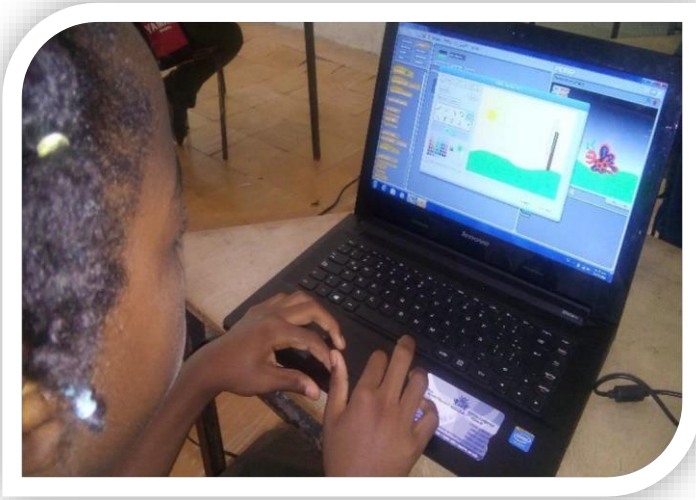




Ilustración 10: Estudiantes del grupo socializando antes sus compañeros de curso y grados inferiores sus diferentes proyectos al finalizar la secuencia didáctica en Scratch.

Estrategia didáctica en:

[https://www.dropbox.com/s/q6i5ezei5i0enq1/ESTRATEGIA%20%20DIDACTICA.pdf?](https://www.dropbox.com/s/q6i5ezei5i0enq1/ESTRATEGIA%20%20DIDACTICA.pdf?dl=0)

[dl=0](#)

Rubrica de evaluación:

<https://www.dropbox.com/s/ft3d2gn1vfs9sou/EVALUACION.xls?dl=0>

Guía para el estudiante:

[https://www.dropbox.com/s/q1dvj1929753t17/GUIA%20PARA%20EL%20ESTUDIANTE.pdf?](https://www.dropbox.com/s/q1dvj1929753t17/GUIA%20PARA%20EL%20ESTUDIANTE.pdf?dl=0)

[dl=0](#)

Mis primeros pasos en Scratch. Disponible en <https://youtu.be/AYZ-ZAxpR5s>

Niños de grado quinto en Dagua explican cómo sobre el juego Pacman y su gusto de usar

Scratch. Disponible en: <https://youtu.be/zzpRkMbFCmQ>

Estudiantes realizando proyecto al terminar secuencia didáctica. Disponible en:

https://youtu.be/WFW1EsIPJ_0

JUEGOS EN SCRATCH

Las tablas de multiplicar por estudiante Lizeth Zúñiga:

<https://scratch.mit.edu/projects/113134010/>

Animación pinta una casa por estudiante Erika Payan:

<https://scratch.mit.edu/projects/113134996/>

A toda velocidad por estudiante: Maicol Lemus: <https://scratch.mit.edu/projects/113135427/>