UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE EXTENSIÓN-CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES EN ESTUDIANTES DE MEDIA ACADÉMICA UTILIZANDO SCRATCH EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PALMASORIANA DEL MUNICIPIO DE PLANETA RICA CÓRDOBA.

MAYRA MARGARITA DÍAZ RIVERA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA DE SISTEMAS

SAHAGÚN, CÓRDOBA

2022

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE EXTENSIÓN-CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES EN ESTUDIANTES DE MEDIA ACADÉMICA UTILIZANDO SCRATCH EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PALMASORIANA DEL MUNICIPIO DE PLANETA RICA CÓRDOBA.

MAYRA MARGARITA DÍAZ RIVERA

Trabajo de grado presentado, en la modalidad de proyecto de Investigación y/o Extensión, como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero de sistemas.

Director (es):

DANIEL JOSE SALAS ALVAREZ, M.Sc.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

SAHAGÚN, CÓRDOBA

2022

La responsabilidad ética, legal y científica, de las ideas, conceptos, y resultados del proyecto de investigación, serán responsabilidad de los autores.
Artículo 59, Acuerdo N° 022 del 21 de febrero de 2018 del Consejo Superior.

Tener en cuenta los Artículos y directrices establecidos la Resolución 1775, del 21 de agosto de 2019. En donde se establecen las directrices y las políticas de funcionamiento del repositorio institucional de la Universidad de Córdoba (Artículos tercero, octavo, once, entre otros).

"11 – BUENA FE: La universidad considera que la producción intelectual que, los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes le presenten, es realizada por éstos, y que no han transgredido los derechos de otras personas. En consecuencia la aceptará, protegerá, publicará y explotará, según corresponda y lo considere pertinente". Artículo 1, Acuerdo N° 045 del 25 de mayo de 2018 del Consejo Superior.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

Dedicatoria

A Dios que me brindó las fuerzas necesarias para continuar sin importar las dificultades.

A mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ella.

A mi hija que me brindó su apoyo, comprensión, tolerancia y amor en los momentos en los que creí que no sería posible.

A mis abuelos y tías que siempre creyeron en mí, mis capacidades, ideas e impacto que podría generar en otros con mi entrega.

Y en especial a mi ángel del cielo, a esa mujer que arrebataron de mi vida un día cualquiera donde sentí que todo terminaba pero que hoy al ver los resultados de mi esfuerzo me doy cuenta que fue mi mayor y más grande motivación .

A ellos, mi eterno amor y gratitud.

Agradecimientos

A la Universidad de Córdoba que facilitó mi logro de convertirme en una gran profesional de la ingeniería.

Al Departamento de Ingeniería y en especial al programa de Ingeniería de sistemas que me brindó ampliamente la formación académica necesaria para desarrollar y llevar beneficios a una comunidad con mi trabajo de extensión.

A mi director Daniel José Salas Álvarez que con su conocimiento, experiencia, instrucciones, paciencia y mucha dedicación permitió llevar a cabo este trabajo de extensión, motivándome cada día más y permitiendo explorar mis habilidades y vocación.

A mi profesor Rubén Enrique Baena Navarro que con su vocación motivó e inspiró mis ideas en este hermoso proyecto a él que creyó en mí desde un inicio y siempre vio grandes resultados en mis esfuerzos y trabajos.

A la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica por la oportunidad de desarrollar esta investigación en sus instalaciones.

A los profesores y estudiantes de la Institución Educativa Palmasoriana por haber participado con toda la disposición y respeto para el desarrollo de este estudio.

TABLA DE CONTENIDO

1. ¡Error! Marcador no definido.11

2. 113. 114. 112

5. 133

6. 177

7. 2131

8. ¡Error! Marcador no definido.32

9. ¡Error! Marcador no definido.35

10. PRODUCTOS OBTENIDOS 47

11. DIFICULTADES O INCONVENIENTES DURANTE EL DESARROLLO 48

12. RECOMENDACIONES 48

13. DOCUMENTOS SOPORTES DEL PROYECTO 49

14. BIBLIOGRAFÍA 50

ANEXOS 53

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes referentes de la investigación adelantada. 18

Tabla 2: Fases de aplicación de las estrategias empleadas. 34

Tabla 3: Resultados del test inicial aplicado a los estudiantes. 35

Tabla 4: Resultados obtenidos a través de la escala de valoración Likert. 39

Tabla 5: Desempeños alcanzados por los estudiantes en el test inicial y los laboratorios. 45

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Aciertos y desaciertos de cada una de las preguntas del test inicial. 37

Gráfica 2: Calificación acorde al objetivo en cada práctica. 40

Gráfica 3: Laboratorio 1: El estudiante alcanzó el adiestramiento en el manejo de los bloques, desplazamiento del personaje y asignar un sonido. 42

Gráfica 4: Laboratorio 1: El estudiante modificó los valores de la dirección y el número de pasos como lo establecía la guía de trabajo. 43

Gráfica 5: Laboratorio 2: El estudiante se apropió del bucle para no tener que repetir el mismo código varias veces para lograr el cometido. 43

Figura 6: Laboratorio 3: El estudiante comprende la importancia del uso de un condicional para ejecutar una acción luego de colocar en movimiento el objeto. 44

Gráfica 7: Laboratorio 4: El estudiante demuestra sus habilidades adquiridas en los laboratorios anteriores, a través de la elaboración de un proyecto libre. 44

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Aplicación de test inicial 38

Figura 2: Aplicación laboratorio 1 46

Figura 3: Aplicación Laboratorio 2 46

Figura 4: Aplicación Laboratorio 3 47

1. INFORMACIÓN GENERAL DE PROYECTO

La unidad académica responsable de este proyecto de investigación es el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones. El proyecto tiene una duración de 8 meses, y un valor de $3.833.00 que corresponden a viáticos, equipos de trabajo, impresiones, útiles de apoyo. La investigación adelantada está enmarcada dentro de la línea de investigación de ingeniería de Software.

El proyecto se inicia el 25 de marzo de 2022 y termina en el mes de noviembre de 2022. La población que se tomó para este estudio son los estudiantes de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica Córdoba. Se busca beneficiar a 50 estudiantes de la media académica de la Institución en mención. El lugar donde se aplicó corresponde a la zona rural del municipio de Planeta Rica llamada Palmasoriana, ubicada a 3 kilómetros de la zona urbana, salida a Medellín.

.

2. EQUIPO EJECUTOR

Como director de este proyecto de investigación se contó con el Magister Daniel José Salas Álvarez, docente vinculado a la Universidad de Córdoba, Facultad de ingeniería, departamento de Ingeniería de Sistemas.

Participaron 50 estudiantes de la media académica de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica Córdoba.

Y como estudiante investigadora Mayra Margarita Díaz Rivera, estudiante del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad de Córdoba, sede Sahagún

3. INFORMACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Recursos propios.

4. RESUMEN DEL PROYECTO

La implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los diferentes programas de formación académicos ofrecidos por universidades y demás cada día son mucho más relevantes sin duda alguna a nivel mundial, sin embargo, se observa que los jóvenes al culminar su etapa de formación a nivel de bachillerato no ven como una opción de formación los programas de fortalecimiento de las competencias en las Tecnologías de la información y las comunicaciones "TIC", y aquellas carreras que requieran el desarrollo de la programación y de la lógica matemática, lo cual ha llevado a que se cree un déficit de profesionales en estas ramas del saber. Lo anteriormente expuesto obedece en ocasiones a la situación económica de los estudiantes y a temas académicos, como lo son las pocas bases o competencias en las matemáticas, el razonamiento lógico y la física, las cuales son de mucha importancia en el desarrollo de las carreras que requieran de la programación. El programa de Ingeniería de Sistemas no es ajeno a esta problemática, y adicional a el bajo número de personas inscritas a comparación de otros programas se suman las altas tasas de deserción y mortalidad académica presentes en la carrera, se ha detectado que las falencias presentadas en el área de la programación han resultado determinantes a la hora del estudiante tomar la decisión de continuar su formación. En esta investigación se buscó Implementar el lenguaje de programación SCRATCH para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de la media académica de la Institución educativa Palmasoriana del Municipio de Planeta Rica, Córdoba. Para esta investigación se tomó como población los estudiantes de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica. Los resultados obtenidos arrojan que los estudiantes que se tomaron como muestra para la investigación lograron fortalecer las competencias computacionales, además del razonamiento lógico matemático. Además se reflejó alta motivación por mejorar sus procesos de aprendizaje, el cual se vio reflejado en sus notas en las asignaturas de matemática e informática, durante el tercer periodo en comparación con los periodos anteriores.

5. INTRODUCCIÓN

El término pensamiento computacional de acuerdo con Bers (2010) fue utilizado por primera vez, en 1996, por Seymour Papert. El que se define como un método de resolución de problemas y es llamado así por su extenso uso en las técnicas de las ciencias de la computación. Además, son los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones, de modo que tales soluciones se representan en una forma que pueda ejecutar eficazmente un agente de procesamiento de información.

El pensamiento computacional es un enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas. Refuerza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico al tiempo que realiza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar.

El pensamiento computacional refuerza los estándares educativos en todas las asignaturas para acrecentar la habilidad del estudiante de solucionar problemas y así desarrollar pensamiento de orden superior. El estudiante logra avances cuando usa algoritmos para resolver problemas y mejora la solución de estos con la computación; cuando analiza textos y construye comunicaciones complejas; cuando analiza grandes grupos de datos e identifica patrones a medida que adelanta investigaciones científicas. Este pensamiento está relacionado con otros pensamientos tales como: pensamiento lógico, pensamiento analítico, pensamiento algorítmico, pensamiento abstracto, pensamiento divergente y pensamiento crítico. Estos pensamientos son importantes ya que cada uno de estos abarca una rama en la cual se involucra el pensamiento computacional. El pensamiento computacional, tal como se definió anteriormente, es un proceso de solución de problemas que incluye, principalmente, las siguientes características:

- ✓ Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos.
- ✓ Organizar datos de manera lógica y analizarlos.
- ✓ Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones.
- ✓ Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados).
- ✓ Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva.
- ✓ Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos.

Este proyecto se desarrolló para determinar el impacto que puede tener sobre estudiantes de la media académica de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica, en el departamento de Córdoba la realización de actividades que estimulen el desarrollo de su pensamiento computacional.

Con el desarrollo del proyecto se busca comprobar si los estudiantes que lo tomen mejoran sus habilidades lógicas, viendo favorecido su desempeño académico y encontrando en la programación de computadores una herramienta poderosa para mejorar su pensamiento computacional.

Mediante las actividades planeadas se puede incentivar el ingreso de nuevos estudiantes a programas relacionados con las TIC, con una orientación vocacional previa, con el conocimiento de las habilidades y aptitudes requeridas para el éxito académico contribuyendo a reducir la brecha entre la oferta y demanda de profesionales en estas áreas.

Los resultados del proyecto validan una estrategia para la búsqueda de jóvenes talentos que lleguen a ser potenciales estudiantes de carreras relacionadas con las TIC, como el programa de Ingeniería de Sistemas, de tal forma que pueda reducirse las tasas de deserción y mortalidad en los mismos.

La mayoría de personas que ingresan como nuevas al programa de ingeniería de sistemas muchas veces desconocen en que consiste este, así como el perfil laboral que posee el Ingeniero de Sistemas de la Universidad de Córdoba y en cualquier otra universidad. Se observa en algunos de los jóvenes que se encuentran próximos a graduarse del colegio, potenciales talentos que pueden aportar calidad y un alto nivel académico a el programa, por tanto, se hace imperante la necesidad de incentivar el ingreso de estos jóvenes a programas relacionados las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Las dificultades en la resolución de problemas es sin duda uno de los más grandes desafíos a los cuales se puede enfrentar cualquier persona, poseer habilidades o desarrollar estrategias para la resolución de problemas es una característica que es difícil de obtener y no todas las personas pueden llegar a desarrollarlas, el pensamiento computacional consiste en desarrollar una serie de habilidades que son muy útiles a la hora de resolver problemas de distinta índole, no solo de problemas relacionados con la computación.

Según Acevedo (2018), una de las estrategias más aceptadas a nivel mundial para el desarrollo del pensamiento computacional es el aprendizaje de la programación de computadores, sin importar el lenguaje que se emplee para aprender este.

Teniendo en cuenta lo anterior se busca implementar el lenguaje de programación SCRATCH para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de la media académica de la Institución educativa Palmasoriana del Municipio de Planeta Rica, Córdoba.

Para lo cual desarrolló un curso de introducción a la programación de computadores en Scratch que aparte de buscar desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de colegio, motivó a estos a ingresar en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Córdoba.

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de implementar los diferentes laboratorios con los estudiantes, se pudo observar en comparación con el test inicial aplicado a los mismos y las notas en las áreas de matemáticas y tecnología e informática del primer y segundo periodo que la muestra tomada obtuvo resultados satisfactorios y significativos luego de haber sido implantado el trabajo con ellos y que se reflejó en las notas de las asignaturas mencionadas para el tercer periodo.

Finalmente se recomienda que la Universidad de Córdoba lleve a las diferentes instituciones del departamento capacitaciones a docentes en el uso de plataformas virtuales y manejo adecuado de las TIC con el fin de que estos puedan transformar sus prácticas pedagógicas y le faciliten a través de sus conocimientos el proceso de aprendizaje a sus estudiantes, logrando en ellos verdaderos aprendizajes significativos que les permitan transformar sus estilos de vida y mejorar sus comunidades a través de sus conocimientos.

Este trabajo de extensión está estructurado en 7 secciones. La primera corresponde al marco teórico, donde se dan todas las bases referenciales de trabajos adelantados a nivel internacional, nacional y local sobre la problemática planteada, también los referentes teóricos que dan validez de la investigación y por último el marco teórico legal, que es el que da el soporte a través de las leyes vigentes para esta investigación.

Como segundo se encuentran los objetivos que se quieren alcanzar y las diferentes actividades para lograrlo.

Como tercero se encuentran los materiales y métodos, en el cual se dan a conocer los aspectos metodológicos que se emplearon en el estudio en curso.

Como cuarto, encontramos los resultados obtenidos en la investigación, luego de aplicada las diferentes estrategias y herramientas necesarias para tal fin.

Como quinto se encuentran los productos obtenidos, en donde se detalla el informe que se debe hacer entrega al final de todo el proceso.

Como sexto se tienen las dificultades durante el desarrollo, en las cuales se describirán todos aquellos acontecimientos que de una u otra manera entorpecieron el desarrollo normal de este proyecto.

Y como último, encontraremos las recomendaciones, que no son más que sugerencias al campus universitario, departamento del programa de ingeniería, a la institución educativa y a futuros investigadores, con el fin de mejorar los procesos encaminados al uso de las TIC para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza aprendizaje.

6. MARCO TEÓRICO

En esta investigación adelantada se tendrán en cuenta en el desarrollo del marco teórico, los antecedentes, las bases teóricas y las bases legales.

6.1.Marco referencial

El estudio del desarrollo de competencias computacionales utilizando scratch es abordada por múltiples investigadores internacionales, nacionales y regionales como se analiza a continuación:

Tabla 1: Antecedentes referentes de la investigación adelantada.

Nivel	Título	autores	Año	Objetivo	Resultados
Internacional	Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador.	Hamilton Omar Pérez Narváez	2017	Analizar el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de primer semestre de la carrera de informática de la facultad de filosofía de la Universidad Central del Ecuador empleando la herramienta Scratch como recurso didáctico en su formación profesional.	El 55% y un 52,5% de los estudiantes del grupo control se ubican en el nivel intermedio, mientras que solamente el 2,5% del grupo control y el 5% de los estudiantes del grupo experimental se ubican en el nivel avanzado.
Nacional	Desarrollo del pensamiento computacional mediante Scratch en estudiantes de educación media del municipio de Pamplona.	Nelson Andrés Acevedo Mera	2018	Determinar el impacto obtenido con el desarrollo de un curso de Scratch en el desarrollo del pensamiento computacional, en estudiantes del grado 11°, mediante la aplicación de pruebas técnicas y observaciones sobre campo.	Se encontró que la institución educativa Bethlemitas Brighton, posee estudiantes que tiene grandes habilidades y características para el aprendizaje de la programación, también se resalta la colaboración y buena disposición de los docentes y administrativos de la institución hacia el desarrollo del proyecto, dado que colaboraron en todos los aspectos

					logísticos posibles según sus capacidades.
	Diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales de estudiantes del grado quinto del colegio seminario diocesano de Duitama.	Oscar Leonardo Briceño Guevara	2019	Analizar el impacto de un diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales por medio del Software Scratch en estudiantes del grado quinto del Colegio Seminario Diocesano	El resultado después de aplicada la prueba de conocimientos a los dos grupos muestra que el 85% de los estudiantes del grupo experimental (501 y 502) aprobaron y el 15% desaprobaron con una valoración de 50/100 de acuerdo con la escala de valoración propuesta por la institución educativa. Mientras que de los 20 estudiantes del grupo control (503) el 30% de los estudiantes aprobó y el 70% 14 desaprobó.
	Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria.	Alvedy García Rodríguez	2022	Demostrar que la implementación de una estrategia educativa mediada por la herramienta tecnológica Scratch y la enseñanza de los conceptos básicos de la programación permiten el fortalecimiento del pc en los estudiantes del	Existen limitaciones de acceso y uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes en su contexto familiar, siendo la ied y la clase de informática el espacio/tiempo en donde acceden a un computador, sus aplicaciones

				grado séptimo de una institución educativa del municipio de Cabrera, Cundinamarca, Colombia	y entornos web con fines académicos, lo que causa que a pesar de ser nativos tecnológicos no tengan la experticia o habilidad en el uso de tic. Por otro lado, se evidenció que no se ha aprovechado de la mejor manera el espacio/tiempo desde el área en mención, limitándose a la capacitación teórica y práctica en el uso de ciertos artefactos tecnológicos o herramientas de software convencionales, que en nada promueven el desarrollo de competencias o elementos propios del pc.
Local	Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria.	Claudia Durango Warnes, Roisman Enrique Ravelo Méndez	2020	Diseñar y poner en práctica una propuesta metodológica para utilizar el software Scratch en un curso de educación primaria	Con la intervención pedagógica realizada de manera transversal en la asignatura de Matemáticas con el programa Scratch se evidencia que los estudiantes desarrollaron unas competencias de pensamiento numérico y de

					sistemas numéricos, exponen un raciocino sobre lo variacional; asimismo expresan unas reflexiones sobre lo espacial y los sistemas geométricos, y afianzaron su pensamiento aleatorio que contribuye a unos procesos de aprendizaje significativo y autónomo.

6.2.Marco conceptual

6.2.1. Pensamiento computacional.

La historia del Pensamiento Computacional, como es el caso de muchos desarrollos fundamentales en la ciencia, refleja la convergencia de múltiples ideas, a menudo de diferentes áreas de estudio (ciencias cognitivas, lingüística, psicología, informática), que después de ser desarrolladas aisladamente, encontraron un efecto sinérgico cuando se aplicaron al área de la educación, y en particular a los procesos que implican sistemas complejos, así como a los lenguajes generativos para la creación de métodos novedosos. Algunos de los pensadores pioneros en este campo incluyen a Papert, Wing y Wolfram.

Una de las primeras referencias al PC se encuentra en (Papert, 1996) donde Papert describe el valor de aplicar primitivas cognitivas humanas a problemas orientados a objetos, poniendo de manifiesto las relaciones entre los componentes de un sistema complejo. Otras referencias similares se pueden encontrar en (Vee, 2013; Wolfram, 2016) donde hay

referencias directas a las ideas fundamentales de dividir una tarea compleja en un conjunto de tareas más simples. Podemos encontrar algunas descripciones específicas sobre los elementos centrales del PC en el trabajo de ISTE1 y CSTA2 , realizado en colaboración con la industria y el sistema de educación K-12, desarrolladas para atender las necesidades de los educadores que eventualmente integrarán esta disciplina en las aulas.

Algunas de las características (Sykora, 2014) incluyen:

1. Formulación de problemas de una manera que permita usar una computadora y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
2. Organizar y analizar lógicamente datos.
3. Representar datos a través de abstracciones como modelos y simulaciones.
4. Automatización de soluciones a través del pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados).
5. Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de lograr la combinación más eficiente y efectiva de pasos y recursos.
6. Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de situaciones.

El nuevo currículo se diseñará para el uso de lenguajes generativos (lenguajes orientados a objetos) y problemas tipo B. Esta tarea requerirá el esfuerzo colaborativo de todos los campos que participan en el PC. Un sistema educativo en el que se llevan a cabo algunos de estos pasos prácticos para integrar el PC en el aula es el de Inglaterra en el Reino Unido. En Inglaterra, el currículo nacional en PC aborda los objetivos de educar a sus estudiantes para: “1) comprender y aplicar los principios y conceptos fundamentales de la informática, incluyendo abstracción, lógica, algoritmos y representación de datos; 2) analizar los problemas en términos computacionales, y tener experiencia práctica de escribir

programas informáticos para resolver tales problemas; 3) evaluar y aplicar la tecnología de la información, incluyendo tecnologías nuevas o desconocidas, de forma analítica para resolver problemas; y 4) ser usuarios responsables, competentes, seguros y creativos de la tecnología de la información y la comunicación" (Departamento de Educación Inglaterra, 2013).

6.2.2. Innovación en el aula.

En muchas iniciativas educativas se pone énfasis en aspectos administrativos y políticos, descuidando a veces a los agentes principales del proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación. Los docentes y estudiantes deben ser los destinatarios finales de toda acción educativa, y por consiguiente ellos tienen que ser el objetivo de la presente propuesta educativa. La innovación educativa de este proyecto consiste en la implementación de un lenguaje de programación, como lo es SCRATCH, en el que el maestro va a realizar su labor docente en el aula apoyado por una plataforma educativa, y el estudiante va a desarrollar su conocimiento computacional a través de tecnología y metodología educativa (Barbour, Brown, Waters, Hoey, Hunt, Kennedy & Trimm 2011). El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) ofrece beneficios a maestros y estudiantes. Los maestros fomentan la colaboración y la comunicación en el aula, y pueden personalizar y diferenciar el progreso en el aula. Los estudiantes también se benefician del EVA aprendiendo a trabajar con sus compañeros en proyectos y desarrollando habilidades colaborativas en resolución de problemas. El EVA también presenta algunos inconvenientes, entre ellos la dificultad intrínseca del uso de la tecnología, la falta de apoyo técnico y pedagógico para los docentes y la exigencia de una decisión formal y de inversión económica por parte de la institución educativa. También hay algunos conceptos erróneos acerca de EVA cuando se consideran como una alternativa a las clases tradicionales, o que son exclusivamente una modalidad de educación en línea (Paddick, 2014). Los EVA se han desplegado en todos los niveles de la educación con diferentes etapas de implementación.

En la educación superior, la implementación es extensiva, mientras que en la educación secundaria se ha limitado a proporcionar la infraestructura tecnológica, y en la educación primaria, con muy pocas excepciones, casi no existe (Johannesen, 2013). Este entorno está empezando a cambiar como resultado de varios desarrollos: a) las escuelas públicas y privadas están descubriendo el valor educativo de este nuevo tipo de aprendizaje que incluye multimedia, evaluación, seguimiento y colaboración; b) desde el punto de vista técnico, hay una evolución en los EVA que hacen que sean más fáciles de usar y se adapten a las necesidades de los estudiantes, y son más fáciles de instalar y mantener localmente o en la nube; y c) el fenómeno MOOC (Massive Open Online Courses) ha revolucionado la forma en que utilizamos la tecnología en educación a distancia y mixta (Benfield, Roberts & Francis 2006; Bruff, Fisher, McEwen & Smith, 2013). Moodle es una plataforma EVA de código abierto y sus funcionalidades son impulsadas por una comunidad global. Ha sido adoptado por un segmento significativo de los sistemas escolares de todo el mundo, y presenta innovaciones y actualizaciones continuas. Es potente y seguro, y proporciona a los desarrolladores y usuarios un entorno donde es posible crear experiencias en línea, efectivas para el aprendizaje y para la enseñanza, donde se fomenta la colaboración y se asegura la privacidad. Moodle está disponible en más de 100 idiomas y ha sido probado y adoptado por instituciones de todos los tamaños, economías y ubicaciones geográficas de todo el mundo. El diseño del curso presentado en este trabajo se basa en una estructura mixta: el objetivo es beneficiarse de las cualidades del profesor local en el aula (profundo conocimiento de cada alumno, de sus estilos de aprendizaje y preferencias, llevar la dinámica de clase de forma óptima, etc.).

6.2.3. Pensamiento computacional.

Según Jeannette Wing, vicepresidente corporativo de Microsoft Research y profesora de Computer Science Department Carnegie Mellon University, El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática.

Según Zapata, Ros (2015). Se resaltan algunos rasgos muy útiles para establecer un corpus curricular para el aprendizaje basado en el pensamiento computacional.

- **En el pensamiento computacional se conceptualiza, no se programa:** Es preciso pensar como un científico de la computación. Se requiere un pensamiento en múltiples niveles de abstracción.
- **En el pensamiento computacional son fundamentales las habilidades no memorísticas o no mecánicas:** Memoria significa mecánico, aburrido, rutinario. Para programar los computadores hace falta una mente imaginativa e inteligente. Hace falta la emoción de la creatividad. Esto es muy parecido al pensamiento divergente.
- **En el pensamiento computacional se complementa y se combina el pensamiento matemático con la ingeniería:** Ya que, al igual que todas las ciencias, la computación tiene sus fundamentos formales en las matemáticas. La ingeniería nos proporciona la filosofía base de que construimos sistemas que interactúan con el mundo real.
- **En el pensamiento computacional lo importante son las ideas, no los artefactos**: Quedan descartados por tanto la fascinación y los espejismos por las novedades tecnológicas. Y mucho menos estos factores como elementos determinantes de la resolución de problemas o de la elección de caminos para resolverlos.

Según Wing, (2006). El Pensamiento Computacional es un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características:

- Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos.
- Organizar datos de manera lógica y analizarlos.
- Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones.
- Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados.
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva.
- Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos

Según Gonz, (2013). Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes que son dimensiones esenciales del Pensamiento Computacional. Estas disposiciones o actitudes incluyen:

- Confianza en el manejo de la complejidad
- Persistencia al trabajar con problemas difíciles
- Tolerancia a la ambigüedad
- Habilidad para lidiar con problemas no estructurados
- Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común

6.2.4. Scratch

Scratch es un lenguaje visual de programación centrado en fomentar la creatividad y el pensamiento lógico. Aunque cualquier edad es buena para aprenderlo, los niños/as son destinatarios ideales para Scratch. Enseñándoles a usar Scratch estamos ayudándoles a afrontar y resolver situaciones y problemas de todo tipo de una manera lógica y estructurada.

Cuando empezamos a enseñar a un niño a programar en Scratch el objetivo principal debería ser que vaya cogiendo soltura y asimilando conceptos, ideas básicas y flujos de trabajo sobre programación y pensamiento computacional de manera divertida y atrayente, para que se genere un interés y base técnica que le anime a seguir.

Beneficios de que los niños aprendan programación con Scratch

Scratch **e**s un lenguaje visual desarrollado por el MIT y que, basándose en bloques que se unen a modo de puzzle, supone un modo sencillo de aprender sobre programación. Pero esa sencillez de la interfaz o su colorido no deben ocultar que estamos ante un lenguaje también muy potente y que admite grandes proyectos que se pueden alcanzar de manera gradual.

Scratch es un lenguaje que propicia desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico de los niños/as de manera sencilla y divertida. El uso de Scratch propicia el desarrollo del pensamiento lógico a través de la búsqueda de diferentes soluciones a un problema. Programando, el niño/a es capaz de desarrollar su capacidad para ser más estructurado y organizado en la gestión de recursos y el uso de herramientas que le lleven a alcanzar la resolución de una tarea concreta. Además es un lenguaje divertido y que resulta atractivo desde el mismo momento en que se ponen delante de la pantalla. Los bloques de color y agrupados por funcionalidades se arrastran y sueltan para obtener un resultado inmediato. En el caso de los más pequeños, les permite crear movimientos, añadir sonidos,

cambiar escenarios o crear juegos de manera sencilla, contribuyendo a desarrollar su creatividad.

La edad recomendada para empezar a usar Scratch sería los 6-7 años, justo cuando ya empiezan a leer con soltura. Pero si no es así, existe la versión Junior en la que, con la misma base, el lenguaje es puramente visual.

6.2.5. Cómo empezar con Scratch. Instalación y primeros pasos

Empezar a divertirse y aprender con Scratch es rápido, sencillo y gratuito. La nueva versión Scratch 3.0 deja atrás Flash y ello permite que ahora podamos usarlo en prácticamente cualquier dispositivo actual sin problemas. Funciona vía navegador web, por lo que tanto en ordenadores como en tablets e incluso smartphones podríamos programar o ejecutar programas realizados con Scratch. Basta con ir a la dirección web de Scratch y empezar. Si preferimos usar una versión en local y que no requiera de conexión a Internet, existen las versiones de escritorio de Scratch 3.0 para sistemas operativos Windows, Linux y Mac.

Aunque para usar Scratch no es necesario realizar un registro, es recomendable crear una cuenta para el niño/a y que así pueda guardar los proyectos que vaya haciendo. O para continuar con alguno ya realizado o que no ha acabado. El registro está abierto y no hay requisitos de edad mínima, pero es necesario confirmar la cuenta con un correo electrónico del padre/tutor.

Aunque no es imprescindible, una manera interesante de introducir al niño/a en el mundo de la programación es empezar jugando con kits y juegos de mesa que nos sirvan para introducir conceptos de programación como bucles, funciones o simples instrucciones.

6.2.6. Primeros proyectos con Scratch

Una vez que ya disponemos de los recursos y equipos necesarios, llega el momento más importante y esperado de todos: empezar a programar con Scratch. A estas edades tan tempranas es vital que el aprendizaje sea significativo y además divertido. Si conseguimos que el niño/a vaya aprendiendo Scratch mientras se lo pasa bien, tenemos muchas posibilidades de conseguirlo.

Juegos y pequeños proyectos donde los niños/as puedan tener voz en elementos secundarios son los más adecuados para empezar a programar en Scratch. La manera ideal de empezar a programar con Scratch es aprender basándonos en retos con juegos y pequeños proyectos donde los niños puedan dar rienda suelta a su creatividad.

Los tutoriales del MIT sobre Scratch han sido siempre una herramienta completa para iniciar desde cero a los niños en la programación con Scratch. Podrían empezar con la guía de iniciación de Scratch creada por la propia MIT.

Con la nueva versión 3.0 ese recurso se ha potenciado y ahora es más intuitivo, permite la práctica mientras se ve el vídeo o las imágenes animadas. Además, ahora incluyen una guía para el docente y las tarjetas de programación asociadas a ese proyecto en concreto.

Una vez que los niños/as ya conocen la interfaz y algunas de las opciones, desde el MIT ofrecen proyectos simples asociados a diferentes áreas y objetivos. En estos proyectos los niños/as deben modificar el proyecto base libremente, modificando o añadiendo elementos según su criterio. Penalva J. (2021).

6.3.Marco legal

La Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, establece la autonomía curricular de las Instituciones Educativas Colombianas, reconoce el área de Tecnología e Informática como área fundamental y estableció que el MEN debía determinar los lineamientos curriculares, por ello en el año 2008 se publica la guía 30 "ser competente en Tecnología", la cual orienta a las Instituciones Educativas en la elaboración del plan de Área.

Competencias: Las competencias en general se conocen como las capacidades del ser humano para el desarrollo de una actividad. La Guía 30 de competencias en Tecnología e informática define las competencias como: "El conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores". p.15 En la presente propuesta didáctica se tuvieron en cuenta las competencias que se desarrollan en las áreas de ciencias naturales y tecnología e informática en el grado 5º y que se relacionan entre sí. Estas competencias se mencionan con el fin de hacer una descripción del cómo se articulan estas asignaturas para lograr un desempeño integral. Vale la pena resaltar, que esta propuesta didáctica es flexible a cualquier asignatura ya que los procesos tecnológicos se adaptan y relacionan con diferentes áreas del conocimiento lo que hace de este trabajo investigativo una propuesta transformadora y multidisciplinar.

Ser competente en tecnología: La Guía 30 en Tecnología e Informática menciona la flexibilidad y creatividad como ejes fundamentales en esta área, igualmente la motivación que se debe generar en los estudiantes por la curiosidad científica y tecnológica, la importancia de la tecnología en la solución de problemas, el diseño y creación de recursos

tecnológicos que contribuyan con estas soluciones y finalmente el conocimiento y apropiación de las tecnologías.

La guía 30 del MEN como documento bajo el cual se fundamenta la enseñanza del área de Tecnología e Informática para todas las instituciones educativas de Colombia se estructura de la siguiente manera: En su primera parte hace una descripción del significado y objetivo de la tecnología, de la relación con otros conceptos como artefactos, procesos, sistemas, técnica, ciencia, innovación e informática. Luego presenta las orientaciones que sirven como referencia en el diseño de los planes de estudio, que cada Institución Educativa realiza de acuerdo a las características de su proyecto educativo institucional (PEI) y que se encuentra jerarquizadas mediante componentes, competencias y desempeños para cada uno de los grados de la educación básica primaria, básica secundaria y media.

7. OBJETIVOS

7.1.OBJETIVO GENERAL:

Implementar el lenguaje de programación SCRATCH para el desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de la media académica de la Institución educativa Palmasoriana del Municipio de Planeta Rica, Córdoba.

7.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Realizar un diagnóstico de competencias computacionales en los estudiantes de décimo y undécimo grado de la Institución Educativa Palmasoriana del Municipio de Planeta Rica, Córdoba.

2. Determinar las competencias lógico matemáticas y habilidades computacionales de la muestra participante.
3. Desarrollar un proceso de formación utilizando SCRATCH para el fortalecimiento de competencias computacionales.
4. Conocer el impacto alcanzado con el desarrollo de la formación en el mejoramiento de competencias computacionales y pensamiento lógico matemático a través de los resultados obtenidos en los estudiantes en las áreas de matemática e informática.

8. MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta de investigación se plantea con el enfoque descriptivo, Carlos Sabino define a la investigación descriptiva en su obra El proceso de investigación (1992) como "el tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes"

Por lo tanto, implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos para responder al planteamiento del problema formulado, relacionado con el fortalecimiento de las competencias matemáticas en análisis y resolución de problemas que integran el razonamiento lógico matemático, y la medición del rendimiento académico del estudiantado. También, se tendrá presente que la investigación hoy en día "necesita de un trabajo multidisciplinario, lo cual contribuye a que se realice en equipos integrados por personas con intereses y aproximaciones metodológicas diversas, que refuerza la necesidad de usar diseños multimodales" (Creswell, 2009. p.2). Por tal motivo, se examinaron las características, posibilidades y ventajas orientadas al proceso de analizar, comprender, explorar y evaluar el modo particular que tiene la Institución Educativa

Palmasoriana del Municipio de Planeta Rica, para adoptar la implementación de las TIC en el desarrollo de las clases y en particular del lenguaje de programación SCRATCH.

Para lograr lo anterior, se hace un acercamiento de observación directa al rendimiento académico del estudiantado participante de los grados décimo y undécimo, además de elaborar diferentes instrumentos de recolección de información de tipo cuantitativo y cualitativo, que permitirán identificar situaciones particulares y fortalecer las prácticas pedagógicas mediadas por TIC.

Se realizará una prueba interna diagnóstica, implementada específicamente al estudiantado de los grados décimo y undécimo, en la que se identificaran dificultades en el desarrollo de habilidades de análisis, comprensión y resolución de problemas durante el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se diseñaron varios instrumentos para la recolección de información: la encuesta de caracterización socio tecnológica, definida como "una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos o en relación con un tema en particular" (Arias, 2012, p. 67), debido a que se identifican los distintos factores socioeconómicos y socio tecnológicos sobre las condiciones particulares de cada estudiante y el contexto familiar.

Luego, se aplicará la prueba diagnóstica para identificar las habilidades lógicas, matemáticas, tecnológicas y de resolución de problemas, y así evidenciar el antes y después de la aplicación de dichos instrumentos, que permitieron identificar los procesos reales y avances significativos para realizar los respectivos análisis de información, diseñada con base a las competencias del tema o asignatura propuesta y sobre pensamiento computacional;

También se aplicó la encuesta de satisfacción, para evaluar el nivel de comprensión y fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas en análisis y resolución de problemas por medio de la interacción directa de las estudiantes de los grados décimo y undécimo con Scratch.

Tabla 2: fases de aplicación de las estrategias empleadas.

Fase	Actividad	Descripción
I	Elaboración de prueba diagnóstica.	Se realizó un test inicial, con el cual se quería saber el estado cognitivo de los estudiantes sobre Scratch y programación.
II	Inducción.	A través de varias sesiones de clase se les trabajaron algunas competencias básicas propias de la informática encaminada al lenguaje de programación y conceptos básicos de cómo manejar el lenguaje de programación Scratch.
III	Diseño de guías de laboratorios.	Teniendo en cuenta la interfaz de Scratch se diseñaron tres laboratorios para trabajar con los estudiantes de la muestra.
IV	Aplicación de los laboratorios.	En tres momentos diferentes se realizaron tres experiencias con Scratch, en las cuales los estudiantes debían seguir lo indicado en las guías de laboratorios y luego responder la evaluación que estas disponian.
V	Análisis.	Una vez realizado las tres experiencias se dispuso llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos.

Finalmente se hicieron comparaciones entre los resultados obtenidos en el tercer periodo en las asignaturas de matemática e informática, con los periodos uno y dos del año 2012 a través de las planillas de notas de los docentes encargados de las áreas en mención.

La población objeto de estudio son los estudiantes de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica Córdoba, y como muestra se tomaron 50 estudiantes de la media académica de dicha institución. La muestra seleccionada cuenta con características similares como condiciones económicas, edad y rendimiento académico.

9. RESULTADOS

9.1. Análisis del test inicial.

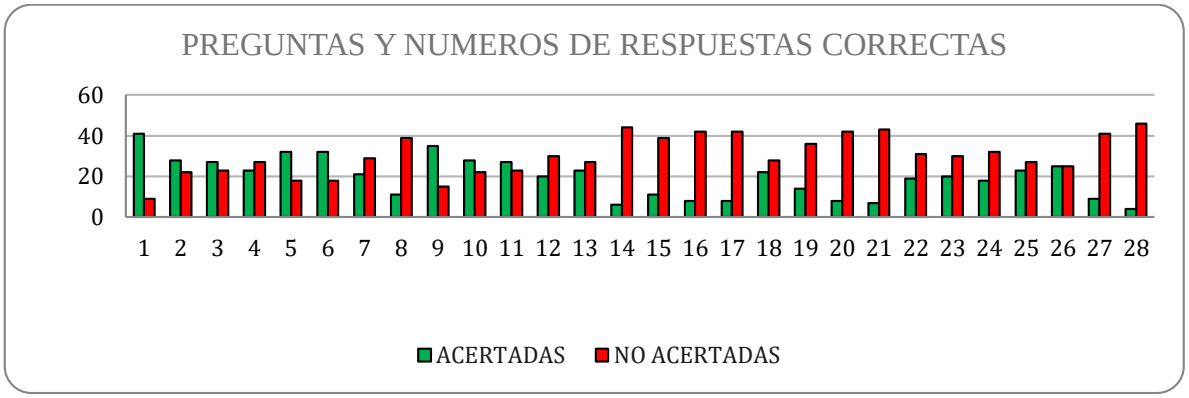
A continuación se muestran los resultados que se obtuvieron luego de aplicado el test inicial al grupo de estudiantes seleccionados para el estudio, que corresponde a los estudiantes de los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica. El test inicial estuvo compuesto por 28 preguntas.

Tabla 3: Resultados del test inicial aplicado a los estudiantes

PREGUNTAS	ACERTADAS	NO ACERTADAS
1	41	9
2	28	22
3	27	23
4	23	27
5	32	18
6	32	18
7	21	29
8	11	39
9	35	15

10	28	22
11	27	23
12	20	30
13	23	27
14	6	44
15	11	39
16	8	42
17	8	42
18	22	28
19	14	36
20	8	42
21	7	43
22	19	31
23	20	30
24	18	32
25	23	27
26	25	25
27	9	41
28	4	46

A continuación se muestran los resultados anteriores a través de diagramas de barras para una mejor interpretación.



Gráfica 1: Aciertos y desaciertos de cada una de las preguntas del test inicial.

Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación del test de competencias computacionales, el cual tenía por objetivo conocer las capacidades de los estudiantes en cuanto al razonamiento lógico y destreza en la resolución de situaciones problemas, que desde la básica primaria los estándares de educación como también los derechos básicos de aprendizaje así lo exigen y se le da continuidad en la básica secundaria y media académica, se pudo evidenciar que:

1. Los estudiantes en estudio no han desarrollado las competencias de razonamiento lógico que desde la asignatura de matemáticas se trabaja desde hace años en la Institución tomada para el estudio.
2. El cuestionario suministrado para ser desarrollado por los estudiantes de décimo y undécimo arrojó un acierto en las preguntas del 39,3%, lo que indica las deficiencias en las competencias que se quiere trabajar desde este estudio, pues el porcentaje de desaciertos está mucho más alto (60,7%), y que concuerda con el desempeño de los

jóvenes en la asignatura de matemáticas e informática en la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica.

3. La comprensión lectora es importante al momento de dar respuesta a este tipo de preguntas, pues se requiere que el estudiante sea capaz de comprender, interpretar y analizar para así poder llegar a la respuesta deseada y los resultados hallados en el test también reflejan las dificultades de los estudiantes en comprensión lectora, donde en el segundo periodo el 65% de estudiantes obtuvieron un desempeño bajo en el área.

Figura 1: Aplicación Test Inicial

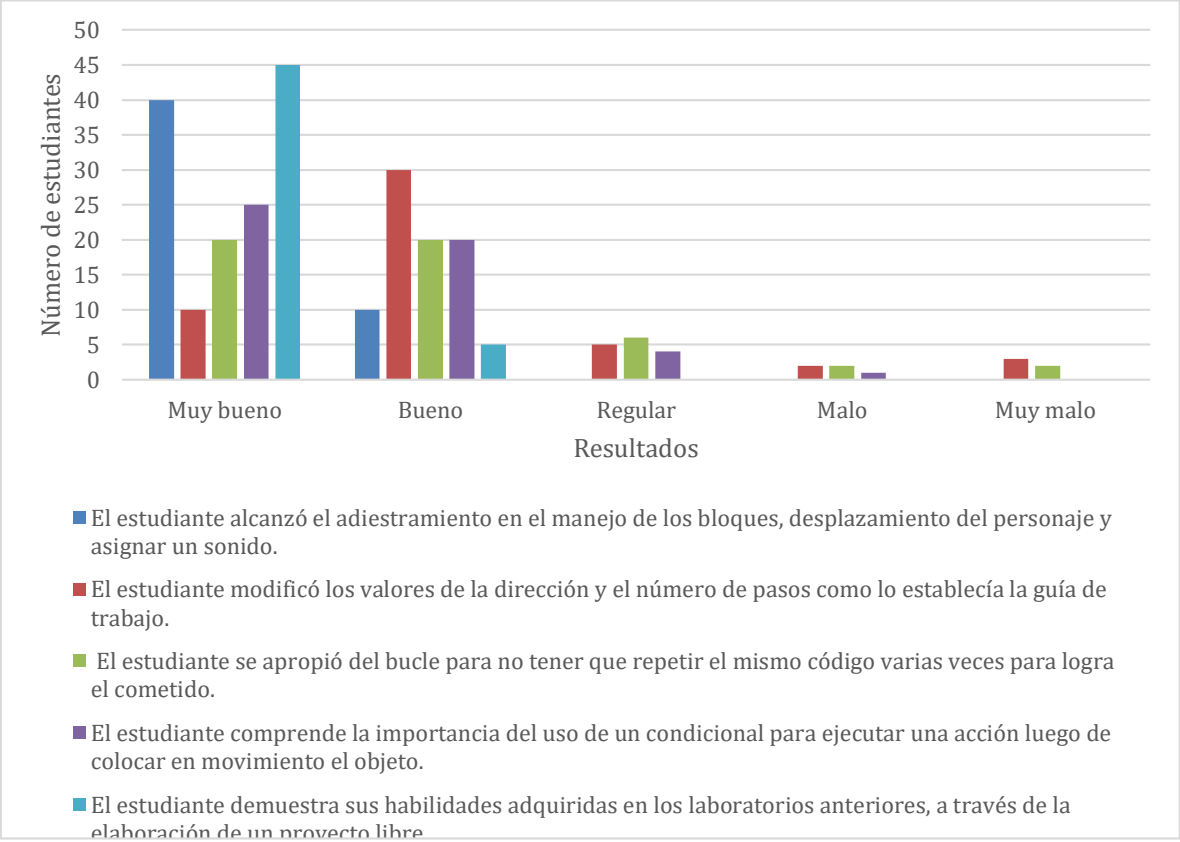
9.2. Análisis de los laboratorios desarrollados.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en los laboratorios aplicados a los estudiantes, luego de ordenar la información a través de la escala Likert, se puede mostrar la información en la tabla, en la cual podemos observar la cantidad de estudiantes en cada categoría de dicha escala. Además cabe resaltar que la muestra total era de 50 estudiantes de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica.

Tabla 4: Resultados obtenidos a través de la escala de valoración Likert.

Pregunta	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
El estudiante alcanzó el adiestramiento en el manejo de los bloques, desplazamiento del personaje y asignar un sonido.	40	10	0	0	0
El estudiante modificó los valores de la dirección y el número de pasos como lo establecía la guía de trabajo.	10	30	5	2	3
El estudiante se apropió del bucle para no tener que repetir el mismo código varias veces para logra el cometido.	20	20	6	2	2
El estudiante comprende la importancia del uso de un condicional para ejecutar una acción luego de colocar en movimiento el objeto.	25	20	4	1	0
El estudiante demuestra sus habilidades adquiridas en los laboratorios anteriores, a través de la elaboración de un proyecto libre.	45	5	0	0	0

Representemos los datos obtenidos a través de un diagrama de barras para conocer el comportamiento a medida que los laboratorios avanzaban.



Gráfica 2: Calificación acorde al objetivo en cada práctica.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el test inicial y los analizados actualmente se puede afirmar que luego de las explicaciones dadas en cada una de las sesiones trabajadas con los estudiantes sobre la utilización del lenguaje de programación SCRATCH y cómo se maneja la plataforma a través de su interfaz, los estudiantes evidencian su dominio en cada uno de los laboratorios que se realizaron con ellos.

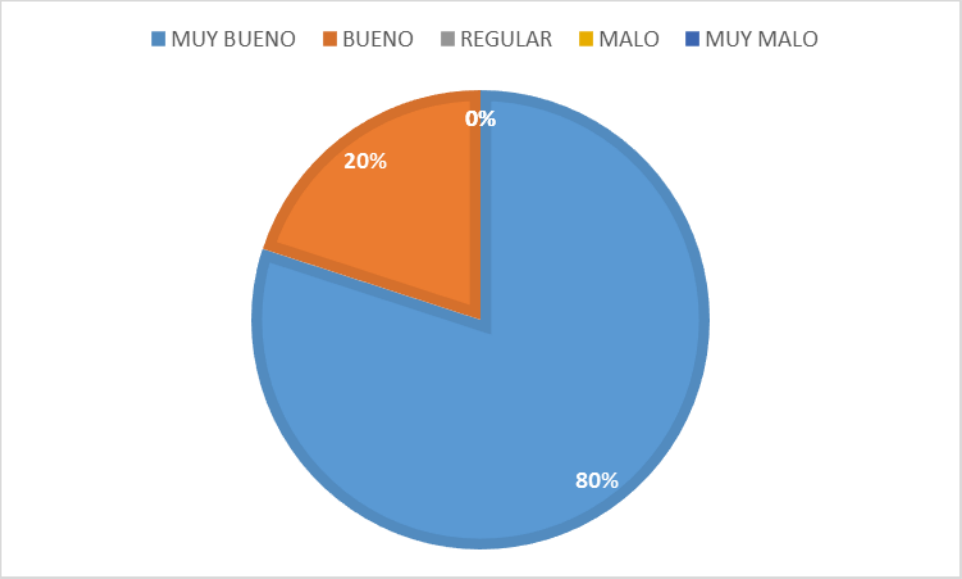
De acuerdo con la gráfica 2 se evidencia que a medida que se trabajaba cada laboratorio, en el cual cada práctica traía consigo una mayor dificultad en la cual los estudiantes debían poner en práctica lo aprendido, el número de estudiantes que avanzaban

en la adquisición del conocimiento aumentaba, de tal manera que en cada encuentro el número de estudiantes que quedaban en los desempeños bajos se reducía, y los desempeños de mejor clasificación aumentaban, lo que nos permite afirmar que SCRATCH permite facilitar los procesos de enseñanza en estudiantes de la media académica.

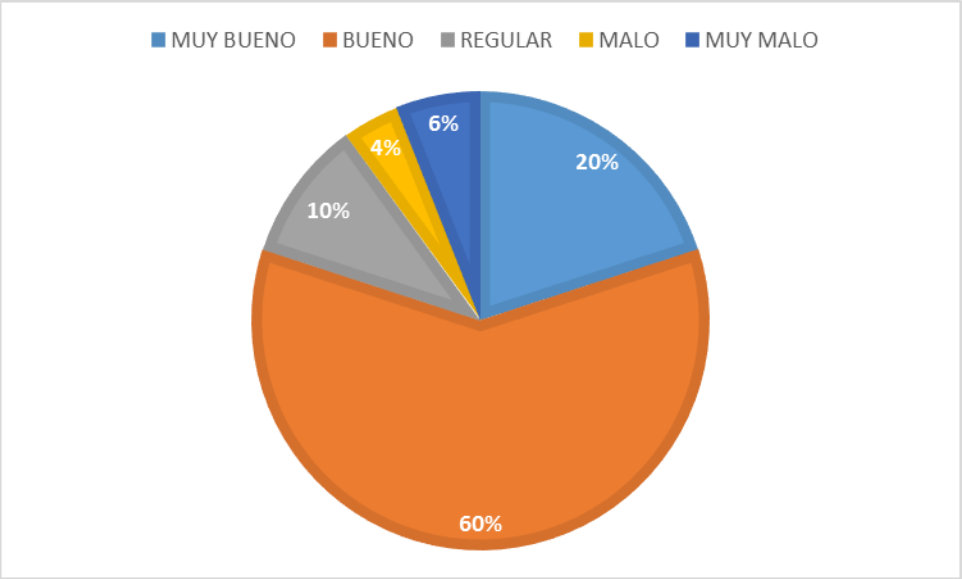
A partir del estudio efectuado, se considera que el software Scratch posibilita la participación colaborativa y la interactividad ofreciendo un entorno online amigable y robusto para aprender programación de forma exploratoria y creativa a través de proyectos colaborativos, pudiendo a su vez habilitar el desarrollo de habilidades cognitivas. Asimismo, los materiales didácticos que se presentan en torno a la herramienta demuestran solvencia técnica para introducir los aspectos disciplinares propios de la misma. Considerando estas cuestiones y a partir del análisis de resultados, se observa que las barreras para la co-construcción de las tecnologías para la Inclusión Social (**TIS)** en el contexto educativo no se relacionan con limitaciones de Scratch en sí, sino con la orientación instrumental de las prácticas de enseñanza y aprendizaje que se han puesto en obra. La herramienta no ofrece barreras para idear y concretar dinámicas proyectuales de co-construcción de **TIS** en diversos contextos educativos con grupos heterogéneos, pero es necesaria una revisión de las prácticas futuras con y a partir de esta herramienta. Finalmente, Brennan (2014) ha señalado que una herramienta por sí misma no puede dictar cómo es usada en un contexto en particular, a pesar de las intenciones o aspiraciones de su diseñador. Entonces, tomando como caso las TIC, las mismas pueden estar siempre abiertas a su resignificación/co-construcción y esa posibilidad es hoy un compromiso social, un esfuerzo a sostener para el desarrollo de conocimiento público y abierto y, un desafío para la innovación en tecnologías informáticas para la inclusión social. Avanzar en esta línea resulta fundamental para trascender lo meramente individual y considerar desde el inicio aspectos prioritarios de la problemática social para poner en obra prácticas de programación situadas que atiendan a las especificidades de los

contextos donde se desarrollan, considerando las voces de los participantes en los procesos de construcción conjunta de tecnologías en el marco de alianzas socio-técnicas

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la tabla 4, se estudia cada pregunta, para conocer el porcentaje en cada categoría dentro de la escala de Likert.

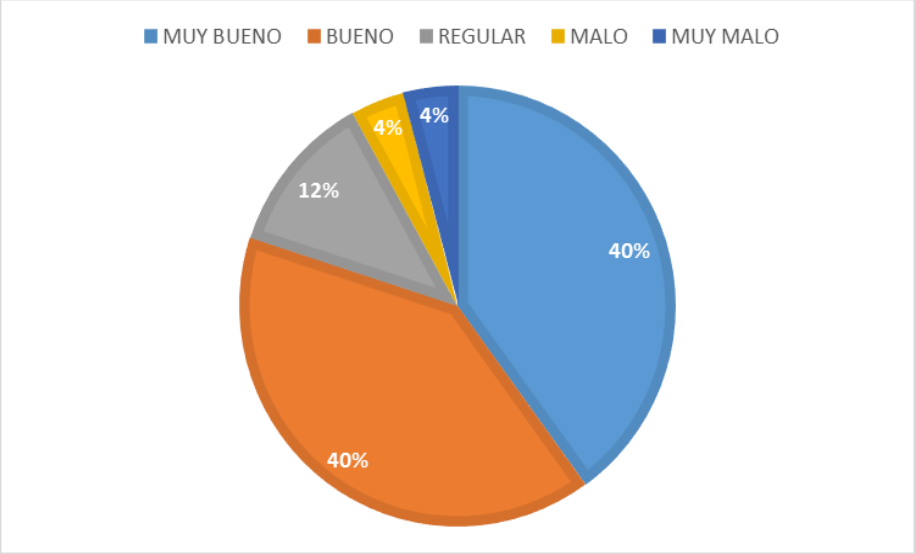


Gráfica 3: Laboratorio 1: El estudiante alcanzó el adiestramiento en el manejo de los bloques, desplazamiento del personaje y asignar un sonido.
Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 4: Laboratorio 1: El estudiante modificó los valores de la dirección y el número de pasos como lo establecía la guía de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 5: Laboratorio 2: El estudiante se apropió del bucle para no tener que repetir el mismo código varias veces para lograr el cometido.

Fuente: Elaboración propia.

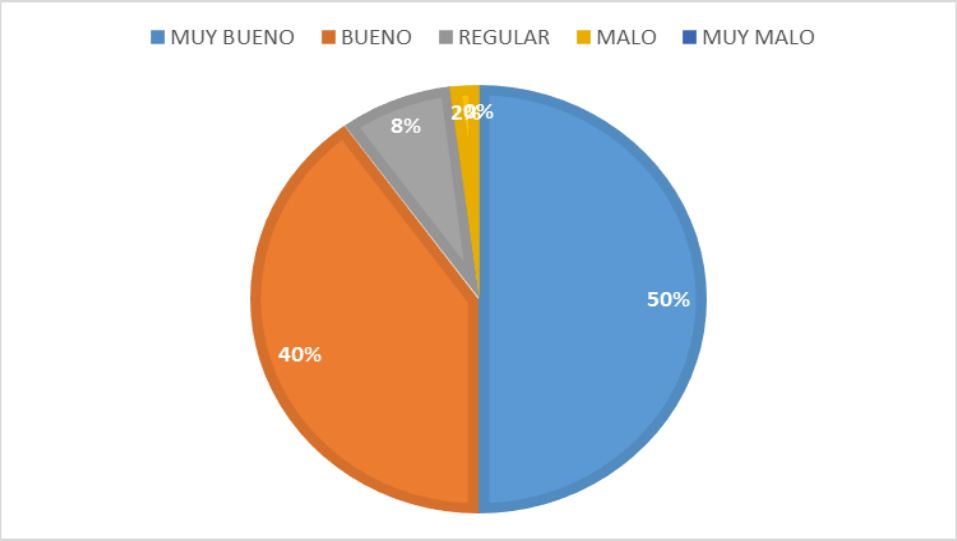
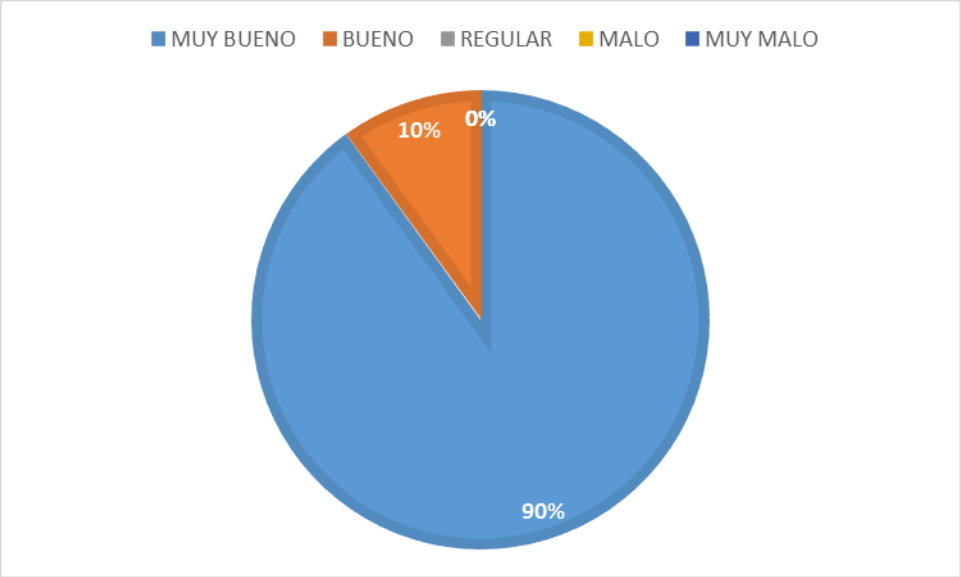


Figura 6: Laboratorio 3: El estudiante comprende la importancia del uso de un condicional para ejecutar una acción luego de colocar en movimiento el objeto.

Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 7: Laboratorio 3: El estudiante demuestra sus habilidades adquiridas en los laboratorios anteriores, a través de la elaboración de un proyecto libre.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las gráficas 3 a la 7, se evidencia que el porcentaje de estudiantes en las categorías de malo y muy malo fue de cero y que la mayor concentración de estudiantes se dio en la última práctica de laboratorio que se refleja en la gráfica 7 donde los estudiantes se ubicaron en muy bueno y bueno, lo que nos permite decir que los estudiantes alcanzaron el objetivo para el fortalecimiento de competencias computacionales que se había trazado en el objetivo 3 del presente trabajo de investigación.

A continuación se muestra una tabla que indica los desempeños obtenidos por los estudiantes en el test inicial y en cada uno de los laboratorios aplicados.

Tabla 5: Desempeños alcanzados por los estudiantes en el test inicial y los laboratorios.

Pruebas															
Test inicial				**Laboratorio 1**				**Laboratorio 2**				**Laboratorio 3**			
M	B	A	S	M	B	A	S	M	B	A	S	M	B	A	S
50	0	0	0	1	47	1	1	0	10	35	5	0	1	38	11

M: desempeño bajo.

B: Desempeño básico.

A: Desempeño alto.

S: Desempeño superior.

De acuerdo con la tabla 5, se evidencia que a medida que los estudiantes interactúan con el programa Scratch, mejoraron sus habilidades y por tanto sus desempeños académicos de acuerdo a la escala nacional de evaluación emanada por el Ministerio de Educaciòn Nacional,

lo cual se reflejó también en las asignaturas de matemática e informática en el transcurso del tercer periodo académico.

Figura 2: Aplicación Laboratorio 1

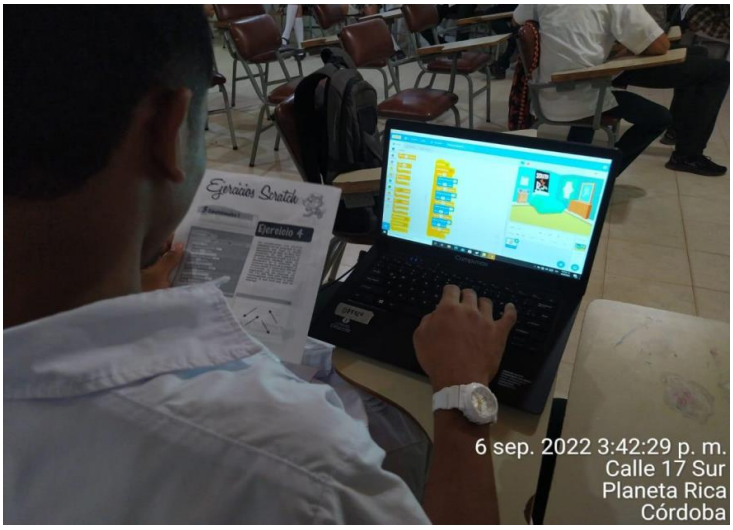


Figura 3: Aplicación Laboratorio 2

Figura 4: Aplicación Laboratorio 3

10. PRODUCTOS OBTENIDOS

Una vez terminada la ejecución del proyecto se debe hacer entrega de un documento escrito (trabajo de grado o tesis), en el cual se plasman aspectos importantes como los objetivos de la investigación. El problema, la justificación del mismo, los resultados a los que se pudo llegar y las conclusiones a las que puede llegar el investigador.

11. DIFICULTADES O INCONVENIENTES DURANTE EL DESARROLLO

Durante el desarrollo y puesta en marcha de esta investigación se pueden enumerar los siguientes inconvenientes presentados.

- Dificultades al inicio por la escogencia de la institución educativa donde se iba a desarrollar la investigación. Al comienzo ya se contaba con un establecimiento educativo, pero al momento de comenzar se presentó un inconveniente y la coordinadora denegó el permiso, por lo tanto se tuvo que acudir a otra institución con características similares a la inicial.
- Poca cobertura de internet en la institución educativa en la cual se desarrolló la investigación.
- Población educativa con grandes problemas sociales y de comportamiento.
- La distribución del tiempo, el cual fue ajustado a lo sugerido por el rector de la institución y el calendario académico en ejecución.

12. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los pro y contra durante el desarrollo de la presente investigación surgen las siguientes recomendaciones.

- **Para la Universidad de Córdoba**

Financiar los proyectos de investigación de los estudiantes de bajos recursos, pues muchas veces el factor económico se convierte en un obstáculo para finalizar con éxitos la etapa de estudios de los estudiantes.

- **Para el programa de ingeniería de sistema de la universidad de Córdoba**

Dentro del plan de estudio del programa, colocar una materia en la cual a partir del quinto semestre de la carrera se pueda ir mostrando avances del trabajo de grado, con el fin de que una vez se llegue al décimo semestre ya este pueda estar terminado y solo hacer entrega a los evaluadores correspondientes y así poder minimizar los tiempos de permanencia de los estudiantes en la carrera.

- **Para los futuros investigadores**

Sin duda alguna en la región una de las actividades laborales en las que se ven inmerso los ingenieros de sistemas es la educación, bien sean en colegios privados o públicos, entonces seguir haciendo investigaciones en aspectos pedagógicos, en los cuales a través de la ingeniería de sistemas se puedan facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje y por tanto lograr aprendizajes significativos en los estudiantes de colegio y mostrarles a ellos las ventajas y beneficios que tiene la carrera de ingeniería de sistemas.

13. DOCUMENTOS SOPORTES DEL PROYECTO

Para la ejecución, desarrollo y realización de esta investigación fueron necesarios los siguientes documentos.

- Carta de presentación de la propuesta al rector de la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica en el departamento de Córdoba.
- Consentimiento informado a los padres de familia.
- Test inicial aplicado a los estudiantes.
- Guías de laboratorios aplicadas a los estudiantes.
- Formato de la escala de evaluación Likert.
- Planillas de notas de los periodos 1 y 2.
- Fotos del desarrollo del test y de las guías de laboratorio.
- Carta de finalización del proyecto de investigación en la institución por parte del rector de la misma.

14. BIBLIOGRAFÍA

Acevedo N. (2018). *Desarrollo del pensamiento computacional mediante Scratch en estudiantes de educación media del municipio de Pamplona. Caso de estudio: colegio Brighton.* Universidad de Pamplona.

Carlos Sabino (1992). El proceso de investigación. Ed. Panapo, Caracas, 1992, 216 págs.

Álvarez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch. Castilla. *Revista de Ciencias de la Educación*. (2), 45-64. https://revistes.urv.cat/index.php/ute/article/view/1820

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.* Episteme

Aristizabal, J.H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. Colombia. *Sophia 12*(1), 117-125.

Barbour, M., Brown, R., Waters, L. H., Hoey, R., Hunt, J. L., Kennedy, K., & Trimm, T. (2011). Online and Blended Learning: A Survey of Policy and Practice from K-12 Schools around the World. International Association for K-12 Online Learning.

Basogain-Olabe, X., Olabe-Basogain, M. y Olabe-Basogain, J. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46). https://revistas.um.es/red/article/view/240011

Benfield, G., Roberts, G., & Francis, R. (2006). The undergraduate experience of blended e-learning: a review of UK literature and practice. London: Higher Education Academy

Bruff, D. O., Fisher, D. H., McEwen, K. E., & Smith, B. E. (2013). Wrapping a MOOC: Student perceptions of an experiment in blended learning. Journal of Online Learning and Teaching, 9(2), 187.

Cabra M. & Ramírez S. (2022*). Desarrollo del pensamiento computacional y las*

competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con Scratch en la plataforma Moodle. Revista Educación, vol. 46, núm. 1, pp. 1-30, 2022. Universidad de Costa Rica

Creswell, J.W. (2009). *Técnicas de Investigación Cualitativa y Mixta.* Mc Graw Hill.

Copyright ©, Garaje Imagina (2022). https://garajeimagina.com/es/que-es-scratch-y-para-que-sirve/

Departmento Educación Inglaterra, (2013). "National curriculum in England: computing programmes of study - key stages 1 and 2". Ref: DFE-00171-2013. Retrieved from: https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-inengland-computing-programmes-of-study.

Gonz, M. (2013). Pensamiento computacional, 2–6. Recuperado a partir de http://www.pensamientocomputacional.org/index.php/home/menu-definicion

Gutiérrez D., Vélez J., López J. (2020). Indicadores de deserción universitaria y factores asociados, Escuela de Ciencias de la Educación (ECEDU), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Bogotá, Colombia.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, M. (2008). *Metodología de la Investigacion.* McGraw Hill.

Johannesen, M. (2013). The role of virtual learning environments in a primary school context: An analysis of inscription of assessment practices. British Journal of Educational Technology, 44: 302–313. doi: 10.1111/j.1467-8535.2012.01296.x

Mendoza, M. (2017). *Software de programación "Scratch" en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de estudiantes de una institución educativa primaria* [tesis de maestría]. Universidad Cesar Vallejo.

Paddick, R. (2014). As easy as VLE. Education Technology. Retrieved from: http://edtechnology.co.uk/Article/as_easy_as_vle

Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. International

Journal of Computers for Mathematical Learning, 1(1):95{123,1996.

Páramo, G., Correa, C. (1999). Deserción estudiantil universitaria: Conceptualización. Revista Universidad EAFIT, 35, (114). Medellín: EAFIT.

Penalva J. (2021). *Enseñar programación a un niño con Scratch desde cero: consejos, tutoriales y vídeos.* https://www.xataka.com/especiales/ensenar-programacion-a-nino-scratch-cero-consejos-tutoriales-videos-1

Quintero, J. (2019). *Influencia del Programa Scratch en el Pensamiento Computacional en Estudiantes del Nivel Primario, Tacna 2018*. Perú. http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1015

Rios, G. (2015). *Scratch + ABP, como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional* [tesis de maestría inédita]. Universidad EAFIT.

Serna, E. y Serna, A. (2013a). Engineering Crisis in Colombia – State of the Question". In Press.

Sykora, C. (2014). Computational thinking. Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education. ISTE website. https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152

Vee, A. (2013). Understanding computer programming as a literacy. Literacy in Composition Studies, 1(2):42{64,2013.

Wing, J. M. (2006). Wing06-ct, *49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

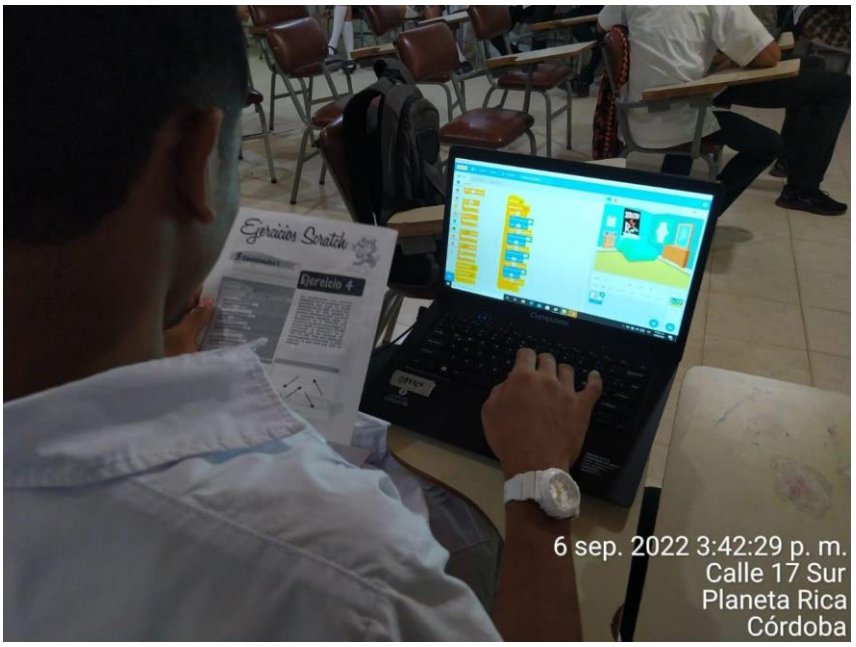
Wolfram, S. (2016). How to Teach Computational Thinking. Blog Stephen Wolfram. Retrieved from: http://blog.stephenwolfram.com/2016/09/how-to-teachcomputational-thinking/

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46). https://doi.org/10.6018/red/46/4

ANEXOS

INSTITUCION EDUCATIVA
PALMASORIANA

DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES EN ESTUDIANTES DE LA MEDIA ACADÉMICA UTILIZANDO
SCRATCH
La Universidad de Córdoba en colaboración con la Institución Educativa Palmasoriana desarrollan los espacios de capacitación en la enseñanza y manejo de Programación básica a través de bloques
aprender
programar
compartir
crear
PALMASORIANA
acreditada
INSTITUCIONALMENTE


Ejercicios Scratch
Ejercicio 4
6 sep. 2022 3:42:29 p. m.
Calle 17 Sur
Planeta Rica
Córdoba

19 jul. 2022 4:49:45 p. m.

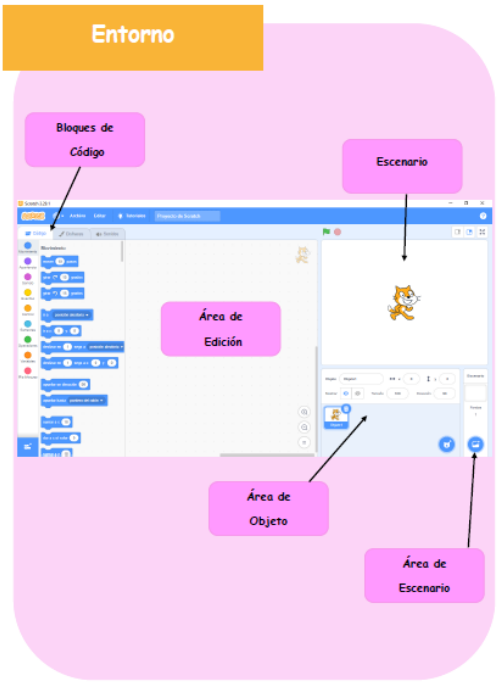
Ejercicio 3
Actividad
6 sep. 2022 2:46:41 p. m.
Calle 17 Sur
Planeta Rica
Córdoba

19 jul. 2022 5:21:43 p. m.
Calle 17 Sur
Planeta Rica
Córdoba

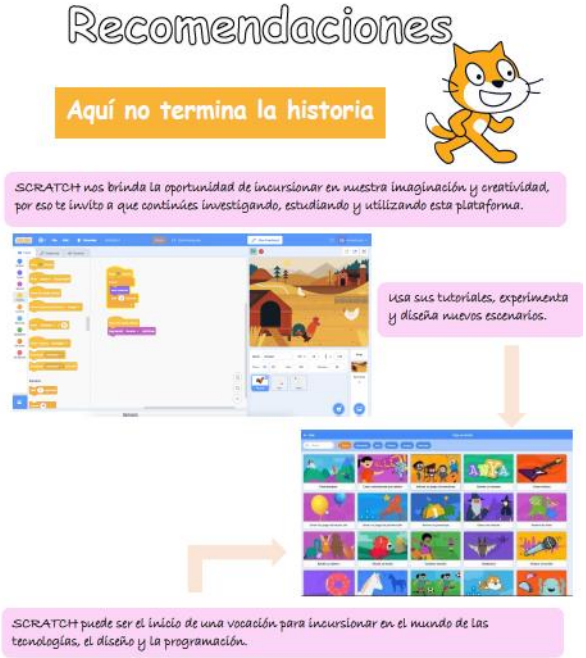
6 sep. 2022 5:06:56 p. m.
Planeta Rica
Córdoba

30 ago. 2022 5:12:51 p. m.
Planeta Rica
Córdoba

LABORATORIOS
SCRATCH
aprender
programar
compartir
crear
Ing. Mayra Margarita Díaz Rivera


Entorno
Bloques de Código
Escenario
Área de Edición
Área de Objeto
Área de Escenario

LABORATORIOS
Ejercicio 2
Utilizar un Bucle es fundamental para no tener que repetir varias veces el mismo código.
En este ejercicio, al utilizar los valores 45 y 135 en el bloque apuntar en dirección, el objeto se desplazará en ambos sentidos. Además tocará un sonido al finalizar el código.
Ejercicio 3
En este ejercicio al escoger repetir 3 veces la acción de mover a la izquierda y a la derecha se ejecutará en tres ocasiones.
El objeto que estamos trabajando es el balón,
lo encontramos en la galería de objetos del programas.
Actividad
Utilizando la misma estructura de bucle del ejercicio 3, importa un nuevo objeto y haz que se mueva en el escenario, repetir varias veces.


Recomendaciones
Aquí no termina la historia
SCRATCH nos brinda la oportunidad de incursionar en nuestra imaginación y creatividad, por eso te invito a que continúes investigando, estudiando y utilizando esta plataforma.
Usa sus tutoriales, experimenta y diseña nuevos escenarios.
SCRATCH puede ser el inicio de una vocación para incursionar en el mundo de las tecnologías, el diseño y la programación.

Universidad de Córdoba
Facultad de Ingenierías
Ingeniería De Sistemas

Montería, 03 de Junio de 2022.

Recibido
Junio 3-2022
3:00 pm

Licenciado
Amalio Paternina
Rector
E. S. M.

Asunto: Solicitud de permiso para adelantar trabajo de grado

Reciba un cordial saludo de paz y bien usted y toda la comunidad educativa que a bien dirige.

En calidad de profesor de trabajo de Grado del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Córdoba, formalmente me permito presentarle a la estudiante **Mayra Margarita Díaz Rivera**, identificada con cedula de ciudadanía número 1.069.502.753 de Sahagún, quien cursa decimo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas y está interesada en realizar su trabajo de grado en la institución que usted dirige, por tal motivo solicito un permiso que permita adelantar las actividades relacionadas con su proyecto y pueda cumplir con éxito su trabajo, que se titula, "**DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA UTILIZANDO SCRATCH"**

Quedo muy atento a su respuesta, que confiando en Dios y su colaboración sea positiva.

Daniel Salas Álvarez
C.C. 17.973.300 Villanueva Guajira

Mayra Margarita Díaz Rivera
CC: 1.069.502.753 de Sahagún

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

acreditada INSTITUCIONALMENTE
Res. MEN 2956 de 22 de marzo de 2019, vigencia: 4 años

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE EXTENSIÓN-CONVENCIONAL

Comité de Acreditación y Currículo Facultad de Ingenierías

Renacimos fortaleciendo un nuevo proceso educativo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA
MUNICIPIO DE PLANETA RICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PALMASORIANA
Resolución No. 000014-Feb. 6 – 2008
Dane 223555001435 – Nit. 812002187-8

CERTIFICA QUE:

Mayra Margarita Díaz Rivera identificada con cedula de ciudadanía número 1.069.502.753 de Sahagún Córdoba adelanto en la institución el acompañamiento a los estudiantes de décimo y undécimo grado desde el 14 de Junio del 2022 hasta el 6 de Septiembre de 2022 con el proyecto **"Desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de media académica utilizando SCRATCH en la institución educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica Córdoba"** como opción de trabajo de grado, para optar por el título de ingeniera de sistemas en la Universidad de Córdoba.

Se resalta su disposición, responsabilidad, compromiso y dominio de la temática trabajada con los grados mencionados.

Para mayor constancia se firma en el municipio de Planeta Rica Córdoba a los 08 días del mes de septiembre del año 2022.

Amalio Paternina Rosso
C.C.: 7.926.85.09 de Bogotá

ESCALA DE EVALUACION LINKERT

La escala de evaluación empleada para analizar los resultado de los diferentes laboratorios realizados en el trabajo de investigación denominado "Desarrollo de competencias computacionales en estudiantes de media académica utilizando SCRATCH en la Institución Educativa Palmasoriana del municipio de Planeta Rica Córdoba" es la escala LINKERT, para la cual al momento de realizar el análisis sobre la muestra escogida se optó por los siguientes parámetros.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
45 – 50	30 – 44	15 – 29	5 – 14	0 – 4

EVALUACION LABORATORIO 1

1. El estudiante alcanzo el adiestramiento en el manejo de los bloques, desplazamiento del personaje y asignar un sonido.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
◯	◯	◯	◯	◯

2. El estudiante modifico los valores de la dirección y el número de pasos como lo establecía la guía de trabajo.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
◯	◯	◯	◯	◯

EVALUACION LABORATORIO 2

3. El estudiante se apropió del bucle para no tener que repetir el mismo código varias veces para logra el cometido.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
◯	◯	◯	◯	◯

EVALUACION LABORATORIO 3

4. El estudiante comprende la importancia del uso de un condicional para ejecutar una acción luego de colocar en movimiento el objeto.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
◯	◯	◯	◯	◯

EVALUACION LABORATORIO 4

5. El estudiante demuestra sus habilidades adquiridas en los laboratorios anteriores, a través de la elaboración de un proyecto libre.

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
◯	◯	◯	◯	◯

Activar W
Ve a Configu