

**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**

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Facultad Seccional Duitama  
Maestría en TIC aplicadas a las ciencias de la educación Modalidad Investigación  
Duitama  
2019**

**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**

Trabajo de investigación para obtener el título de Magister en TIC aplicadas a las ciencias de la educación

Director  
*Julio Enrique Duarte*  
Ph.D. en Ciencias Física

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Facultad Seccional Duitama  
Maestría en TIC aplicadas a las ciencias de la educación  
Modalidad Investigación  
Duitama  
2019**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del  
jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Duitama, Noviembre 2019

## **Dedicatoria**

*Gracias a Dios por darme  
la sabiduría, la paciencia  
y el poder de  
convencimiento para  
realizar las cosas.*

*A mi esposa Marta  
González, e hijos, David  
Santiago y mi hermosa hija  
Sara Catalina Briceño  
González, su existir me puso  
en este camino de la vida y  
me motiva para seguir  
adelante. Gracias por su  
paciencia y por hacerme  
reconocer que todo se logra  
con esfuerzo.*

*A mis padres, Blanca  
Cecilia Guevara y Heli  
Humberto Briceño (QEPD)  
por aportar su motivación  
incondicional, sé que desde  
el cielo intercedes por mí  
para que las cosas salgan  
mucho mejor.*

*A mis hermanos, Juan,  
Andres y Elica Briceño  
Guevara, que a pesar de la  
distancia, sé que quieren lo  
mejor para mi futuro. Sin  
olvidar a mis sobrinos,  
Juan Felipe, Laura Juliana  
y Verónica que influyeron  
con su alegría en mi  
motivación para estudiar.*

## **Agradecimientos**

Al Ph.D. Julio Enrique Duarte, por ser el impulsador, motivador y organizador de este proyecto; por su consagración y excelente orientación al realizar esta investigación

Al Ph.D. Flavio Humberto Fernández, por su ayuda absoluta e incondicional, y el gran compromiso para la realización y consejos para el desarrollo de este proyecto.

A los diferentes maestros que impartieron cátedra en el trayecto del desarrollo de la Maestría por sus orientaciones, aportes y consejos.

Al Padre Rector Edilberto Estupiñan Estupiñan por permitir realizar este proyecto de investigación en el establecimiento educativo Colegio Seminario Diocesano de Duitama.

A mi esposa Marta Elena González por la motivación y la paciencia que me tuvo cuando tenía que trasnochar y estar a mi lado en todo momento. TE AMO.

## Contenido

Resumen.....	122
Abstract.....	133
Capítulo I. Introducción.....	144
1.1 Información del proyecto.....	199
1.2 Planteamiento del problema.....	20
1.3 Formulación del problema.....	211
1.4 Justificación.....	21
1.5 Objetivos.....	244
1.5.1 Objetivo General.....	244
1.5.2 Objetivos Específicos.....	244
Capítulo II. Marco de Referencia.....	266
2.1 Marco Teórico.....	266
2.2 Marco Legal.....	288
2.2.1 Competencias.....	29
2.2.1.1 Guía 30. Ser competente en tecnología.....	29
2.2.1.2 Guía 7 Formar en Ciencias.....	31
2.3 Plan de Área Tecnología e Informática.....	322
2.4 Las TIC.....	333
2.4.1 Las TIC en la Educación.....	333
2.5 Ambientes de Aprendizaje.....	344
2.6 Programación.....	366
2.6.1. Lenguajes de programación.....	377
2.7 Scratch.....	388
2.8 Unidad Didáctica.....	411
2.9 Diseño Metodológico.....	444
2.9.1 Tradición Investigativa.....	444
2.9.2 Enfoque y tipo de investigación.....	477
2.9.2.1 Investigación cualitativa.....	47
2.10 Población.....	48
2.11 Procedimiento e instrumentos.....	499
2.11.1 Información documental.....	499
2.11.2 Encuesta inicial.....	50
2.11.3 Observación.....	50
Capítulo III. Diseño Didáctico.....	522
3.1 Actividades Desarrolladas.....	544
Capítulo IV. Resultados y discusión.....	644
4.1 Instrumentos analizados.....	65
4.1.1 Información documental.....	65
4.1.2 Encuesta Inicial.....	66
4.1.3 Observación.....	67
4.1.4 Encuesta final.....	67
4.1.5 Cuestionario final de conocimientos.....	67
4.2 Análisis de categorías.....	69

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones .....	822
5.1 Conclusiones .....	822
5.2 Recomendaciones .....	844
REFERENCIAS.....	855
ANEXOS .....	922



## Lista de Tablas

Tabla 1 Competencias en Ciencias Naturales y Tecnología e Informática .....	332
Tabla 2 Escala de valoración Colegio Seminario Diocesano, de Duitama.....	33
Tabla 3 Actividad N. 1.....	55
Tabla 4 Actividad N. 2.....	56
Tabla 5 Actividad N. 3.....	58
Tabla 6 Actividad N. 4.....	60
Tabla 7 Actividad N. 5.....	62
Tabla 8 Categorías de investigación.....	65
Tabla 9 Consolidado final de notas 2018.....	65
Tabla 10 Categoría 1 y unidades de análisis.....	69
Tabla 11 Categoría 2 y unidades de análisis.....	73
Tabla 12 Categoría 3 y unidades de análisis.....	76
Tabla 13 Categoría 4 y unidades de análisis.....	79

## Lista de Figuras

Figura 1 Organización guía 30.....	30
Figura 2 Filosofía de scratch en la creación de diseños para niños y jóvenes.....	41
Figura 3 Ciclo de la investigación-acción .....	48
Figura 4 Un Proceso De Enseñanza.....	53
Figura 5 Actividad 1.....	55
Figura 6 Evidencia actividad 1.....	55
Figura 7 Actividad 2.....	57
Figura 8 Evidencia actividad 2.....	57
Figura 9 Actividad 3.....	59
Figura 10 Evidencia actividad 3.....	59
Figura 11 Actividad 4.....	61
Figura 12 Evidencia actividad 4.....	61
Figura 13 Actividad 5.....	63
Figura 14 Evidencia actividad 5.....	63
Figura 15 Gráfico de análisis del consolidado final 2018.....	66
Figura 16 Resultado prueba final de conocimientos.....	81

## Lista de anexos

Anexo A Información documental .....	92
Anexo B Encuesta Diagnostica.....	92
Anexo C Encuesta Final.....	94
Anexo D Diarios de Campo.....	96
Anexo E Autorización Rector del Colegio Seminario Diocesano .....	1044
Anexo F Consentimiento Informativo .....	10505
Anexo G Plan de área de tecnología e informática.....	106

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación basada en *el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales*, a través del programa Scratch. La metodología utilizada fue cualitativa, y una investigación-acción. La población correspondió a estudiantes de grado quinto, un grupo experimental y un grupo control, la muestra representativa (grupo experimental) fue de 20 estudiantes de este grado cuyas edades oscilan entre los 9 y 10 años. Luego de utilizar *Scratch* con los estudiantes del grupo experimental, se encontró que mejoraron su desempeño, con un 85% de los estudiantes que aprobaron la prueba final de conocimientos a diferencia del grupo control quienes fueron tan solo el 30% de los estudiantes. Los estudiantes del grupo control no presentaron cambios significativos en su rendimiento. Los resultados revelan que el desempeño académico de los estudiantes en CN, puede mejorar apoyándose en actividades diseñadas por ellos mismos en Scratch, posibilitando la asimilación de los conceptos de esta área y el desarrollo de competencias en estas dos áreas.

**Palabras clave:** Scratch, habilidades de programación, ciencias naturales, enseñanza-aprendizaje, Educación.

## Abstract

This work presents a research based on the *development of programming skills integrated to the learning process in Natural Sciences*. It was used a qualitative methodology and an action-research design. The population under study is aimed at fifth graders, with two groups experimental and control whose ages range between 9 and 10 years old, the sample population was of 20 students.

After using the *Scratch* program with the experimental group, the results show that students improved their academic performance in Natural Sciences, with the 85% of approval in the final knowledge test different from the control group with 30% of approval on the same testing showing no significant changes on the students' performance in the control group.

Findings show that students' academic performance in Natural Sciences can improve by supporting this process in activities of their own devising when using *Scratch* facilitating their knowledge apprehension.

**Keywords:** Scratch, programming skills, natural sciences, teaching-learning, Education.

## Capítulo I. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), representan un conjunto de recursos tecnológicos y comunicacionales de vital importancia en diferentes campos tales como el educacional, económico y social entre otros. Es así como lo hacen notar diferentes autores como (Cadena et al., 2015; Moya et al., 2019) quienes manifiestan que “En la última década, las nuevas herramientas tecnológicas de la información y la comunicación han producido un cambio profundo en la manera en que los individuos se comunican e interactúan en el ámbito de los negocios” Igualmente, Criollo et al., (2014); Mejía et al., (2017); Marino et al., (2017); Giraldo et al., (2017) afirman que éstas “han provocado cambios significativos en la industria, la agricultura, la medicina, el comercio, la ingeniería y otros campos” y por último Cruz et al., (2019) sostiene que “Las TIC también tienen el potencial de transformar la educación en cuanto a dónde y cómo se produce el proceso de aprendizaje, así como de introducir cambios en el rol de profesores y alumnos” (Cruz et al., 2019). Teniendo en cuenta a estos autores es así como se hace necesario una renovación en el cómo se está enseñando actualmente, partiendo de recursos tecnológicos que produzcan un impacto positivo en el aprendizaje.

“Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las TIC, para proveer a sus alumnos las herramientas, destrezas y conocimientos necesarios para el siglo XXI” (Niño et al., 2018; Galeano et al., 2018). En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “*Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación*”, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y aprendizaje, augurando también la transformación de tal proceso y la forma en que los docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información (Sanz y González, 2018). De aquí que no solo los

sistemas educativos deben cambiar si no también los roles docentes con el fin de que éstos dejen de ser el centro de atención en el aula para darle mayor importancia al actor principal en la educación que es el estudiante. Tal como lo plantean Niño et al., (2016) “Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor y basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno, dentro de un entorno interactivo de aprendizaje”

Consecuentemente es responsabilidad de las IES y los formadores de formadores una educación acorde con los avances tecnológicos actuales. “El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC, efectivamente es un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance” Vega y Ruiz, (2018). Las instituciones de formación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante cambio tecnológico (Jiménez et al., 2017). A pesar de que en algunas ocasiones los cambios generan impactos fuertes para quién los experimenta, en este caso los docentes, no se puede continuar con métodos y metodologías tradicionalistas que retardan y paralizan a los estudiantes en un mundo confinado y obligado a recibir lo único que se les ofrece. Para que la educación pueda explotar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas (Salcedo et al., 2017).

Por una parte cabe notar que en relación con este tema a nivel nacional se han adelantado proyectos como "Computadores para Educar", del Ministerio de las TIC, el cual llevó computadores y tablets a las diferentes instituciones de educación básica y media (García et al., 2017). Según el gobierno este es "El Programa del Gobierno Nacional de mayor impacto social que genera equidad a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones..." sin embargo se considera que aunque su objetivo principal es mejorar la calidad educativa a través de la equidad existen aún algunos retos para poder lograr que este programa sea efectivo en cada uno de los lugares en donde ha sido implementado. Entre éstos está el acompañamiento continuo a los docentes, la formación docente necesaria no solo en ofimática sino en programas que permitan la innovación educativa y finalmente el acceso a la internet, ya que existen programas y plataformas en línea que pueden ser utilizadas para lograr un trabajo colaborativo e inclusivo.

Dentro de este marco, Gutiérrez (2018) y Pulido (2018) sostienen que el uso de las TIC va más allá del uso de un dispositivo electrónico. "Se trata de un avance donde los teléfonos inteligentes, Ipads, redes sociales y comunidades, se han convertido en parte del diario vivir, no solo de los estudiantes, sino también de los docentes" de esta manera existe ya un aspecto favorable para el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que "hay un grado de motivación y manejo de la tecnología, lo que permite iniciar a una temprana edad, involucrando al estudiante en un proceso de autoaprendizaje con respecto al pensamiento lógico" (Palma y Sarmiento, 2015).

Sin embargo y a pesar de que la implementación de este programa ha sido un gran reto para los docentes, para quienes se hace obligatorio un cambio en el cómo se enseña, tal y como lo verifican Berdugo et al., (2018); Ruiz y Duarte, (2018) "los docentes deben actualizarse en el manejo de paquetes computacionales que les permitan optimizar su labor docente,



independientemente de la disciplina que orienten”, la variedad de programas de fácil acceso y manejo que existen actualmente facilitan la labor docente y un ejemplo de ello es el lenguaje de programación Scratch, el cual “puede ser usado de forma provechosa para el desarrollo de competencias básicas de programación en niños... (Moreno et al., 2015), su gran ventaja es la interactividad y su adaptación a nuevos ambientes, lo que facilita su aplicación por usuarios poco experimentados (Resnick et al., 2009).

En la actualidad, “los modelos educativos innovadores deben fomentar ambientes de aprendizaje interactivos, dinámicos, sincrónicos y asincrónicos, donde el docente se encuentre comprometido con el aprendizaje de sus alumnos y cumpla un papel como asesor y facilitador” (Páez et al., 2016; Cárdenas y Martínez, 2015). En estos modelos, los alumnos se convierten en autores de cambio con habilidades y modos de trabajo innovadores en los cuales utilizan tecnologías de vanguardia, materiales didácticos, recursos de información y contenidos digitales. (Ordóñez et al., 2019; Buitrago, 2014; Avella et al., 2017).

Una propuesta metodológica para utilizar estos modelos educativos son los Ambientes de Aprendizaje Mediados por las TIC, ya que el desarrollar un ambiente de este tipo no es trasladar la docencia de las aulas de clase a un ambiente virtual, sino mediarlas con las nuevas tecnologías (Barrera et al., 2017; Riscanevo, 2016).

Por otra parte en el ámbito local, el Colegio Seminario Diocesano, de la ciudad de Duitama, Boyacá, aprovechando sus instalaciones adecuadas para el desarrollo de este tipo de ambientes de aprendizaje, con salas dotadas de equipos tecnológicos y acceso al internet para el uso de la

comunidad educativa y teniendo en cuenta las guía 30 del MEN -la cual sugiere las pautas acerca de las competencias de la tecnología e informática y cuya implementación inició en el 2006 y culminó en el 2015-, hizo un restructuración del plan de estudios en el área de tecnología e informática. Este cambio se realiza en la institución con el fin de fortalecer esta guía a través de la enseñanza en programación y robótica y las competencias en TIC desde temprana edad, empezando así en primer grado de primaria y culminando en grado undécimo de bachillerato, resaltando a través de su uso y aplicación la importancia de la solución de problemas reales que contribuyan a preparar a los estudiantes no solo para la escuela sino también para enfrentarse al mundo real.

El objetivo principal de este trabajo es *“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”* ya que se pudo identificar mayor dificultad en el aprendizaje de esta área en grado quinto de primaria. A continuación, se presentan el proceso y los resultados después de diseñar e implementar una propuesta didáctica basada el software SCRATCH en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área, resaltando la estimulación del pensamiento algorítmico y lógico de los estudiantes a través de su uso. Es por esto que se hace necesario tener en cuenta los recursos tecnológicos como mediación en la enseñanza- aprendizaje, de forma que aporten una mejor dinámica en el aula y reafirmen la comprensión de temáticas que se desarrollan en el grado quinto de primaria.

## 1.1 Información del proyecto

Esta tesis de maestría constituye el resultado del proyecto de investigación llamado:

*“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”*

Este trabajo investigativo plantea cinco capítulos: En el *primero* se presenta la fase inicial del proyecto en donde se realiza el planteamiento y formulación del problema, la justificación y objetivos respectivamente. El *segundo* capítulo aborda el marco de referencia, en el cual se ubica, la teoría, conceptos, la parte investigativa, ambientes de aprendizaje, herramientas TIC, unidad didáctica, diseño metodológico, instrumentos, fuentes y etapas de la exploración del proyecto. El *tercero* presenta la propuesta didáctica diseñada e implementada y el *cuarto* aporta los resultados y discusión, donde se menciona la caracterización de la población estudio, diseño didáctico propuesto, selección de la herramienta TIC, necesidad de la tecnología en la institución, componentes pedagógicos, actividades desarrolladas, valoración del *Software*, la evaluación del diseño y el impacto social. Finalmente, en el *quinto* se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## 1.2 Planteamiento del problema

En el Colegio Seminario Diocesano de Duitama, (CSDD) Boyacá, Colombia, se implementó a partir del año 2016 una propuesta de reestructuración en el plan de área de tecnología e informática con el fin de fortalecer el plan actual a través de la enseñanza en programación a los estudiantes de educación básica primaria y secundaria. A partir de ese momento se ha venido implementando este cambio curricular el cual parte de la enseñanza de la ofimática para luego continuar con la programación en bloques y luego pasar a conocimientos básicos del Software Scratch hasta el grado quinto. La propuesta para la educación básica y media se enfoca en la programación en Pseint, continuando con electrónica y culminando con Arduino, un lenguaje de programación que incluye la electrónica, robótica y programación.

Sin embargo finalizando el año 2018 se pudo evidenciar que el plan podía ser articulado con otras áreas para superar deficiencias académicas. Es entonces que a través del análisis de los informes académicos del cuarto periodo de ese año y una encuesta realizada a los estudiantes al principio del año 2019 se encuentra que una de las áreas con mayor dificultad para los estudiantes era Ciencias Naturales. Los estudiantes manifestaron que existe una cantidad considerable de conceptos y términos que resultan de difícil aprendizaje debido a diferentes factores metodológicos del área, entre éstos la didáctica de la clase que los obliga aprender de manera memorística.

De esta manera se presentó un proyecto de investigación a las directivas de la Institución, para ser ejecutado en el primer semestre del año 2019, cuyo título es: “ *Diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje en Ciencias Naturales de estudiantes del grado quinto del Colegio Seminario Diocesano de Duitama*”

”. El objetivo principal del proyecto se basó en “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”.

Para lograr esta investigación se identificaron como primera medida las habilidades cognitivas necesarias en Tecnología e Informática y en Ciencias Naturales por parte de los estudiantes para poder construir el diseño didáctico que cumpliera las necesidades educativas de esta comunidad, así mismo se plantearon y crearon instrumentos para evaluar su desarrollo y efectividad. El método involucró la recolección de información en un diario de campo, dos encuestas e información documental suministrada por la institución educativa.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto en el desempeño académico de los estudiantes a través del desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje en ciencias naturales a través del programa Scratch?

### **1.4 Justificación**

En los entornos educativos actuales se han venido implementado los principios del lenguaje de programación con el propósito de potenciar en los estudiantes el pensamiento estructural y creativo, la imaginación y la resolución de problemas. Esta innovación representa el inicio de un cambio que a medida que pasa el tiempo se hace cada vez más necesario en un contexto inmerso en el mundo tecnológico. Tal como lo manifiesta Tecnosfera (2019) en una reciente publicación del diario El Tiempo *Conozca cuáles son los beneficios de aprender a programar* en la que sostiene que “Aprender a programar es una gran idea en tiempos en los cuales la tecnología es la mano derecha de las personas: permite tomar decisiones estructuradas y fomenta la creatividad”.

De tal modo este tipo de habilidades son necesarias en un entorno en el que el aprendizaje tecnológico es tan importante como el aprendizaje de un segundo idioma y aún más desde temprana edad.

Los beneficios, utilidad y necesidad de los lenguajes de programación se pueden percibir en diferentes contextos y áreas del conocimiento. En el campo de la educación son variados ya que la mayoría de las asignaturas funcionan a través del mundo tecnológico, sin embargo este funcionamiento va más allá de conceptos o teorías puesto que el uso de la programación trasciende a la *metodología*, a la manera como cada día los docentes aplican este conocimiento y manejo para hacer el aprendizaje más didáctico, creativo y provechoso para el estudiante.

En consecuencia cada vez más se hace indispensable la inclusión de metodologías acorde con el mundo actual, sus avances, sus beneficios y su didáctica. En cuanto al entorno laboral también se presentan grandes beneficios gracias al conocimiento y manejo de la programación, es por esto que es de vital importancia que la educación provea a los futuros profesionales con este conocimiento y habilidades que se hacen imprescindibles, fortaleciendo así el perfil profesional de aquellos que manejan estas herramientas en su campo de desempeño.

Aunque hace algún tiempo los conocimientos tecnológicos y en particular, los conocimientos en programación se atribuían solamente a los expertos quienes probablemente a través de estudios en educación formal habían adquirido esta información, hoy en día se puede percibir la capacidad del manejo de este saber desde temprana edad en generaciones que nacen con el conocimiento tecnológico y digital. De este manera surge la necesidad de transformar un plan de estudios enfocado no solamente en los grados superiores sino a partir de la educación primaria con una instrucción que facilite la construcción del conocimiento de manera creativa.

Por consiguiente la implementación de un *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* surge con el fin de que el aprendiz adopte destrezas ineludibles para el desarrollo de proyectos interactivos y educativos. El lenguaje de programación Scratch le permite al estudiante crear entornos de aprendizaje a través de juegos y animaciones. El estudiante interactúa con los objetos que ofrece el programa dándoles diferentes instrucciones para realizar actividades como correr, saltar, hablar, volar, etc. Este tipo de actividades le permite al estudiante ser imaginativo, creativo, independiente y recursivo.

Los beneficios que traería esta propuesta investigativa basada en Scratch a la *población* de esta institución educativa son variados partiendo del hecho que no solo son aplicables al área de ciencias naturales, si no que pueden ser replicados en otras áreas y aplicables no solo al contexto educativo sino también y aún más importante a la vida diaria. Así por ejemplo, este entorno de aprendizaje requiere en primera instancia de la *Toma de decisiones* con respecto a lo que desea hacer en el programa y así mismo la vida está llena de decisiones; segundo Scratch como programa computacional requiere de una *estructuración y secuenciación* de bloques de funciones para llegar a una acción y esto se ve reflejado en el diario vivir al realizar una acción determinada estableciendo las tareas, funciones y o acciones que se deben realizar primero y/o después para lograr el objetivo final. Luego la *solución de problemas* dentro del entorno de aprendizaje Scratch se desarrolla al originarse un error de sintaxis en las funciones dadas al objeto, de manera semejante sucede en la cotidianeidad cuando no se toman las decisiones correctas y las consecuencias requieren de una acción para mejorar esta previa actuación. Ya

hecha la corrección del error de sintaxis en los pseudocódigos, se origina un *aprendizaje experiencial*, construyendo y reforzando el individuo sus conocimientos de igual modo como sucede en la vida.

Los beneficios para el *contexto educativo del Colegio Seminario* se pueden determinar a través de su funcionalidad y articulación con otras áreas del conocimiento, con las que se pueden crear diferentes entornos didácticos de enseñanza-aprendizaje. Para finalizar, el impacto de esta propuesta investigativa se ubica en el contexto educativo, en el estudiante, en otras áreas, y finalmente en el campo laboral, haciendo de ésta una propuesta conveniente para el beneficio de toda la comunidad educativa.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

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

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Seleccionar las herramientas pedagógicas necesarias para el diseño de una estrategia didáctica con el fin de desarrollar competencias de programación integradas al aprendizaje en ciencias naturales, en estudiantes de grado quinto.
- Elaborar el diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación por medio del programa Scratch.



- Aplicar el diseño didáctico a los estudiantes del grado quinto del Colegio Seminario Diocesano de Duitama.
- Evaluar el impacto del diseño didáctico para establecer su efectividad en el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales en estudiantes de grado quinto del Colegio Seminario diocesano de Duitama.

## Capítulo II. Marco de Referencia

En esta sección se tuvieron en cuenta los diferentes planteamientos de algunos autores en relación con el uso e importancia de las TIC en el aula. Igualmente la utilidad e innovación que representan el uso de estos materiales tecnológicos en las diferentes prácticas pedagógicas, ya que el estudiante al tener la oportunidad de formarse a través del recurso propuesto cambia la manera de adquirir el conocimiento pasando del tradicional tablero y marcador al uso de herramientas y programas tecnológicos que le permitan un aprendizaje interactivo y creativo. Evitando por consiguiente que a través de herramientas arcaicas se pierda el foco de atención en el aula tal como lo expresa Ospina (2010), citado por (Murcia, Tejedor y Lancheros, 2017).

“Es importante establecer las articulaciones de las TIC en el entorno académico en el aula con la capacidad de aprender a aprender, buscando información de forma selectiva, crítica, metódica, convincente y propositiva ante la información favorable, establecer ambientes colaborativos; para el uso de lenguajes de programación como lo es el Scratch”.

Por lo anterior este trabajo investigativo propone el uso de Scratch como una alternativa al cambio que debería acontecer en el ámbito educativo teniendo presente las tendencias y necesidades del contexto actual.

### 2.1 Marco Teórico

El apogeo de la codificación en computadoras en la educación tuvo su aparición en la década de 1980, casi al mismo tiempo que salieron las computadoras personales y empezaron a llegar a las escuelas. La programación en computadoras tuvo sus inicios con un software llamado *logo* que rápidamente se hizo popular en el ámbito de la docencia en todo el mundo; para muchos estudiantes eran sus comienzos frente a un computador y a la programación, este programa

permitía aprender por si solo, ya que era muy fácil, entretenido, didáctico, y lo más importante, estaban programando. Este software (Logo) fue diseñado en 1967 por un grupo de investigadores del MIT liderado por Seymour Papert. Parte de su éxito se explica porque venía acompañado de la teoría constructivista del aprendizaje.

En la década de los 90, el interés por la programación en computadores en la educación escolar disminuyó. A juicio de López (2014), la programación se redujo en gran parte debido a varias causas que hacían que el estudiante perdiera el interés tales como:

- a) Los educandos cometían errores de sintaxis a la hora de programar; (b) el entorno del software Logo era poco atractivo; (c) la falta de docentes que aprendieran a codificar para enseñarles a los estudiantes era muy poca y no les gustaba; (d) la aparición de la ofimática en las aulas de clase en la cátedra de informática sacó a la programación de la fuerza que venía teniendo en la década de los 60 y 70.

No obstante, a comienzos del siglo XXI, el interés por la codificación en computadoras resurgió, y es por eso que en gran parte se crearon diferentes entornos de programación totalmente gráficos cuyas ilustraciones se mueven mediante bloques iguales a las figuras de LEGO, que para los niños es llamativo, interactivo y fácil de manejar, estos software tenían dimensiones en 2D o 3D, como lo es en orden de aparición (Scratch en el 2007, Kodu en el 2010, junto con AppInventor y Alice en el 2014, aunque su aparición fue en el 1998 pero su mejor versión fue en el 2014, etc.). Estos entornos de aprendizaje tienen un gran alcance al mejorar el pensamiento lógico en muy poco tiempo, para que los estudiantes adquieren el conocimiento al plantear problemas y poderlos utilizar con éxito para desarrollar sus propios proyectos.

Por otra parte, al inicio del 2010 nació un grupo que incentiva a que cada estudiante, en cada institución educativa, disfrute el aprender a programar (code.org, 2013). *code.org*, es un grupo de

investigación en programación y seguridad informática, que recibió el apoyo de docentes e ingenieros de sistemas. Esta asociación busca que el pensamiento lógico programable esté presente en la educación escolar y se apoya en una serie de nuevos ambientes de aprendizaje en programación de computadores, fundamentalmente creados para el uso en la educación primaria y secundaria. “Tal ha sido el auge de la codificación, que el gobierno británico estableció la enseñanza de programación de computadores obligatorio en los grados primero a once en todas las escuelas de Inglaterra.” (López 2014. Pág. 9)

En este proyecto de exploración, además de impulsar la programación en la educación escolar, concretar la manera pedagógica en la investigación. Este intento se aborda desde la teoría sociocultural de Vigotsky; pues según Ivic (1994), esta facilita un plan ideal para investigaciones en las que se utilizan las TIC en el aprendizaje de la codificación de ordenadores:

“¿qué instrumento podría ser el más adecuado y útil para poner en claro los resultados de estas nuevas herramientas culturales en el hombre que en teoría, como dice Vigotsky, pone necesariamente en el centro de sus preocupaciones la función de los instrumentos de la cultura en el desarrollo psicológico?” (Ivic, 1994; pág. 9).

## **2.2 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.

## **2.2.1 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

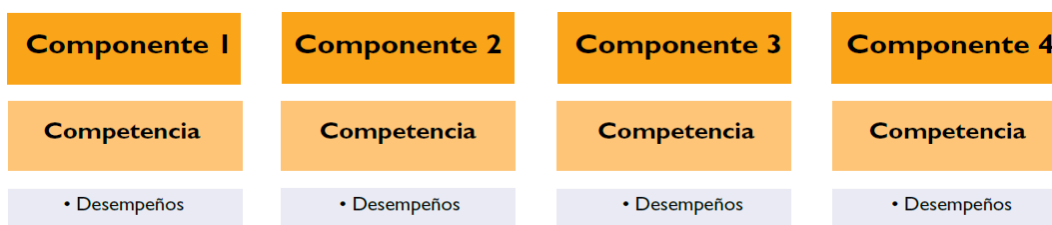
En la presente propuesta didáctica se tuvieron en cuenta las competencias que se desarrollan en las áreas de ciencias naturales y tecnología e informática en el grado 5° y que se relacionan entre sí. Estas competencias se mencionan con el fin de hacer una descripción del cómo se articulan estas asignaturas 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.

### **2.2.1.1 Guía 30. 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.



**Figura 1** Organización guía 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. 2008 Pág. 13.

La figura 1 muestra la forma como están organizadas las orientaciones de la guía 30. En el primer nivel aparecen los 4 componentes bajo los cuales se estructura el área de tecnología e informática como son: Naturaleza y Evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología y sociedad. En el segundo nivel aparece una competencia para cada componente que el MEN (2008) define como “Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras” (Guía 30 MEN p.5). En el tercer nivel aparecen los

desempeños que conforman cada competencia, los cuales permiten medir el alcance logrado por los estudiantes.

### 2.2.1.2 Guía 7. Formar en Ciencias, el desafío.

Por una parte la Guía 7 en Ciencias naturales describe como competencias necesarias para la formación de esta área, la interacción, recolección de información y discusión con sus pares con el fin de “llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo”. De ahí la importancia de una propuesta didáctica constructivista fundamentada en el modelo pedagógico de la Institución Educativa.

A continuación se presentan las competencias seleccionadas que se relacionan entre las áreas de ciencias Naturales y tecnología e informática, estas competencias fueron tomadas de la Guía 7 (2004) y la Guía 30 del MEN (2008) respectivamente.

<b>Competencias en ciencias naturales</b> <b>...me aproximo al conocimiento ...</b>	<b>Competencias en tecnología e informática</b> <b>Apropiación y uso de la tecnología.</b>
<p>Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.</p> <p>Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.</p> <p>Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente.</p> <p>Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.</p> <p>Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente.</p> <p>Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.</p>	<p>Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación de información, investigación, etc.).</p> <p>Describo productos tecnológicos mediante el uso de diferentes formas de representación tales como esquemas, dibujos y diagramas, entre otros.</p> <p>Identifico y comparo ventajas y desventajas de distintas soluciones tecnológicas sobre un mismo problema.</p> <p>Frente a un problema, propongo varias soluciones posibles indicando cómo llegué a ellas y cuáles son las ventajas y desventajas de cada una.</p> <p>Participo con mis compañeros en la definición de roles y responsabilidades en el desarrollo de</p>

<p>Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p> <p>Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.</p>	<p>proyectos en tecnología.</p> <p>Frente a nuevos problemas, formulo analogías o adaptaciones de soluciones ya existentes.</p>
<p><b>Desarrollo compromisos personales y sociales</b></p>	<p><b>Tecnología y sociedad</b></p> <p><i>Identifico y menciono situaciones en las que se evidencian los efectos sociales y ambientales, producto de la utilización de procesos y artefactos de la tecnología.</i></p>
<p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.</p> <p>Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.</p> <p>Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.</p> <p>Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.</p> <p>Identifico y acepto diferencias en las formas de vida y de pensar.</p>	<p>Utilizo diferentes fuentes de información y medios de comunicación para sustentar mis ideas.</p> <p>Me involucro en proyectos tecnológicos relacionados con el buen uso de los recursos naturales y la adecuada disposición de los residuos del entorno en el que vivo.</p>

**Tabla 1.** Competencias en Ciencias Naturales y Tecnología e Informática. (MEN)

### 2.3. Plan de Área Tecnología e Informática.

El plan de área de tecnología e informática del Colegio Seminario Diocesano de Duitama, fue diseñado con base en la guía 30 del MEN, el sistema de evaluación y el PEI; ya que la guía 30 estaba elaborada para un plan decenal que culminaba en el año 2015, por tal razón el Colegio Seminario al ser una institución privada, reestructuro el plan de área a partir de conocimientos y enfoques de los grados Transición hasta grado Undécimo. Donde de manera eficaz y sencilla se enseña a programar a temprana edad. Ver Anexo F.

El decreto 1290 del MEN Artículo 5 expresa que:



“Cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación para facilitar la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos, cada escala deberá expresar su equivalencia en la escala de valoración nacional” p.2.

Para el Colegio Seminario la escala de valoración es de 1 a 100, con los niveles de desempeño que se muestran en la tabla 1.

<b>Nivel de desempeño</b>	<b>Escala de valoración</b>
Superior	96 a 100
Alto	80 a 95
Básico	60 a 79
Bajo	1 a 59

**Tabla 2.** Escala de valoración Colegio Seminario Diocesano, de Duitama.

## **2.4 Las TIC**

De acuerdo con la UNAM (citado en Luna 2018) las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) contemplan al conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información, como al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), en su utilización en la enseñanza.

### **2.4.1 Las TIC en la Educación.**

Las TIC están teniendo una gran incidencia en la humanidad, tal es la frecuencia de su uso y la utilidad de sus herramientas que permiten la disminución de procesos, tiempo, esfuerzo y costos, barreras geográficas, etc. La educación no es una excepción, ya que estas herramientas tecnológicas facilitan y optimizan la labor docente permitiendo muchas tareas tal como el

seguimiento de diferentes procesos de aprendizaje en el aula, la aplicación de metodologías didácticas e interactivas, trabajo personalizado, acceso a diferentes fuentes de información, etc. de modo que se puedan proponer tareas innovadoras para mejorar el progreso de los estudiantes.

“Estos avances tecnológicos son nuevas formas de comunicación e información tanto en las esferas públicas, como privadas, y deben ser integradas a los sistemas educativos como mediación en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Además, son una vía por la que las personas de cualquier nacionalidad, raza, religión, ideología política, etc. tienen acceso a la información con mayor facilidad y generen el aprendizaje a través de las TIC como medio de coordinación, y mejoran las experiencias de interacción para consolidar el aprendizaje”. (Carranza, 2007, p. 3).

En cuanto a la formación docente en el uso de las TIC, Mosquera (2012) ratifica que, “el docente formado en Nuevas Tecnologías será un docente capaz de asumir todos los retos que impone la vida moderna, para ir cerrando la ‘brecha digital’ que aún existe en la educación, particularmente en la colombiana.” Es por esto que los maestros deben estar en todo momento actualizándose en las herramientas que la tecnología ofrece.

## **2.5 Ambientes de Aprendizaje**

El Colegio Seminario Diocesano, de la ciudad de Duitama, donde se desarrolló esta investigación, promueve un modelo de aprendizaje constructivista, el cual se toma como base para el diseño didáctico propuesto en este trabajo. La idea central del constructivismo enfatiza el hecho de que es el aprendiz quien construye su propio juicio de aprender, con las ayudas e información que proporcione o que encuentre en el entorno exterior. En simples palabras, “se puede denominar la teoría constructivista a aquella que entiende que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad, que tiene su origen en la interacción entre personas y el mundo que lo rodea” (Sepúlveda 2015; Jiménez y Sánchez, 2019).

Según Chaupart et al. (2014), se puede definir un Ambiente de Aprendizaje como el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de un sistema de administración del mismo. Adicionalmente, Angarita et al. (2014), señala que: "un ambiente de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informáticos y medios didácticos, para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos".

Existen varios aspectos a tener en cuenta en un ambiente de aprendizaje, ya que la palabra ambiente no solo implica una planta física, sino también los instrumentos que se provean en el aula para que exista un proceso de aprendizaje exitoso. De esta forma "Un ambiente de aprendizaje aprueba que los estudiantes obtengan instrumentos para interactuar y realizar las actividades que llevaran a conseguir los propósitos educativos para los que fueron alcanzados" (Rodríguez, 2016).

Estos recursos pueden ser materiales de clase o recursos TIC dependiendo del objetivo propuesto. De acuerdo con (Garcés - Pretel, Ruiz-Cantillo, & Martínez - Ávila, 2014) "Los ambientes de aprendizaje agregan un material pedagógico que pueden ser real o virtual, acatando la temática que se va a desarrollar, dependiendo del nivel de formación y de la infraestructura favorable que se puede alcanzar con estas herramientas de enseñanza-aprendizaje". Aspecto que resulta favorable para propósitos de esta investigación ya que los recursos ofrecidos por esta Institución educativa permiten la variedad y transformación de los ambientes actuales.

Para concluir, hay que resaltar que "las TIC han sido añadidas para adaptarse en ambientes de aprendizaje o la articulación en áreas como: ingeniería, ciencias básicas, medicina y

licenciaturas, (González-Llanos, & Blanco-Acosta, 2011; Piratoba-Gil, y Rojas-Morales, 2014; Niebles-Núñez, Hernández-Palma, & Cardona- Arbeláez, 2016), en consecuencia la introducción de las TIC en el área de tecnología e informática resulta igualmente provechosa en la articulación con las demás áreas del plan de estudios institucional.

## 2.6 Programación

Definida como el conjunto de acciones ordenadas que se planean para llevar a cabo una tarea determinada, la programación en el ámbito de la tecnología e informática se refiere al desarrollo de un código que representan una serie de instrucciones seguidas por el computador para ejecutar un programa.

Las instrucciones se encuentran escritas en un lenguaje de programación, que para propósitos de este estudio se denomina Scratch. Estas instrucciones son compiladas e interpretadas por el computador y ejecutadas para realizar distintas funciones o programas.

Las herramientas de programación son dos: los **diagramas de flujo** que es una representación de un algoritmo y los **pseudocódigos** en donde las instrucciones se escriben en inglés o en español, para Joyanes (2008) “El pseudocódigo se puede definir como *un lenguaje de especificaciones de algoritmos*” (p.48).

De acuerdo con Velez, Peña, Gortàzar, Sánchez (2011) existen cuatro paradigmas utilizados para desarrollar programas, los cuáles en algunos casos no son específicos ya que hay lenguajes que abarcan más de un paradigma. Estos paradigmas son:

- ❖ Orientado al procedimiento.- Que se expresa de manera imperativa en forma de algoritmos.  
Por ejemplo *C* y *Fortran*.

- ❖ Orientado a funciones.- Se base en el concepto matemático de función y se expresa de manera declarativa. Por ejemplo *Lisp*, *SML*, *Hope*, *Hasckel*.
- ❖ Orientado a la lógica.- Que se expresa por metas en forma de càculo de predicados. Utilizan reglas e inferencia lógica. Por ejemplo *Prolog*.
- ❖ Orientado a objetos.- Se expresa en forma de relaciones entre objetos y responsabilidades de cada uno. Por ejemplo *SmallTalk* o *Java*.

Se puede afirmar que el lenguaje de programación Scratch se enmarca dentro del paradigma orientado a objetos, ya que ya que en este se presenta una relación entre los objetos que ofrece el programa, tales como representaciones reales de personas, animales, cosas. Un objeto tiene un estado, un comportamiento bien definido y una identidad. “El *estado* de un objeto está definido por el valor de ciertas variables internas al objeto y puede cambiar dependiendo de los mensajes que reciba desde el exterior, el *comportamiento* de un objeto varía en función del estado en el que se encuentra y se percibe por los valores que devuelve ante los mensajes que recibe y por los cambios que produce en los objetos con los que se relaciona y la *identidad* de un objeto es aquello que lo hace distinguible de otros objetos” (Velez et al., 2011)

### **2.6.1. Lenguajes de programación.**

Un lenguaje de programación es un lenguaje que proporciona una serie funciones con las que se generan secuencia de órdenes y algoritmos para ser llevados a cabo por un computador y lograr una acción determinada. “Un programa se escribe en un *lenguaje de programación* y las operaciones que conducen a expresar un algoritmo en forma de programa se llaman *programación*. Así pues, los lenguajes utilizados para escribir programas de computadoras son los *lenguajes de programación*” (Joyanes, 2008, p. 36). Uno de estos lenguajes es Scratch, que fue diseñado especialmente para la introducción de conocimientos básicos en programación a niños.

## 2.7 Scratch

Scratch es un lenguaje de programación visual, desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) bajo la dirección del Dr. Mitchel Resnick (Vidal et al., 2015). Es utilizado por estudiantes, profesores y padres para crear animaciones, juegos educativos e interactivos, de forma sencilla y lúdica (Garrido, 2015). De acuerdo con (Resnick et al., 2009) este lenguaje fue creado exclusivamente para niños y jóvenes con el fin de permitirles creativamente expresar opiniones y desarrollar habilidades de pensamiento lógico y algorítmico.

Lo más entretenido para aprender con Scratch es que no se requiere insertar códigos sino *códigos en bloques* ya preestablecidos por el programa solamente se necesita tener conocimientos y habilidades para el manejo del entorno, sus herramientas y sus bloques de trabajo.

El programa Scratch es una plataforma para programar e interactuar con el computador, es decir, aprender aprendiendo. Este software tiene una interface que permite realizar cualquier tipo de programación, desde la más simple a la más compleja, dependiendo del nivel de programación (Ríos, 2015). En otras palabras, programar en Scratch se asemeja al jugar con fichas de **LEGO**, ya que provee una variedad de bloques de colores que proveen instrucciones para desarrollar cualquier tipo de programación, interactuar y armar su propio juego. Este software brinda un entorno emocionante para los niños, porque es colorido, y lo más importante, el estudiante de primaria está familiarizado con animaciones y eso es lo que genera un ambiente de trabajo motivante para el aprendiz.

Teniendo presente que uno de los objetivos de Scratch es su enseñanza y uso a temprana edad con el fin de desarrollar las habilidades creativas de los niños, Seymour Papert (1980) pionero de la programación en el mundo, sugiere que los niños de educación básica primaria aprenden más

fácil a programar y que la evidencia demuestra que más pequeños también podrían hacerlo. De este modo esta propuesta investigativa se implementa a partir de básica primaria, para que a través de los años se aumente el nivel de complejidad con el uso de Processing y Arduino.

Con este ambiente gráfico de programación, millones de estudiantes del mundo “están creando una gama amplia de proyectos que incluyen historias animadas, libros interactivos, videos musicales, proyectos de ciencias, tutoriales, simulaciones con sensores apoyados con el sistema Makey Makey games” (Resnick, 2010; p 1) De esta manera, Scratch se ha convertido en uno de los Software más populares en ambientes escolares.

En cuanto al funcionamiento de Scratch, existe una ventaja para diseñar e iniciarse con este Software de programación para quienes no tienen la experiencia o conocimientos previos. Esta ventaja hace referencia a una clave que permite darse cuenta si un bloque encaja o no con el anterior o el siguiente, “dicha clave está presente en muchos aspectos en el desarrollo de Scratch, tales como la elección de un lenguaje de bloques, que se ajustan unos con otros, que ayuda a descartar errores de sintaxis, lo que permite a los programadores concentrarse más en la programación y no en los errores, en lugar de que no funcionen, además asegura que aprender a programar ofrece importantes beneficios como el pensamiento algorítmico en varias ramas numéricas.” (Resnick, 2010; p 14).

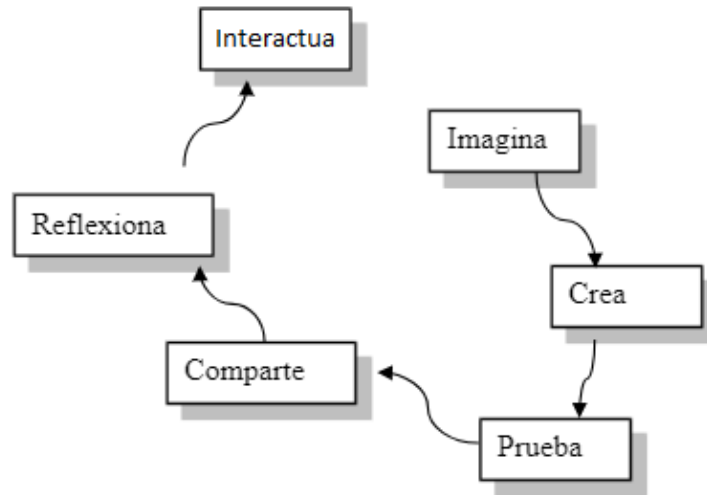
Por otra parte según Resnick et al, (2009). Existen varios beneficios a la hora de programar con Scratch:

- ❖ Programar ayuda al pensamiento lógico computacional, que apoya a las personas a aprender habilidades importantes en la solución de problemas.

- ❖ No están simplemente aprendiendo a programar, están programando para aprender; están aprendiendo estrategias para solucionar problemas, diseñar proyectos y comunicar ideas.
- ❖ La programación involucra la creación de gráficos técnicos en la solución de problemas, en tanto la codificación le proporciona al usuario oportunidades para repasar sobre su propio movimiento, incluso para pensar en el pensamiento propio.
- ❖ El Software Scratch aporta la teoría construccionista en el aprendizaje que a su vez refuerza la teoría constructivista. Esta sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento en el medio que los envuelve.
- ❖ La idea de herramientas manejables puede desarrollar la idea que el aprendizaje es más positivo cuando se hace parte de un dinamismo, ya que el practicante tiene la destreza de desarrollar un producto demostrativo.

Esta es la plataforma del construccionismo proyectado por Papert, exactamente es eso lo que ocurre cuando los estudiantes desarrollan proyectos de pensamiento lógico en el Software Scratch, no solo construyen sus juegos e historias, sino que tienen la oportunidad de experimentar durante el transcurso de la elaboración. La capacidad de codificar permite escribir nuevos tipos de cosas: historias interactivas, juegos, animaciones y simulaciones (Resnick et al., 2009). En la figura 2, se muestra como se realiza una secuencia para la elaboración de diseños en programación para niños y jóvenes en Scratch, sin importar la edad.





**Figura 2 . Resnick et al., 2009. Filosofía de scratch en la creación de diseños para niños y jóvenes.**

En la figura 2 como lo hace notar (Resnick, M. 2009) se evidencia como se puede iniciar el aprendizaje de la programación en scratch siguiendo estos sencillos pasos. Tanto para el docente guía como para el estudiante quién va a aprender a desarrollar un pensamiento lógico: “a) imagina: en este paso se ilustra que quiere el estudiante. b) crea: como el estudiante se imagino que va a realizar lo realiza. c) Como ya lo realizo el paso a seguir es la prueba si le quedo bien lo que ilustro y creo, para luego, d) compartir esa experiencia y e) reflexiona o expresa lo que desarrollo en su programación para luego f) interactuar con otros”. Se asume que estos pasos son la apertura para la iniciación del pensamiento lógico programable.

## 2.8 Unidad Didáctica

La ilustración más acertada para mencionar la Unidad Didáctica (UD), es la que presenta Escamilla (como se citó en Corrales, 2010)

“La Unidad Didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad”.

Dicho en palabras de Gallego y Luna (2007), la Unidad Didáctica es:

“Una forma de establecer conocimientos y costumbres que deben considerar la variedad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, proyecto curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso” (p.4 tomado de Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.)

En este sentido es fácil comprender que la unidad didáctica se puede imaginar como una herramienta en la cual se muestra un conjunto de actividades a desarrollar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero estos dinamismos son elaborados bajo ciertos parámetros encadenados con los elementos curriculares pertinentes (objetivos, contenidos, actividades y evaluación), de forma que se logre una relación y un aprendizaje significativo entre los actores que se involucran.

A juicio de Rodríguez (2008), el diseño de la unidad didáctica debe realizarse por medio de tres pasos:

- ❖ Descubrir y destacar los ejes vertebradores de los contenidos que deben enseñarse a los alumnos.
- ❖ Descubrir y destacar los contenidos fundamentales y organizarlos en un esquema jerárquico y relacional.
- ❖ Proceder a la secuenciación según los principios de la organización psicológica del conocimiento (p. 7 tomado de las teorías para el diseño instructivo de unidades didáctica).

Así, se plantean los siguientes elementos a tener en cuenta en el diseño y estructuración de la Unidad Didáctica:

- Título
- Justificación
- Objetivos
- Contenidos y metodología
- Recursos y materiales
- Actividades
- Evaluación

Para un desarrollo pertinente, es indispensable que se programen los estándares necesarios para que el alumno adquiera las competencias básicas de ambientes de aprendizaje. Por tal motivo, “se debe tener en cuenta la unidad didáctica en el plan de acción de un proyecto de aula para alcanzar las competencias requeridas” (Angarita- Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2014). Como afirma el MEN (2014): “un plan de unidad didáctica es una descripción del proceso de Diseño del Aprendizaje (DA). Estos (DA) son el proceso en el que se trazan y se proyectan las unidades didácticas envolviendo la estructura y programación para el desarrollo en el aula de clase, basándose en el enfoque pedagógico y didáctico de la institución”.

En este sentido, se implementa un formato guía para registrar la unidad didáctica que será usada durante el transcurso de la formación, también se introducen guías para situar la unidad didáctica utilizando las TIC.

## **2.9 Diseño Metodológico**

En este diseño metodológico se muestran los aspectos que se tuvieron en cuenta para llevar a cabo esta investigación, iniciando con el enfoque y tipo de investigación, análisis, instrumentos, tipo de población y fuentes de información, las etapas de la investigación, teniendo en cuenta las características de la población objeto estudio, el diseño pedagógico y el proceso para la realización del diseño didáctico en destrezas básicas del Software Scratch.

### **2.9.1 Tradición Investigativa.**

La tradición investigativa de este proyecto de investigación se enmarca en ámbitos específicos que se relacionan con el mismo; para esto se abordarán como primera medida algunos trabajos que se relacionan con la enseñanza y el uso de las TIC en el aula y luego la enseñanza del lenguaje Scratch para el diseño didáctico en destrezas en programación.

En el trabajo de Araujo y Romero (2012), el uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje, se muestra un estudio en donde se analiza el uso de las diferentes herramientas informáticas como apoyo a las clases y como favorecedor en el proceso de enseñanza. Ésta es una investigación encaminada a visualizar el nivel de uso de las TIC en el proceso educativo de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de la Guajira Colombiana, en donde a través de tres dimensiones: fortalezas, debilidades y limitaciones en el uso de las TIC, que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje.

En el año 2009 el Dr. Michael Resnick con sus colaboradores del MIT, diseñaron un lenguaje de programación para la comodidad del aprendizaje de la codificación y pensamiento algorítmico en muy fácil, dinámico e interactivo para todas las edades. A partir de la elaboración de este Software nos hemos dado cuenta de la habilidad que nuestros usuarios manejan y hacen diseños,

juegos, tutoriales, etc, para el aprendizaje. Es por esto que a nivel mundial se están desarrollando actividades a partir de este software.

García Juan (2014) Cali, Colombia en su tesis de Maestría muestra que el entorno grafico de programación Scratch promueve el desarrollo computacional, la adquisición de conocimiento conceptual académico y habilidades de planificación cognitiva, lo cual se logro a través de las diferentes actividades propuestas en el aula. El método involucró la recolección de información tanto cualitativa como cuantitativa del desempeño de los estudiantes ante situaciones de resolución de problemas y del desarrollo de actividades de clase con y sin el uso del computador.

Acuña–Medina, N., León–Arias, M., López–Palomino, L., Villar–Navarro, C. y Mulford–León, R. (2018) desarrollaron una propuesta investigativa basada en el aprendizaje de las Matemáticas Mediados por Juegos Interactivos en Scratch en la IEDGVCS. El objetivo de esta propuesta investigativa era ofrecer una estrategia para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en las niñas y niños del grado sexto de la IED Gerardo Valencia Cano, ubicado en San Zenón, departamento del Magdalena, después de su realización se concluyó que con el diseño de actividades interactivas se pudo evidenciar que los estudiantes realizaron operaciones básicas mediante el lenguaje de programación Scratch, logrando desarrollar su creatividad, solucionado problemas de manera interactiva, lo cual favoreció el trabajo con sus pares y propició la motivación hacia la adquisición de conocimientos necesarios como lo son las matemáticas.

Pérez (2017) en su tesis Doctoral propone el uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la universidad central de Ecuador, con este trabajo de investigación se pretende ofrecer una estrategia para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en las niñas y

niños del grado sexto de la IED Gerardo Valencia Cano, ubicado en San Zenón, departamento del Magdalena, mediando el conocimiento con el uso de las Tecnologías de información y comunicación (TIC). En conclusión el uso de Scratch demuestra tener relación con la mejora en los niveles de reconocimiento de los patrones de los estudiantes pero en las otras habilidades que formaron parte de la investigación es algo que requiere mayor verificación pues los resultados no se muestran favorables.

Ríos (2015) Medellín, Colombia en su tesis de Maestría nombrada scratch + abp, plantea una estrategia metodológica basada en el uso del programa Scratch1 + A.B.P (aprendizaje basado en problemas), como alternativa para el desarrollo de competencias de pensamiento computacional. El estudio concluyo que si es posible romper los esquemas tradicionales de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico reflexivo con la aplicación del uso de Scratch, para dar solución a problemáticas del contexto planteadas por los estudiantes.

Santoyo (2016). Lima, Perú en su tesis de maestría nombrada innovación de video juegos con el software scratch para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en estudiantes de tecnología informática del grado noveno del instituto agrícola de alto Jordán de Vélez Santander Colombia tuvo como objetivo principal determinar cómo influyó la innovación de videojuegos con el software Scratch en las habilidades de pensamiento para fundamentar empíricamente el potencial de los videojuegos y su elaboración en el fortalecimiento de la creatividad. Su conclusión en esta propuesta investigativa fue que existe influencia positiva de la variable innovación de video juegos con el software Scratch en las habilidades de pensamiento creativo; la originalidad fue la dimensión en la que alcanzaron mayor desempeño y la elaboración aquella en la que los estudiantes consiguieron mejorar más.

## **2.9.2 Enfoque y tipo de investigación**

### **2.9.2.1 Investigación Cualitativa.**

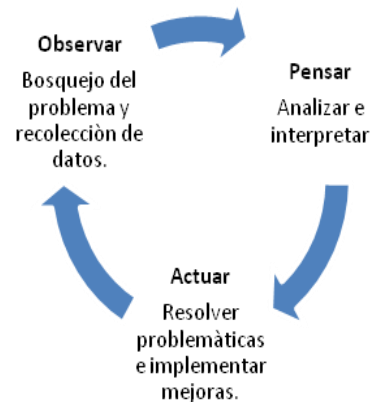
Con base en Hernández y Mendoza (2018) “la ruta *cualitativa* se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto” (p.390). Con este tipo de investigación se pretende lograr una descripción del fenómeno estudiado y observado en el lugar donde se presenta y a través de los individuos que experimentan la situación.

La Investigación *cualitativa* cuyo diseño seleccionado es la *investigación- acción* analiza la situación problémica del conjunto de estudiantes de grado quinto del colegio seminario. Este tipo de diseños se selecciona cuando una problemática de una comunidad necesita resolverse y se pretende lograr el cambio, tal como lo argumentan Hernández y Mendoza (2018) “su finalidad es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente” que en este caso es el ambiente educativo del Colegio Seminario. Este tipo de diseño cualitativo suministro al investigador información imprescindible que dirigió la decisión de diseñar una propuesta didáctica, con el fin de transformar la realidad de esta población.

En el proceso de selección del tipo de diseño, los estudiantes del grado quinto, la docente del área de Ciencias Naturales y el docente del área de Tecnología e Informática participaron en el análisis de la situación problémica ya que estos individuos se encuentran inmersos en la situación, describiendo las situaciones que generaban esta problemática con el propósito de analizar las prácticas que requieren modificarse.

Después de analizar las posturas de autores como Álvarez-Gayou, Stringer y Creswell (como se citaron en Hernández y Mendoza, 2018) se comparte el diseño de Creswell (2005) quién propone

un diseño cíclico que puede repetirse varias veces dentro del proceso investigativo con el fin de lograr cambios y mejoras a la propuesta presentada.



**Figura 3.** Ciclo de la investigación-acción. Diseño propio.

En este trabajo investigativo se llevaron a cabo tres fases propuestas por Stringer (citado por Hernández y Mendoza 2018), estas fases funcionan de manera cíclica, varias veces hasta que el problema estuvo resuelto, estas fases son:

- ❖ **Observar:** Construir un bosquejo del problema y recolectar datos.
- ❖ **Pensar:** Analizar e interpretar.
- ❖ **Actuar:** Resolver problemáticas e implementar mejoras.

## 2.10 Población

La unidad didáctica se implementó en el Colegio Seminario Diocesano, ubicado en la ciudad de Duitama, Boyacá; institución de modelo pedagógico Constructivista, donde gran parte de los estudiantes son de esta zona, pertenecientes a los estratos 3 y 4, con un núcleo familiar completo; la comunidad de esta zona se caracteriza por el desarrollo de actividades como la educación, minería, trabajo en ciencias de la salud, derecho y carreras afines.



Debido a las características de la institución, la investigación se lleva a cabo directamente en la población objeto de estudio seleccionada ya que la materia es impartida en esos grados, cada grado está compuesto por 30 estudiantes por curso, (15 mujeres y 15 hombres), de los cuales todos tienen acceso a computador en sus casas, y en la institución se cuenta con herramientas digitales para el desarrollo de las actividades.

La muestra representativa para este trabajo fue de 20 estudiantes de los grados 501 y 502 quienes fueron escogidos al azar, esta muestra comparte la situación problemática para este grado.

## **2.11 Procedimiento e instrumentos**

Los instrumentos seleccionados en la fase de recolección de datos, fueron la información documental, encuestas, y la observación. Estos instrumentos buscan recoger información relacionada con las variables de esta investigación, como son el diseño didáctico, programación en Scratch, trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias en las áreas de Ciencias naturales y Tecnología e informática.

A continuación se describen las técnicas e instrumentos utilizados:

**2.11.1 Información documental.** Con el fin de entender el fenómeno central de estudio y obtener información estadística acerca de la materia en la que más tuvieron dificultad los estudiantes se obtuvo información por parte de la institución educativa de los resultados finales del año 2018 de los estudiantes del grado 4°. Este informe detalla que la asignatura con los resultados más bajos era ciencias Naturales de esta manera se determinó que esta asignatura podría ser articulada con la programación en Scratch. Este análisis permitió llegar a la propuesta investigativa para estudiantes de grado quinto año 2019. Ver anexo A

**2.11.2 Encuesta Inicial.** El instrumento utilizado permitió la recolección sistemática de datos en estudiantes de grado quinto de la institución educativa. A través de este instrumento fue posible aplicar de manera múltiple un cuestionario cuyo objetivo principal era obtener información relacionada con la didáctica de la clase desde la fuente directa.

Se diseñó una encuesta descriptiva auto administrada por el docente del área de tecnología con preguntas semi-estructuradas, cerradas dicotómicas, de opción múltiple y de escala, las cuales siguen un orden coherente con la información que se pretende recolectar logrando así una mayor precisión y exactitud de la información. Ver anexo B

**2.11.3. Observación.** El objetivo principal de esta técnica de recolección de datos fue recoger información en el lugar exacto donde ocurrieron los hechos a través de la inmersión del investigador, evaluar las conductas observables de los estudiantes frente a diferentes aspectos de la clase como la actitud hacia el tipo de actividades para aprender Ciencias Naturales, la frecuencia con la que se da el trabajo colaborativo en el aula, el manejo de las herramientas básicas de Scratch, las competencias en Ciencias Naturales y las Competencias en tecnología e informática que se generan, estos aspectos fueron medidos en una dirección de positiva o negativa, la intensidad con la que se presentan y el tipo de competencias fomentado con cada actividad.

En el proceso de observación el sujeto quien realizó la observación fue el docente del área de tecnología los objetos observados fueron 20 estudiantes de los grados 501 y 502 y el instrumento utilizado para la recolección de información fue el diario de campo.

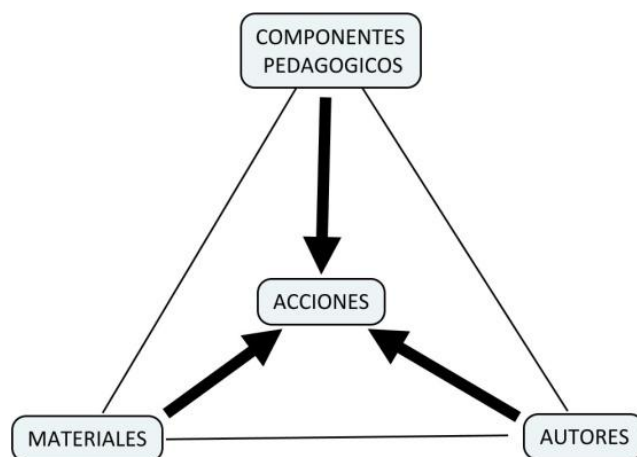
Se realizó una observación participante, estructurada ya que el docente tuvo la oportunidad de aplicar el diseño didáctico y conocer su impacto a partir de la interacción con los estudiantes. La observación fue natural ya que el docente pertenece a la comunidad educativa registrando los datos obtenidos en el diario de campo que se muestra a continuación. VER ANEXO D

### Capítulo III. Diseño Didáctico

El diseño didáctico se basó en el aprendizaje constructivista el cual hace parte del modelo pedagógico de la Institución Educativa. A partir de estos postulados se diseñaron actividades en las que los estudiantes pudieran crear sus propios juegos teniendo como instrumento principal las herramientas tecnológicas.

Con el fin de lograr un mayor entendimiento del lenguaje de programación, previo a la realización de las actividades propuestas para este diseño didáctico, los estudiantes utilizaron recursos teóricos en internet y diferentes video-tutoriales por medio de los cuales podían comprender con más claridad el funcionamiento del programa. Esto se complementó con las guías que ofrece el programa Scratch como ayuda para el estudiante.

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de esta investigación es *”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”* En la figura 7 se muestra la estructura del ambiente de aprendizaje diseñado.



**Figura 4. González Briones Guillermo David. Calameo. Un Proceso De Enseñanza.**

En esta figura se resaltan los componentes del diseño didáctico que interactúan con elementos como los autores, acciones, la forma pedagógica y los materiales con los que se va a interactuar. La estructura del diseño didáctico propuesto tiene en cuenta los elementos y condiciones que la institución educativa propone en sus Unidades didácticas, en las cuales se establecen: Objetivos, logros, indicadores de logros, competencias desarrolladas, prerrequisitos para el aprendizaje, formas y fechas de evaluación.

Después de realizar la unidad didáctica, la institución educativa maneja un formato de planeación de actividades en el que se evidencia la fecha, tema, objetivo de la actividad, recursos, actividad a realizar, pasos para llevarla a cabo y finalmente el tipo de evaluación.

Las actividades para este diseño didáctico fueron adoptadas y adaptadas de Anta (2016) quién plantea una propuesta didáctica para iniciar a los estudiantes en Scratch a partir de juegos, sugiriendo tomar estas actividades como base pero dando la oportunidad a quien las implemente

de hacer modificaciones de acuerdo a sus necesidades, lo cual se realizó teniendo en cuenta la articulación que se quería lograr con el área de CN.

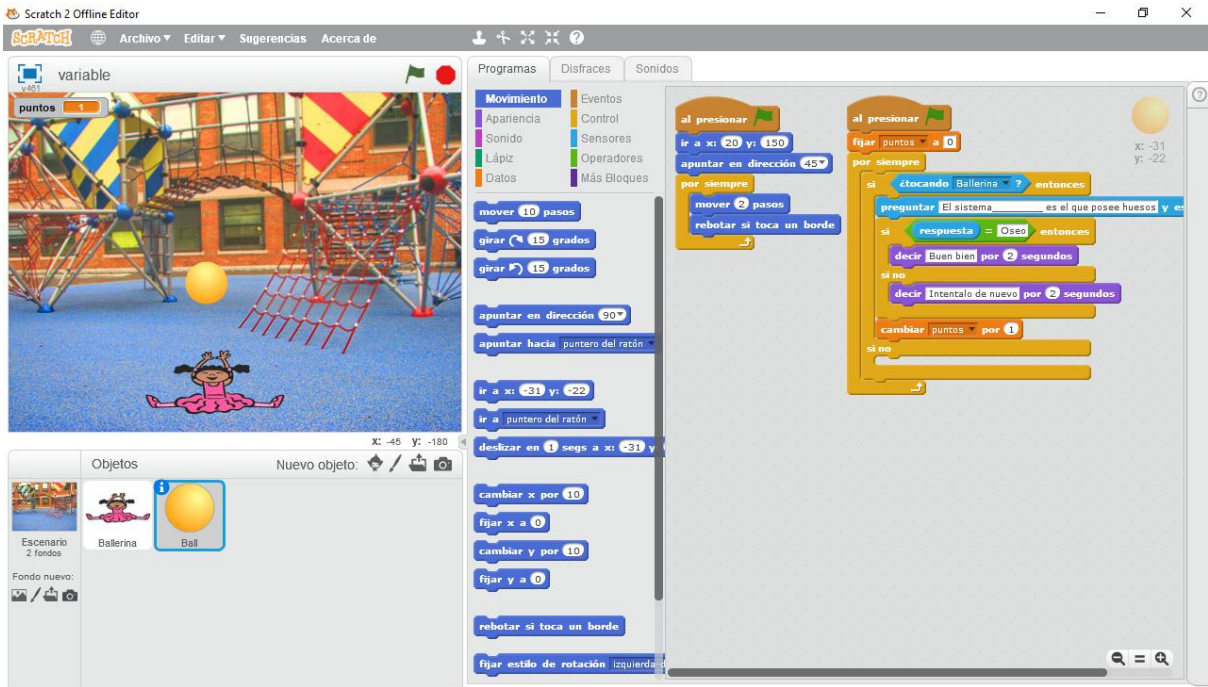
### 3.1 Actividades Desarrolladas

La planeación presentada a continuación, presenta incluye la fecha en la que fue realiza, el tema, los objetivos, recursos y desarrollo de la actividad. Cada una de estas actividades fue diseñada para ser llevada a cabo durante dos horas de clase. En la primera hora de clase el docente explico las herramientas del entorno e hizo una pequeña demostración del funcionamiento de la programación para cada actividad. La evaluación de cada actividad se realiza al final de la misma cuando el estudiante carga su juego en la plataforma del MIT.

<i>Actividad 1</i>	
<b>Fecha</b>	5 y 12 de Marzo (2 horas)
<b>Tema</b>	Scratch entorno y herramientas / Sistema locomotor.
<b>Objetivos</b>	Introducirse en los contenidos más fundamentales relacionados con la creación de proyectos en el entorno Scratch.
<b>Recursos</b>	Video Beam, Pc.
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Juego de rebote de pelota. Anta (2016)
<b>Introducción del tema</b>	El docente presenta a sus estudiantes las respectivas herramientas, sus funciones de bloque y la dinámica con la que se va a desarrollar el tema, las opiniones es el fundamento sobre del desarrollo de las ciencias y la tecnología con el trabajo colaborativo.
<b>Mecanización</b>	El docente muestra al estudiante cómo funciona el juego y su respectiva programación para lograr la dinamización de lo que se quiere realizar, es necesario fomentar en los estudiantes el uso de la imaginación para la solución de problemas y lograr capacitarlos en el mundo de la programación y el diseño.

<p><b>Evaluación</b></p>	<p>El estudiante trabajando en forma grupal se apoyan para optimizar su labor y así lograr un desempeño tanto en la programación como en su exposición, ello suben su proyecto a la plataforma del MIT y así sus demás compañeros podrán visualizarlo , jugarlo e interactuar con él, además utiliza los elementos que permiten la creación de un programa en scratch.</p>
--------------------------	--

**Tabla 3.** Actividad 1. Elaboración propia.



**Figura 5.** Actividad 1. Elaboración propia.



**Figura 6.** Evidencia actividad 1.

<i>Actividad 2</i>	
<b>Fecha</b>	19 y 26 de Marzo de 2019 (2 horas)
<b>Tema</b>	Scratch
<b>Objetivos</b>	Crear y editar Objetos, Disfraces, Fondos; y editar Escenario
<b>Recursos</b>	Video Beam, Pc.
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Juego Laberinto. Anta (2016)
<b>Introducción del tema</b>	Aquí se muestra la organización e iniciación de variables para la ejecución y movimiento de objetos con el fin de interactuar con las teclas de navegación.
<b>Mecanización</b>	Se muestra al estudiante cómo aplicar la programación en el juego para lograr su interactividad que se quiere realizar, es necesario promover a los estudiantes la rutina de la motivación, imaginación y el esquema del software.
<b>Evaluación</b>	El estudiante al trabajar en forma grupal se evidencia la participación de los dos sujetos para mejorar su labor y así lograr un mejoramiento en la programación, como en su exposición, ello suben su proyecto a la plataforma del MIT y así sus demás compañeros podrán visualizarlo, jugarlo e interactuar con él, además utiliza los elementos que permiten la creación de un programa en scratch.

**Tabla 4.** Actividad 2. Elaboración propia



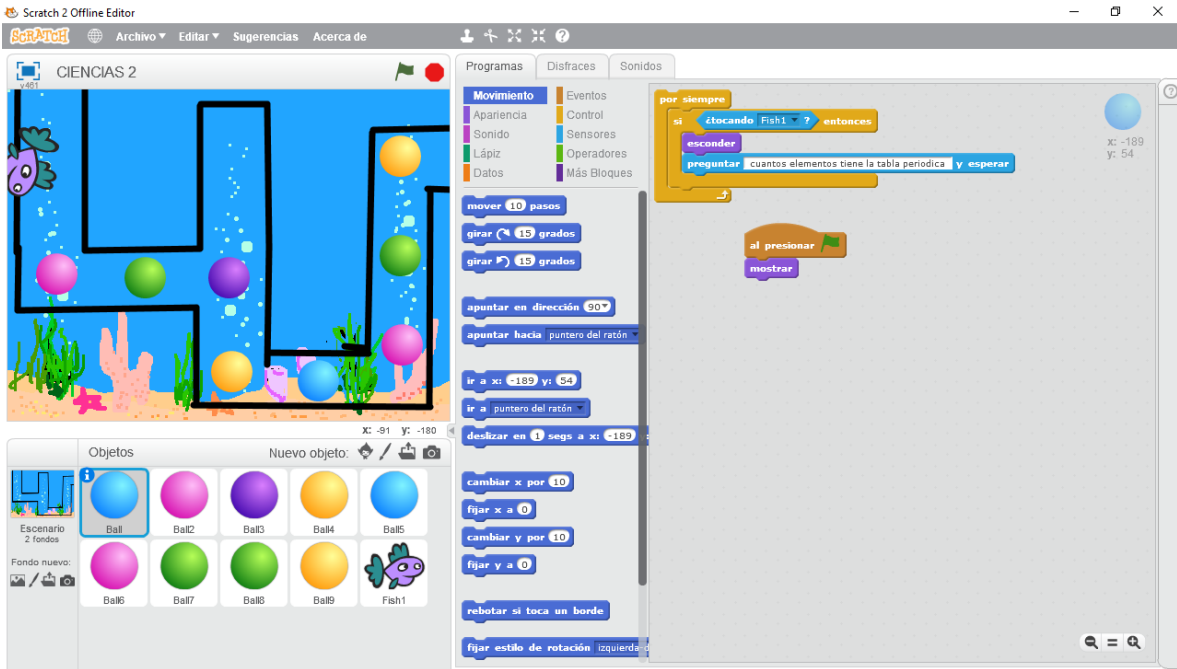


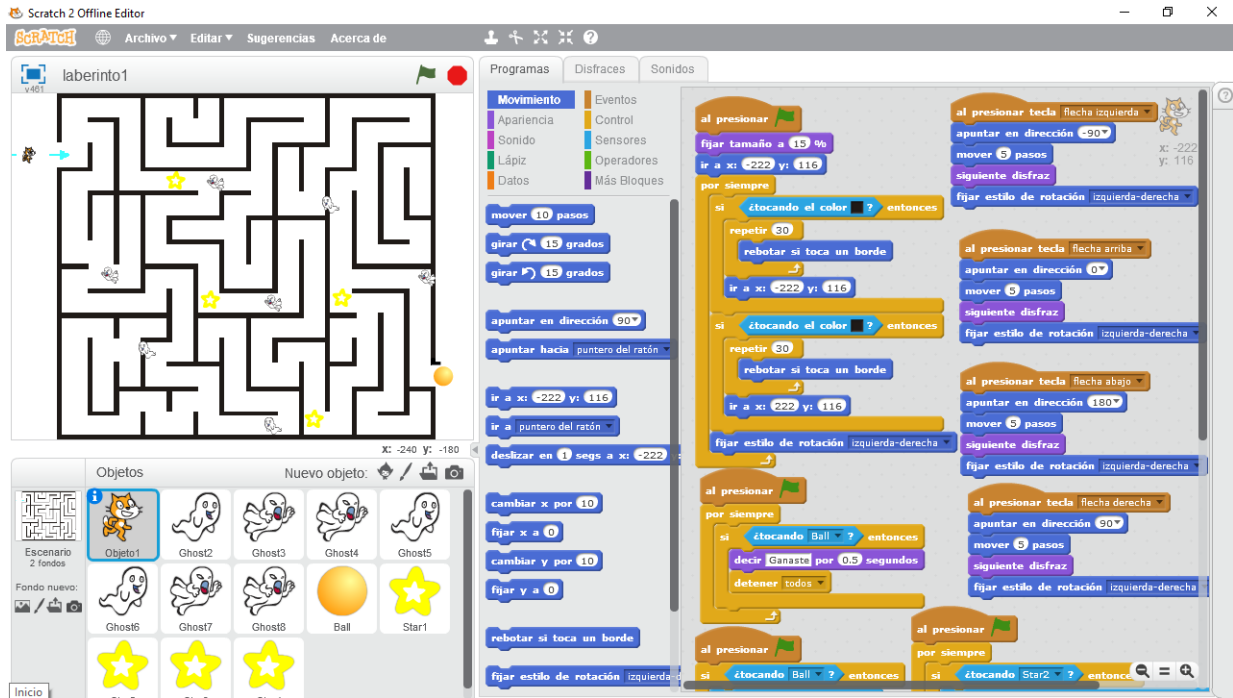
Figura 7. Actividad 2. Elaboración propia.



Figura 8. Evidencia actividad. Elaboración propia.

<i>Actividad 3</i>	
<b>Fecha</b>	2 y 9 de Abril (2 horas)
<b>Tema</b>	Scratch
<b>Objetivos</b>	Crear historias interactivas con Scratch incorporando instrucciones como: pensar, pensar por N segundos, decir, decir por N segundos y cambiar disfraz
<b>Recursos</b>	Video Beam, Pc.
<b>Tiempo</b>	2 Horas
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Juego del Laberinto versión 2 “Andrés Anta”
<b>Introducción del tema</b>	Aquí se muestra el proceso que se viene dando con el juego del laberinto como el movimiento de las teclas de navegación, pero se le añaden bloques más precisos con instrucciones como, preguntar, responder y tomar una decisión.
<b>Mecanización</b>	Se muestra al estudiante cómo se aplican la programación por medio del juego para lograr creatividad al realizar el paso a paso, para dicha realización.
<b>Evaluación</b>	El estudiante al trabajar en forma grupal se evidencia la participación de los dos sujetos para mejorar su labor y así lograr un mejoramiento en la programación, como en su exposición, ello suben su proyecto a la plataforma del MIT y así sus demás compañeros podrán visualizarlo, jugarlo e interactuar con él, además utiliza los elementos que permiten la creación de un programa en scratch.

**Tabla 5.** Actividad 3. Elaboración propia.



**Figura 9.** Actividad 3. Elaboración propia



**Figura 10.** Evidencia actividad 3. Elaboración propia

<i>Actividad 4</i>	
<b>Fecha</b>	16 y 23 de Abril (2 horas)
<b>Tema</b>	Scratch
<b>Objetivos</b>	Reconocer las formas de documentar la funcionalidad de un Proyecto en Scratch
<b>Recursos</b>	Video Beam, Pc.
<b>Tiempo</b>	2 Horas
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Juego volar con scratch.
<b>Introducción del tema</b>	En esta actividad se muestra el proceso que se viene dando con el juego de incorporación de instrucciones más avanzadas que les permiten ser más activos, creativos, críticos para preguntar, responder y tomar una decisión.
<b>Mecanización</b>	Se muestra al estudiante cómo emplear el ordenamiento de herramientas “Bloques” por medio del juego para así lograr la creatividad que se quiere lograr en el pensamiento del estudiante.
<b>Evaluación</b>	El estudiante al trabajar en forma cooperativa tiene la seguridad de que el proyecto va hacer el esperado, ya que la intervención de los dos programadores se evidencia la tarea asignada y se complementan para interactuar con la programación, además utiliza los elementos que permiten la creación de un programa en scratch.

**Tabla 6.** Actividad 4. Elaboración propia

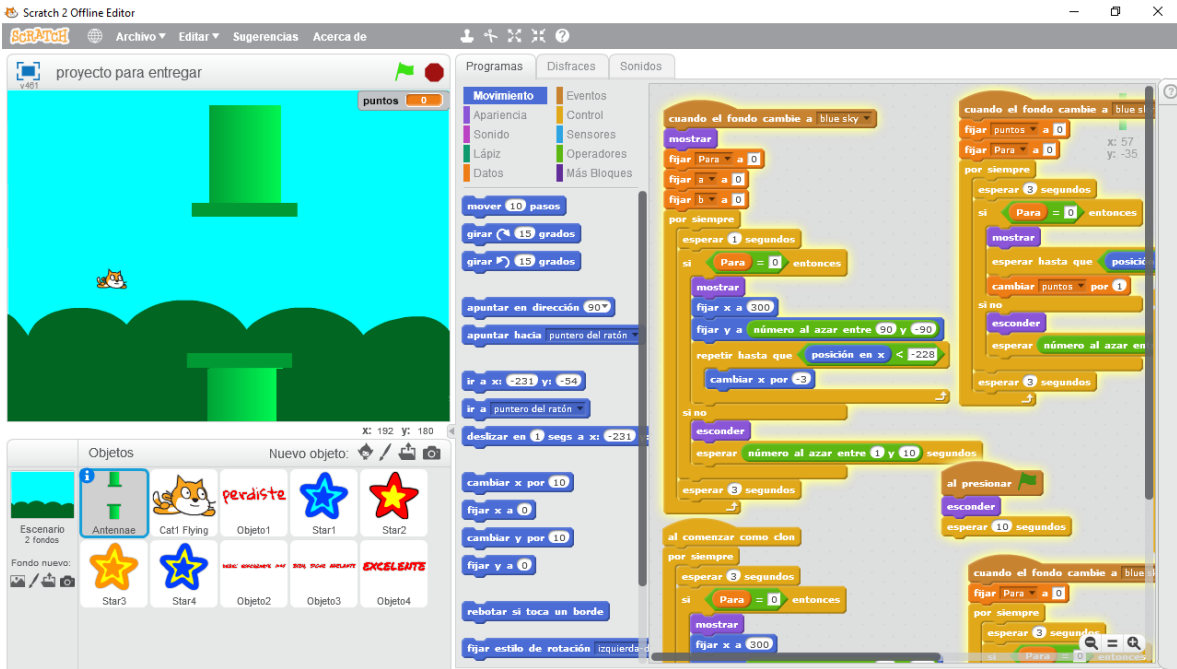


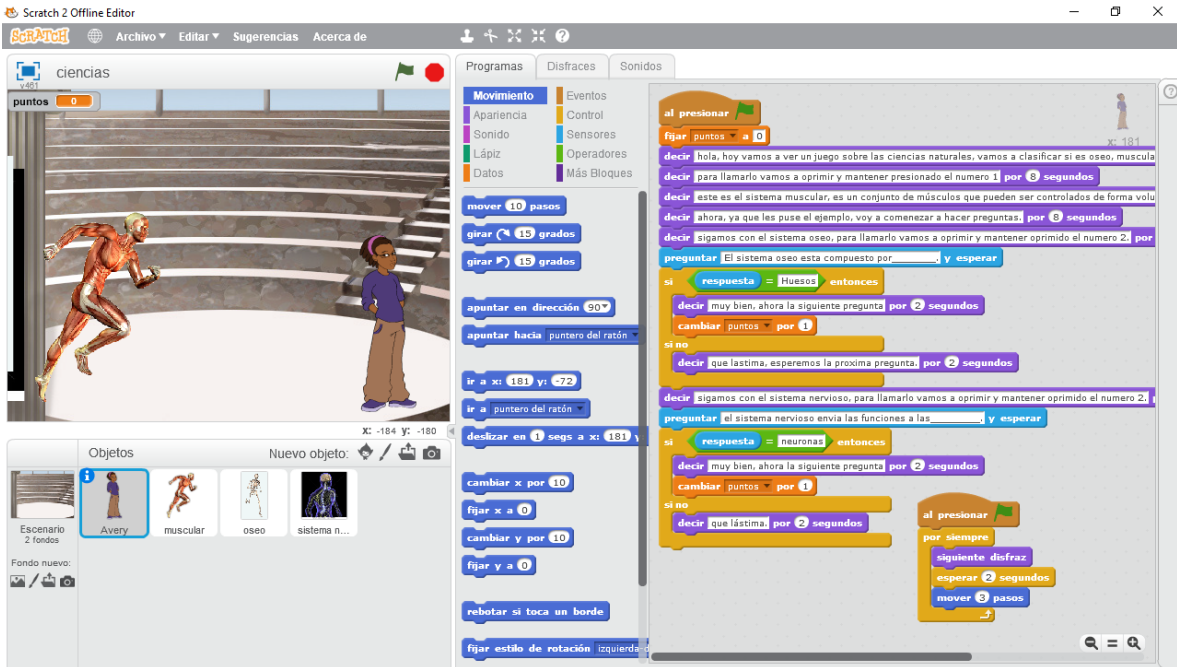
Figura 11. Actividad 4. Elaboración propia



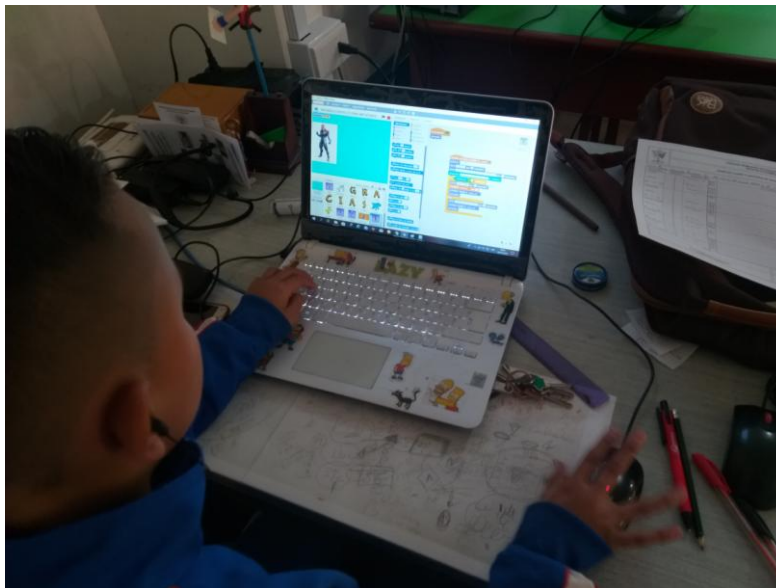
Figura 12. Evidencia actividad 4. Elaboración propia

<i>Actividad 5</i>	
<b>Fecha</b>	30 de Abril y 7 de Mayo (2 horas)
<b>Tema</b>	Scratch
<b>Objetivos</b>	Crear programas que manejen eventos (sensores) y multihilos (enviar a todos, al recibir, al presionar objeto).
<b>Recursos</b>	Video Beam, Pc.
<b>Tiempo</b>	2 Horas
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Juego PING PONG “Andrés Anta”
<b>Introducción del tema</b>	Aquí se muestra el proceso que se viene dando con el juego del volar con scratch y cambio de disfraz de fondo, como el movimiento de las teclas de navegación, pero se le añaden bloques más precisos con instrucciones como, preguntar, responder y tomar una decisión.
<b>Mecanización</b>	Se muestra al estudiante cómo se aplica la programación por medio del juego para lograr creatividad al realizar el paso a paso, para dicha realización.
<b>Evaluación</b>	El estudiante al trabajar en forma grupal se evidencia la participación de los dos sujetos para mejorar su labor y así lograr un mejoramiento en la programación, como en su exposición, ello suben su proyecto a la plataforma del MIT y así sus demás compañeros podrán visualizarlo, jugarlo e interactuar con él, además utiliza los elementos que permiten la creación de un programa en scratch.

**Tabla 7.** Actividad 5. Elaboración propia



**Figura 13.** Actividad 5. Elaboración propia



**Figura 14.** Evidencia actividad 5. Elaboración propia

## Capítulo IV. Resultados y discusión

El presente análisis pretende responder a la pregunta problémica de esta propuesta investigativa formulada de la siguiente manera “¿Cuál es el impacto en el desempeño académico de los estudiantes a través del desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje en ciencias naturales a través del programa Scratch? La información documental, encuesta inicial, observación, encuesta final y prueba de conocimientos, proveen la información analizada a partir de las variables de investigación como son: El diseño didáctico, trabajo colaborativo, competencias en ciencias Naturales, Competencias en Tecnología e informática.

Teniendo en cuenta lo planteado por Hernández y Mendoza (2018) estos instrumentos fueron *analizados en paralelo* con el desarrollo de la investigación a medida que fueron aplicados y con los demás instrumentos con el fin de encontrar la *relación* de la información recolectada y dar paso al diseño de la propuesta didáctica.

Después de la organización de los instrumentos, fueron seleccionados los segmentos de datos o *unidades* de información en un sistema de *categorías*, (Ritchie et al. Citado por Hernández y Mendoza 2018). Los temas de estas categorías resultaron después de definir las *unidades de análisis*, *codificar* la información y realizar una *comparación constante* relacionada con las variables de esta investigación, obteniendo las categorías que se presentan a continuación:



OBJETIVO	PREGUNTA	CATEGORIA	INSTRUMENTO	RESULTADO
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.	¿Cuál es el impacto en el desempeño académico de los estudiantes a través del desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje en ciencias naturales a través del programa Scratch?	1. Impacto del diseño Didáctico	Encuesta inicial y encuesta final	Diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales
		2. Competencias en ciencias naturales.	Observación y encuestas	
		3. Competencias en tecnología.	Observación y encuestas.	
		4. Habilidades para la vida.	Observación	

**Tabla 8.** Categorías de investigación. Elaboración propia

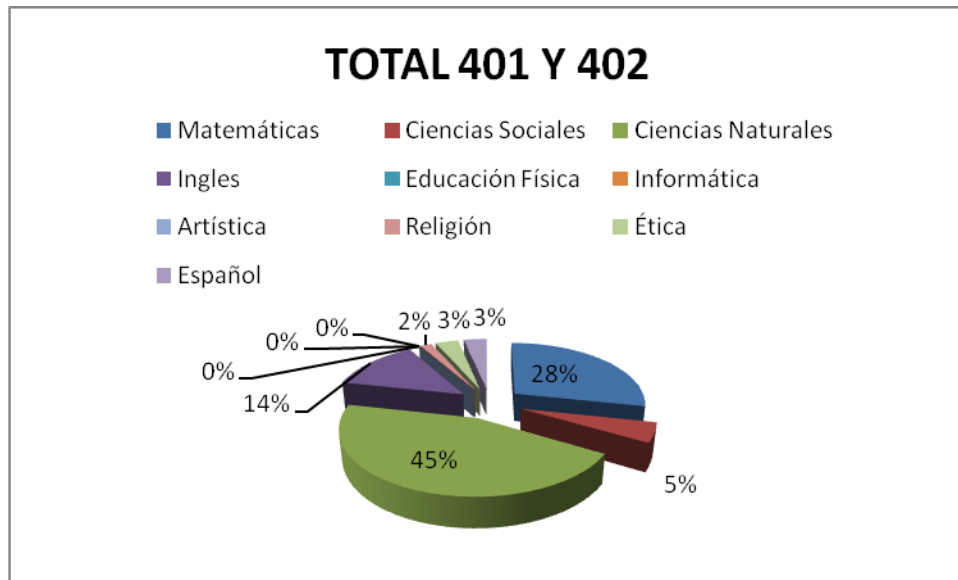
#### 4.1 Instrumentos analizados

##### 4.1.1 Información documental

A continuación se presenta la información del número de estudiantes que no aprobaron cada una de las asignaturas para el ultimo periodo académico del año 2018, estos datos sobre un total de 60 estudiantes de los dos cursos 401 y 402

CURSO	ASIGNATURAS									
	Matemáticas	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales	Ingles	Educación Física	Informática	Artística	Religión	Ética	Español
E-401	9	2	11	5	0	0	0	1	1	1
E-402	8	1	16	3	0	0	0	0	1	1
<b>TOTAL 401 Y 402</b>	17	3	27	8	0	0	0	1	2	2
%	28,3%	5%	45%	13,3%	0	0	0	1,6%	3,3	3,3

**Tabla 9.** Consolidado final de notas año 2018 cursos 401 y 402



**Figura 14.** Gráfico de análisis del consolidado final de notas 2018

La gráfica anterior muestra en orden descendente el área con mayor dificultad académica al finalizar el grado cuarto del año 2018. Los porcentajes en Ciencias Naturales representan el 45% de la muestra representativa tomada que equivale a 20 estudiantes de los dos cursos, la siguiente área con mayor dificultad es matemáticas con un 28% de deficiencias académicas, inglés con un 14%, Ciencias Sociales con un 5%, Español y ética 3% cada uno y finalmente religión con un 2%.

#### **4.1.2 Encuesta inicial**

El análisis de la encuesta se realizó teniendo presente que la muestra representativa seleccionada es de 20 estudiantes del total de 60 estudiantes de los cursos 501 y 502 en el año 2019; esta selección se realizó al azar. La encuesta fue realizada con el fin de corroborar los datos obtenidos en la información documental proporcionada por la institución educativa, igualmente, la información de la encuesta aportó datos significativos para el diseño de la propuesta didáctica.

### **4.1.3 Observación**

La información presentada en los diarios de campo ver ANEXO D representa los aspectos observados en las cinco observaciones realizadas. Cada uno de los aspectos observados están relacionados con las variables de investigación.

### **4.1.4 Encuesta final**

La encuesta final fue aplicada únicamente al grupo experimental ya que indaga sobre la experiencia que tuvieron los estudiantes con el uso de Scratch y fueron ellos quienes interactuaron a través del diseño didáctico en este tipo de programación.

### **4.1.5 Cuestionario de conocimientos**

Esta prueba final de conocimientos evalúa una parte del logro conceptual y fue aplicada a dos grupos, el grupo experimental (20 estudiantes de 501 y 502) quienes interactuaron con la unidad didáctica a través de Scratch en el área de Ciencias Naturales y el grupo control (20 estudiantes del grado 503) quienes trabajaron la misma temática a través de las actividades propuestas por la docente del área.

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 desaprobo.

## 4.2 Análisis de las categorías.

A continuación se presenta el análisis hecho por categorías de acuerdo con los instrumentos aplicados. En este sentido se compara la información encontrada en cada uno de los instrumentos en relación con la categoría.

<b>CATEGORÍA 1: Impacto del diseño didáctico</b>	
<b>Instrumento</b>	<b>Unidad de análisis</b>
<b>Encuesta Inicial</b> Preguntas 1 - 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materia en la que los estudiantes presentan más dificultades es CN.</li><li>• Preferencia por las actividades grupales y en pocos casos por las individuales. Manifiestan que en las actividades grupales pueden compartir y dar la palabra al otro, escuchar la opinión de su compañero y sentir agrado por trabajar con el otro, apoyo mutuo entre compañeros, si el uno no sabe el otro le puede ayudar. En las actividades individuales se concentran más.</li><li>• La mayoría de estudiantes prefiere los recursos audiovisuales, el uso de videos, audios, imágenes y juegos en pc, también prefieren las actividades prácticas en las que crean y construyen el conocimiento y el uso de recursos informáticos.</li><li>• La mayoría de los estudiantes manifiesta dificultades en el logro conceptual, en el cual los estudiantes deben nombrar conceptos y nombres propios.</li></ul>

<p style="text-align: center;"><b>Observación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde la primera sesión se percibe la motivación de los estudiantes ya que ellos no quieren salir del aula si no que quieren seguir haciendo más actividades. Los estudiantes con las clases vistas anteriormente llegan motivados a la clase sabiendo que la actividad va hacer diferente y cada vez más compleja.</li> <li>• En esta sesión el estudiante presta más atención a la explicación del docente para observar cómo se va a desarrollar la actividad, un juego nuevo en cada clase le interesa al estudiante. En esta sesión se introduce un nuevo fondo que es el laberinto y una nueva instrucción.</li> <li>• Hay más retos y mayor interacción con el programa a través de cuadros de dialogo en los que los estudiantes crean preguntas de selección múltiple y proponen las respuestas.</li> <li>• El estudiante con los antecedentes que se vienen realizando están motivados al ver que cada clase, cada actividad es más llamativa que la otra, por tal razón esta estimulación se ve representada en su pensamiento lógico y la iniciación de pequeños pasos de programador.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Encuesta final</b> Preguntas 1, 2, 3 y 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría de estudiantes considera que este tipo de actividades pueden ser implementadas en otras asignaturas.</li> <li>• El nivel de motivación en los estudiantes aumento gracias al diseño didáctico utilizado y las herramientas y recursos de su preferencia tales como los recursos didácticos, herramientas tecnológicas, creación de juegos en pc.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Prueba de conocimientos en CN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La incidencia del diseño didáctico demuestra un aumento en el desempeño académico de acuerdo con los resultados de la prueba final de conocimientos.</li> </ul>

**Tabla 10.** Categoría 1 y unidades de análisis. Elaboración propia

La información presentada en el cuadro de la primera categoría se analiza a partir de los postulados propuestos por Escamilla, Gallego y Luna (2007), Rodríguez (2008), MEN (2014) quienes definen a la unidad didáctica como la forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de unos ejes integradores teniendo en cuenta los elementos que contextualizan el proceso.

La propuesta presentada tuvo en cuenta en primera instancia la información suministrada por la institución educativa, esta información fue corroborada por la encuesta aplicada a los estudiantes quienes manifestaron mayores dificultades en el área de CN. La unidad didáctica se enfocó al desarrollo de actividades grupales, y actividades más didácticas como el uso de recursos audiovisuales, recursos informáticos y actividades prácticas en las que ellos pudieran construir su aprendizaje; de igual manera esta propuesta se enfocó al trabajo en el logro conceptual en el cual los estudiantes presentaban mayor dificultad.

A través de las actividades que los estudiantes crearon en Scratch se pudo comprobar las ventajas que emergen de este diseño. De acuerdo con **Noguez (2013)** cuando los estudiantes elaboran sus propios recursos de aprendizaje, los estudiantes desarrollan habilidades para sintetizar, comprender y redactar. Lo que en este diseño didáctico fue esencial, ya que estas actividades debían ser comprensibles, no solo para ellos sino también para las personas que interactuarían con los juegos diseñados a través de la plataforma del MIT.

Previo al diseño de la propuesta didáctica los estudiantes expresaron una baja *motivación* por el área de CN, sin embargo a través de la interacción con el programa Scratch ésta aumentó demostrando que las dificultades cognitivas de los estudiantes en un área se relacionan directamente con la didáctica de la clase, lo que hace necesario, modificar algunas prácticas en el aula que permitan motivar a los estudiantes al aprendizaje.

Esta propuesta didáctica presenta una gran utilidad en otras áreas, ya que a través de la prueba final de conocimientos se pudo demostrar que hubo un mejoramiento en el desempeño académico en el logro conceptual después de utilizada la herramienta didáctica. Esto es evidente al comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental y el grupo control quien obtuvo resultados más bajos comparados con los del grupo que interactuó con el diseño didáctico.

## CATEGORÍA 2: Competencias en Ciencias Naturales

CATEGORÍA 2: Competencias en Ciencias Naturales	
<b>Instrumento</b>	<b>Unidad de análisis</b>
<b>Información documental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La información suministrada por la institución educativa presenta los resultados del consolidado final de notas del año 2018 de los estudiantes del grado cuarto. Se observa que Ciencias Naturales es el área con más bajo desempeño académico.</li> </ul>
<b>Encuesta Inicial</b> Preguntas 3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestra preferencia por el trabajo grupal, se manifiestan razones que justifican esta escogencia como: el poder compartir con otras personas, ayudar a los compañeros, escuchar la opinión del otro, efectividad y eficiencia en el desarrollo de actividades. Igualmente se muestra una razón por la que algunos prefieren el trabajo individual ya que hay mayor concentración.</li> <li>Preferencia por los recursos audiovisuales y juegos en el pc.</li> </ul>
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes buscan diferentes imágenes en internet relacionadas con el sistema locomotor para poder insertarlas en el entorno de Scratch.</li> <li>Crean preguntas para ser respondidas en Scratch y buscan posibles soluciones, llegando a consensos, juntos.</li> <li>Crean preguntas relacionadas con el tema del sistema locomotor, estas preguntas están relacionadas con lo que ellos no tienen claro, entonces buscan respuestas con otros compañeros o en internet.</li> <li>Los estudiantes buscan cada vez información más compleja para introducirla en los cuadros de dialogo no se limitan solamente a conceptos.</li> </ul>



<p><b>Encuesta final</b> Preguntas 1, 3 y 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría de los estudiantes considera que las actividades realizadas en Scratch aportan conocimientos útiles en el área de ciencias naturales, un estudiante opina que no.</li> <li>• Igualmente muchos estudiantes consideran que sus dificultades en Ciencias naturales pudieron ser superadas gracias al uso de Scratch.</li> <li>• El interés de los estudiantes por el área en la que más presentaban dificultades aumento a través del uso de Scratch.</li> </ul>
<p><b>Prueba de conocimientos en CN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evidencia un nivel superior de conocimientos en CN en el grupo experimental quienes trabajaron a través del diseño didáctico en Scratch. Los estudiantes del grupo control presentaron bajos resultados en esta prueba.</li> </ul>

**Tabla 11.** Categoría 2 y unidades de análisis. Elaboración propia.

Al evidenciar que CN era el área con más bajo desempeño académico, uno de los objetivos de la propuesta didáctica no solo era mejorar este desempeño académico sino también desarrollar competencias en el área que estuvieran articuladas con las competencias del área de Tecnología e informática.

Por lo cual al aplicar el diseño didáctico se pudo observar que estas dos áreas del conocimiento presentan varias competencias en común de acuerdo con lo analizado en las guías 7 y 30 del MEN.

La primera de estas es que a partir de las dudas que se generaban en el área de CN el estudiante hacía uso de los diferentes recursos tecnológicos para lograr su aprendizaje, indagaban en internet y en el entorno de programación no solo para insertar o descargar imágenes o buscar conceptos si no para lograr un aprendizaje integrado en las dos áreas.

La segunda competencia hace referencia a las soluciones que propusieron los estudiantes para poder lograr un objetivo común, que era el aprendizaje del sistema locomotor por medio de

juegos en la plataforma Scratch. Las diferentes ideas propuestas por cada estudiante permitieron el desarrollo de la creatividad e imaginación para poder crear actividades significativas para cada uno de ellos realizando aportes de acuerdo a sus conocimientos y el rol en la actividad.

Finalmente la tercera competencia común de las dos áreas que más se evidencio fue el trabajo en equipo en donde se definieron roles y hubo asignación de tareas. Los estudiantes respetaron la opinión de sus compañeros y compartieron ideas para poder lograr consensos, y a pesar de que en algunos casos las opiniones diferían finalmente los equipos de trabajo siempre llegaban a acuerdos que permitieron valorar la opinión del otro. Un aspecto que surgió después de analizados los instrumentos fue que las competencias en las dos áreas se articularon igualmente con la cuarta categoría de análisis, la cual se refiere a las habilidades para la vida, lo cual fue interesante evidenciar porque se considera que actualmente la educación debe ser integral enfocada no solo al aprendizaje de conceptos y teorías si no al aprendizaje que debe existir para enfrentar los retos de la vida.

CATEGORÍA 3: Competencias en Tecnología e Informática-Programación	
Instrumento	Unidad de análisis
Encuesta Inicial Preguntas 3 y 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferencia por los recursos informáticos, audiovisuales y creaciones propias a través de las herramientas tecnológicas.</li> <li>• Empatía por el trabajo grupal a través del cual pueden ayudar al otro, escuchar y respetar su opinión, y asignar roles en la actividad.</li> </ul>
Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades como el aprendizaje, búsqueda y validación de información.</li> <li>• Frente a los problemas presentados en la actividad, los estudiantes proponen cambios que llevan a la solución de una dificultad en el desarrollo de la programación.</li> <li>• Definición de roles dentro del trabajo grupal de acuerdo a las habilidades tecnológicas de cada estudiante.</li> <li>• Usan el internet como herramienta tecnológica para insertar imágenes en las actividades de programación.</li> <li>• Los estudiantes tuvieron que precisar mejor las instrucciones de los bloques para que las funciones se dieran en el momento indicado, es decir al tocar el objeto 1 con el objeto 2 tenía que evidenciarse la instrucción dada por el estudiante.</li> <li>• Los estudiantes tienen que probar que el juego funcione antes de subirlo a la plataforma del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y que sus compañeros puedan interactuar con las creaciones de los demás.</li> <li>• El estudiante viendo que la programación es muy interesante empiezan a jugar y se afianza esa complicidad para agregar más objetos y variables y arriesgarse más.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos estudiantes entendieron más rápido las herramientas y ayudaron a los demás. Manejo más eficiente de las herramientas del programa Scratch.</li> <li>• Los estudiantes proponen soluciones cuando alguna función no se desarrolla como ellos quieren, intentado diferentes alternativas.</li> <li>• El manejo que hicieron los estudiantes es más eficaz en el momento de la codificación al insertar los bloques para la realización de las programaciones.</li> </ul>
<b>final</b> Preguntas 1, 2, y 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia positiva del uso de las herramientas tecnológicas en el aula.</li> <li>• Utilidad en otras áreas del conocimiento, programa que puede ser aplicable en otras áreas en las que presentan dificultades.</li> </ul>

**Tabla 12.** Categoría 3 y unidades de análisis. Elaboración propia

Anteriormente se explicaron algunas competencias en tecnología e informática, sin embargo hay algunas de estas competencias que funcionan exclusivamente para el área. Estas competencias se describen a partir del uso de las TIC en el aula, programación, lenguajes de programación y del uso de Scratch y las habilidades que se desarrollan a partir estas. Carranza (2007) se refiere a las TIC como “una vía por la que las personas de cualquier nacionalidad, raza, religión, ideología política, etc. tienen acceso a la información con mayor facilidad y generen el aprendizaje a través de las TIC como medio de coordinación, y mejoran las experiencias de interacción para consolidar el aprendizaje”.

Por medio de las herramientas tecnológicas los estudiantes reforzaron sus habilidades de búsqueda, selección y síntesis de la información que encontraban en internet, para poder transformarla en un lenguaje comprensible para ellos y sus compañeros. Igualmente interactuaron con herramientas en línea como la plataforma de una editorial con la que trabaja la institución, para poder compartir sus experiencias en los foros, interactuar en el chat y trabajar en equipo. Los estudiantes hicieron uso de sus conocimientos previos en ofimática para poder editar imágenes, texto, exportar e importar imágenes, etc.

En cuanto al manejo de programación, esta permitió a los estudiantes desarrollar un pensamiento lógico a través del cual los estudiantes planeaban acciones ordenadas para lograr una tarea, el cual es el objetivo principal de la programación. Un lenguaje de programación es un lenguaje que proporciona una serie de funciones con las que se genera una secuencia de órdenes y algoritmos para ser llevados a cabo por un computador y lograr una acción determinada.

Este conocimiento estructurado es necesario en diferentes ámbitos no solamente en el educativo y en el área de tecnología e informática sino también en los contextos reales de la vida en donde se hace necesario el desarrollo de este pensamiento para llevar a cabo tareas básicas.

De acuerdo con (Resnick et al., 2009) el lenguaje de programación en Scratch fue creado exclusivamente para niños y jóvenes con el fin de permitirles creativamente expresar opiniones y desarrollar habilidades de pensamiento lógico y algorítmico. Cada una de las actividades del diseño didáctico propuesto les permitió a los estudiantes desarrollar un pensamiento lógico en donde ellos evidenciaron la importancia de insertar instrucciones de programación correctas y en el orden lógico para poder lograr un movimiento, una secuencia, un sonido o un bloque operacional.

<b>CATEGORÍA 4: Habilidades para la vida</b>	
<b>Instrumento</b>	<b>Unidad de análisis</b>
<b>Encuesta Inicial</b> Pregunta 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferencia por el trabajo en equipo, desarrollo del pensamiento creativo a través del tipo de actividades/ recursos que más prefieren usar. El trabajo en equipo requiere de habilidades para la vida con el fin de lograr el objetivo.</li> </ul>
<b>Observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación asertiva con los compañeros, trabajo en equipo, empatía por el otro, pensamiento creativo, toma de decisiones.</li> <li>• Cuando los estudiantes trabajan en grupo prefieren trabajar con sus amigos y no con niños diferentes. Al principio se sienten tímidos pero a medida que transcurre la actividad se motivan cuando logran los objetivos.</li> <li>• Los estudiantes se ven más dinámicos y los roles se diferencian mas. Cada uno de los estudiantes se complementa con esta definición y asignación de tareas.</li> <li>• Se ven más pocos estudiantes pidiendo ayuda a sus compañeros lo que demuestra mejor manejo de las herramientas de programación.</li> <li>• El rol del docente deja de ser completamente indispensable para los estudiantes entre ellos para permitir a los estudiantes construir su propio aprendizaje a través de las experiencias con el programa.</li> <li>•</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunos momentos los estudiantes discutieron por las diferencias en cuanto a la escogencia de las imágenes, fondos, etc. El docente decide cambiar los roles de los estudiantes para que se motiven, y el otro compañero aprenda a programar también.</li> <li>• En el cambio de roles los estudiantes se complementan, la tensión es menor y hay menos estrés, porque los dos tienen las mismas oportunidades.</li> <li>• Con el cambio de roles que se hizo en la anterior actividad, se evidencia que sirvió ya que mejoran su relación interpersonal, ya hay menos dudas y se eleva su motivación al realizar la programación.</li> </ul>
<p><b>Encuesta final</b> Pregunta 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajo en equipo, el pensamiento creativo, la toma de decisiones, la empatía por el otro, manejo de problemas y conflictos, la comunicación asertiva y el manejo de tensiones y estrés fueron las habilidades para la vida que más creen los estudiantes desarrollaron a través del uso de Scratch.</li> </ul>

**Tabla 13.** Categoría 4 y unidades de análisis. Elaboración propia

Después del análisis de los diferentes instrumentos se pudo comprobar que además de las competencias en las diferentes áreas, se presentaban habilidades para la vida, que se desarrollaron a través del diseño didáctico.

Estas habilidades se evidenciaron principalmente a través de la observación y de la encuesta final aplicada a los estudiantes. La observación permitió desarrollar habilidades en los estudiantes como el *trabajo en equipo*, en donde el maestro dejó de tener el rol protagónico en el aula, ya que los estudiantes también contribuyeron a enriquecer el aprendizaje de todos. En algunas ocasiones ellos aclararon dudas gracias a sus compañeros y no a través del conocimiento del docente para Noguez (2013) “hay que dar confianza a los alumnos para que participen con sus ideas, experiencias y puntos de vista que pueden ser muy enriquecedores...” (p.39) y esto

sucedió durante la realización de las actividades ya que los estudiantes al sentir que estaban dando un aporte significativo y asertivo para la clase ellos se sintieron seguros y cada vez más a través de las actividades motivados por las dos áreas.

El *pensamiento creativo* fue el segundo aspecto que más consideran los estudiantes pudieron desarrollar por medio del entorno de programación. Cada uno de los grupos de trabajo manejo la misma temática (sistema locomotor) sin embargo sus creaciones en el software de Scratch fueron totalmente diferentes en cuanto a diseño ya que los estudiantes escogían las imágenes, sonidos y comandos de su agrado, personalizaron los diseños de los juegos diseñados y propusieron actividades significativas que contribuyeron al desarrollo de los temas en CN.

La *toma de decisiones* fue otro aspecto esencial desarrollado a través del diseño didáctico. Cada una de las actividades que realizaban o proponían los estudiantes requería de la toma de decisiones para poder llevarla a cabo. Esta habilidad requería de igual forma de una *empatía* y *respeto por las opiniones de los otros*, una *comunicación asertiva* y un *manejo de tensiones, estrés, sentimientos y emociones* para así poder *manejar los problemas y conflictos* de manera adecuada.

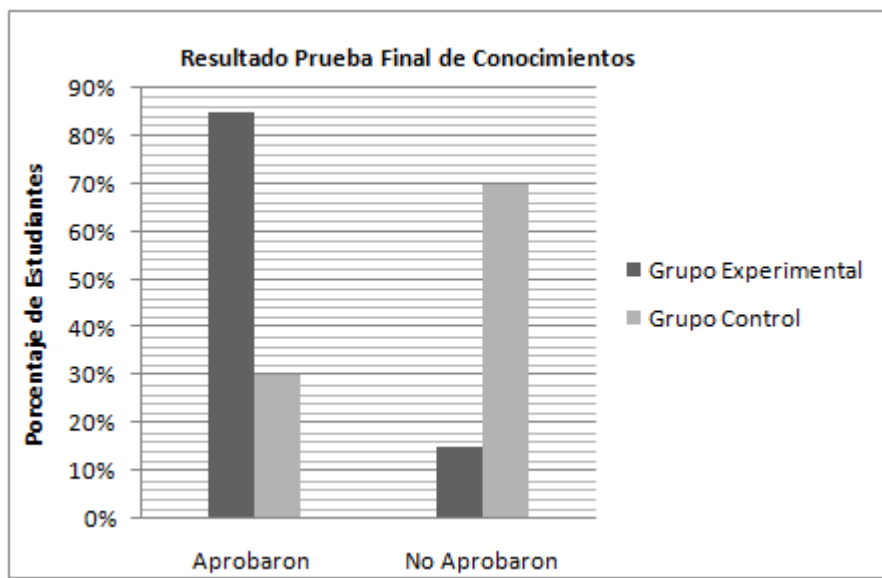
### **Validación de la Actividad**

Al finalizar el trabajo con el ambiente de aprendizaje, se realizó una prueba final de conocimientos, donde el estudiante, con base en la programación que desarrolló, pudo evidenciar la apropiación de las temáticas del área de ciencias naturales.

La figura 15 muestra los resultados obtenidos en la prueba final de conocimientos, haciendo una comparación entre el grupo experimental (20 estudiantes de los grados 501 y 502) y el grupo control (20 estudiantes del grado 503) quienes trabajaron con las actividades propuestas por la



docente del área de CN. Luego de utilizar *Scratch* con los estudiantes del grupo experimental, 85% de ellos aprobaron la prueba final de conocimientos y tan solo un 15% desaprobó, mientras que el grupo control el porcentaje de estudiantes que aprobaron fue de 30% y 70% para los que no aprobaron.



**Figura 15.** Resultados prueba final de conocimientos. Elaboración propia.

Lo anterior indica que hubo un aprendizaje significativo en los estudiantes que utilizaron el programa *Scratch* como mediación didáctica, reflejado esto en la mejora de su desempeño en las pruebas. En este sentido, se puede decir que el ambiente de enseñanza-aprendizaje y la metodología, fueron apropiadas para fortalecer el conocimiento de las temáticas tratadas.

Los resultados anteriores son consistentes con los hallazgos de Lozano et al. (2016), quienes emplearon *Scratch* para el desarrollo de habilidades de pensamiento en niños del grado sexto, encontrando que es altamente efectivo comparado con las clases tradicionales. Si bien este trabajo se centró en el área de ciencias naturales, *Scratch* se puede aplicar a cualquier en cualquier área.

## Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

La propuesta investigativa desarrollada a través del lenguaje de programación Scratch permitió diseñar e implementar un diseño didáctico para el desarrollo de competencias de programación integradas al aprendizaje de ciencias naturales por medio del Software Scratch. De esta investigación se pueden concluir varios aspectos en cuanto al desarrollo de competencias y otras competencias para la vida, las cuales aportan y fortalecen procesos académicos que se llevan a cabo en esta institución educativa.

La efectividad de esta propuesta pudo ser evidenciada en el área de el área de tecnología e informática y en el área de Ciencias naturales con la que se logró una articulación de competencias. Es conveniente que los docentes de esta institución educativa adquirieran habilidades y destrezas en el uso de las herramientas TIC y en este caso en programación con el fin de enriquecer no solo las practicas docentes actuales que se llevan a cabo en la institución si no también y sobre todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Al programar en scratch, además de promover el desarrollo de competencias en programación, se promueve el cambio pedagógico, generando una mayor motivación en el estudiante, ya que la tecnología es una alternativa didáctica con la que el niño se divierte y a la vez aprende.

Los hallazgos indican que Scratch puede servir como herramienta integradora de diferentes áreas, como en el caso de las ciencias naturales. A través de la programación en Scratch se

pueden lograr resultados en la parte cognitiva al igual que en la parte procedimental y social de un área. Scratch hace parte de la didáctica y de los recursos tecnológicos que cada día se hacen esenciales en el aula educativa.

El diseño didáctico que se implementó fue con un enfoque constructivista, con el docente como guía y mediador del proceso de enseñanza - aprendizaje empleando la habilidad de programación lógica. El instrumento mediador seleccionado fue el Software Scratch, a través del cual se diseñaron actividades de tipo constructivista como: tutoriales y juegos, actividades interactivas, integración e interacción entre el estudiante con sus compañeros y con el docente, usando las herramientas TIC.

El aprendizaje constructivista condujo a un trabajo colaborativo en el aula, por medio del cual los mismos estudiantes enriquecieron el aprendizaje de sus compañeros y desarrollaron destrezas fundamentales como el trabajo en equipo, el pensamiento creativo, la toma de decisiones, la empatía por el otro, el manejo de problemas y conflictos, la comunicación asertiva y el manejo de tensiones, estrés, sentimientos y emociones para enfrentarse a los retos que le impone la vida.

Del diseño didáctico se puede concluir que al tener en cuenta las opiniones de los estudiantes acerca de los recursos y/o actividades con las que pueden aprender mejor se logra un aumento a la motivación en el área. Esta motivación es esencial, ya que hace parte de una motivación intrínseca al estudiante que surge del gusto que el docente puede llegar a generar en un estudiante por su materia.

## 5.2 Recomendaciones

Los avances tecnológicos actuales requieren de diferentes cambios a nivel de sociedad, a nivel educativo, a nivel profesional, etc. En cuanto al ámbito educativo este cambio se requiere desde la normatividad que rige la educación en el país, los planes curriculares de las instituciones educativas, y sobre todo las metodologías de enseñanza usadas por los docentes en el aula. Es responsabilidad de los docentes quienes están en contacto directo con los estudiantes, analizar, identificar y proponer estrategias que beneficien y optimicen los procesos educativos actuales.

El 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, propuesto en esta investigación, reconoce una mejor organización de contenidos. Esto se debe a la investigación detallada de los requerimientos del ambiente, entre los cuales están: las alineaciones con el área de tecnología e informática y ciencias naturales, la articulación con el plan de área, la producción de objetos de aprendizaje adecuados, así como el desarrollo de estrategias con las que permitieron su aplicación una mejor comprensión y apropiación de los contenidos.

Es por esto que los docentes deben realizar una planeación teniendo en cuenta la necesidad de cambiar y actualizar sus prácticas educativas. Esto se puede lograr a través del uso de herramientas tecnológicas y recursos innovadores, que motiven al estudiante al aprendizaje. Un aprendizaje que debe estar acorde con las tendencias actuales, con las necesidades del contexto, con las destrezas actuales de los estudiantes y con las nuevas expectativas y requerimientos de la sociedad.

## REFERENCIAS.

- Angarita V, M. A., Fernández M, F. H., y Duarte, J. E. (2014). La didáctica y su relación con el diseño de ambientes de aprendizaje: una mirada desde la enseñanza de la evolución de la tecnología. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (1), 46–55.  
doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.3138>
- Acuña–Medina, N., León–Arias, M., López–Palomino, L., Villar–Navarro, C. y Mulford–León, R. (2018). Aprendizajes de las Matemáticas Mediados por Juegos Interactivos en Scratch en la IEDGVCS. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(2), 32-42. DOI:  
<http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.2.2018.03>
- Araujo, D., & Romero, S. (2012). Uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje. Universidad de la Guajira Colombiana. *Télématique*, 11(1), 69-83. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78423414005>
- Avella I, C. P., Sandoval V, E. M., y Montañez T, C. (2017). Selección de herramientas web para la creación de actividades de aprendizaje en Cibermutua. *Revista de investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 107-120. doi: 10.19053/20278306.v8.n1.2017.7372
- Ávila, A. (2011). Incorporación de TIC en actividades de aprendizaje conductistas y Constructivistas, para el desarrollo de competencias en estudiantes de quinto grado. *Revista Digital del Estado del Arte de la Informática en Colombia*. 3. 1-36.
- Barrera M, C. E, Fernández M, F. H., & Duarte, J. E. (2017) diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos orientado al grado séptimo de la educación básica, en el colegio Boyacá de Duitama. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (30). doi:  
<https://doi.org/10.24054/16927257.v30.n30.2017.2740>
- Berdugo P, D. J., Duarte, J. E., y Fernández M, F. H. (2018). Desarrollo de un ambiente de aprendizaje mediado con TIC para la enseñanza de la educación económica financiera. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1 (31), 160-167.  
doi:<https://doi.org/10.24054/16927257.v31.n31.2018.2778>
- Buitrago G, S. (2014). Relación entre la convergencia de medios y la experiencia de usuario. Dos iniciativas creativas en Colombia. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 4(2), 79-86. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.2958>
- Cadena M, E., Eslava B, H. J., y Páez P, I. P. (2015). CAPA FÍSICA Y ALGORITMOS DE PLANIFICACIÓN DE ENLACE DESCENDENTE EN LTE Y WiMAX. *Revista Colombiana de Tecnologías De Avanzada*, 2 (26), 28–30.
- Cárdenas S, R. N., y Martínez C, D. (2015). El paisaje sonoro, una aproximación teórica desde la semiótica. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5(2), 129-140.  
doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.3717>

- Carranza, C. (2007). Las TIC, Sustentabilidad y Educación Ambiental. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto*. Vol. 12, n. 58.
- Chaupt, J. M., Corredor, M V., y Martin, G. (2014). El tutor, el estudiante y su nuevo rol. Guadalajara: desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia. Universidad de Guadalajara. Recuperado de: [https://investigacion.ilce.edu.mx/panel-control/doc/Rayon\\_Parra.pdf](https://investigacion.ilce.edu.mx/panel-control/doc/Rayon_Parra.pdf).
- Code (2013). *Every student in every school should have the opportunity to learn computer science*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://code.org/>
- Corrales, A. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: Las unidades didácticas. *Revista Digital de Educación Física*, 1- 13. Recuperado de [http://emasf.webcindario.com/La\\_programacion\\_a\\_medio\\_plazo\\_dentro\\_del\\_tercer\\_nive\\_%20de\\_concrecion\\_unidades\\_didacticas.pdf](http://emasf.webcindario.com/La_programacion_a_medio_plazo_dentro_del_tercer_nive_%20de_concrecion_unidades_didacticas.pdf)
- Criollo, B., Alvarado, J., y Numpaque, H. (2014). Control PID de temperatura y dosificación de ph para la producción de gas metano a partir de la digestión anaeróbica de residuos sólidos orgánicos. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (24), 134-141. doi:<https://doi.org/10.24054/16927257.v24.n24.2014.2339>
- Cruz R, G. A., Molina B. M. A., y Valdiri V. V. (2019). Vigilancia tecnológica para la innovación educativa en el uso de bases de datos y plataformas de gestión de aprendizaje en la universidad del Valle, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (2). doi:10.19053/20278306.v9.n2.2019.9175
- Galeano B, C. J., Bellón M, D., Zabala V, S. A., Romero R, E., y Duro N, V. (2018). Identificación de los pilares que direccionan a una institución universitaria hacia un Smart-Campus. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 127-145. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8511>
- Gallego, D., & Luna, A. (2007). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Complutense De Educación*, 95-112. Recuperado el 25-03-16 en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0808120095A/15564>
- Garcés-Pretel, M., Ruiz-Cantillo, R. & Martínez-Avila, D. (2014). Transformación pedagógica mediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Saber, Ciencia y Libertad*, 9 (2), 217-228. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104968.pdf>
- García A, R. A., Fernández M, F. H., y Duarte, J. E. (2017). Modelo de integración de las TIC en instituciones educativas con características rurales. *Revista Espacios*, 38 (50), 26. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n50/17385026.html>
- García Juan (2014) Cali, Colombia en su tesis de Maestría menciona varias actividades de aula con Scratch que favorecen el uso del pensamiento algorítmico.

- Garrido B, S. (2015). Scratch para niños..y no tan niños. Recuperado de:  
<http://dedescargar.wmplondon.org.uk/gratis/B00U9PUZI8-scratch-para-ninos-y-no-tan-ninos.html>
- Giraldo P, J. E., Ruiz N, M. A., Rosero N, C. A., y Zapata P, L. N. (2017). Formación en competencias específicas para la industria del software colombiano. Experiencias del uso del aprendizaje basado en proyectos. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1 (27). Recuperado de:  
[http://ojs.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2529/0](http://ojs.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2529/0)
- Gómez, F.P. (2012). El papel de la autoría en la mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las unidades didácticas de la educación a distancia. *Revista actualidades investigativas en Educación. Volùmen 12 (3)*, 1-16. Recuperado de  
<file:///C:/Users/metro/Downloads/10291-Texto%20del%20art%C3%ADculo-38136-1-10-20150201.pdf>
- González-Llanos, J. J., & Blanco-Acosta, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 9 (2), 7-17.
- Gutiérrez R, C. (2018). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 279-293. doi:  
<https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7170>
- Ivic, I. (1994). *Lev Semionovich Vygotsky*. (UNESCO, Ed.) *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada*, XXIV (3-4), 773-779.
- Jiménez E, A., y Sánchez B, D. M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a didácticas en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (2). doi:10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179
- Jiménez P, I., Martelo G, R., y Peña P, M. (2017). Diagnóstico sobre accesibilidad e integración digital dentro del sector universitario colombiano. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 12(1), 225-235. Recuperado de:  
<http://www.sabercienciaylibertad.org/ojs/index.php/scyl/article/view/227>
- Joyanes, Luis. (2008). *Fundamentos de programación. Algoritmos, estructura de datos y objetos*. Aravaca, España: McGraw-Hill. Recuperado de <http://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programaci%C3%B3n-4ta-Edici%C3%B3n-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
- López, J. C. (2014). ¿Por qué es importante promover que los estudiantes desarrollen el pensamiento computacional? En *Mirada Relpe, reflexiones iberoamericanas sobre las TIC en educación* (págs. 78-83). Buenos Aires: Relpe.

- Lozano M, P. A., Guerrero C, B. A., y Gordillo O, W. D. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Redes de Ingeniería*, 7 (1), 16-23. doi: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.redes.2016.1.a4>
- Luna, N. (2018). ¿Qué son las TIC?. *Entrepreneur*. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/article/308917>.
- Marino V, H., Mendoza, L., y Gualdrón G, O. (2017). Medición automática de variables antropométricas para la evaluación de la respiración usando visión artificial. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 161-169. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n1.2017.7407>
- Martínez L, L. G., y Gualdrón P, E. (2018). Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 91-102. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8156>
- Mejía B, D., Peña C, C. A., y Riaño J, C. I. (2017). SISTEMA SOLAR PARA LA OPERACIÓN DE UN ROBOT AGRÍCOLA. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1 (26). Recuperado de: [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2533](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2533)
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2008). Guía 30: *Ser competente en tecnología, una oportunidad para el desarrollo*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional. 86. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Moreno L, J., Robles, G., y Román G, M. (2015). Análisis automático de proyectos Scratch para evaluar y fomentar el pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*, 46.
- Moya E, P. I., Cortés R, N. C., y Martínez C, A. G. (2019). Proceso de toma de decisiones en mipymes hoteleras de Boyacá, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (2). doi: 10.19053/20278306.v9.n2.2019.9159
- Murcia, Y., Tejedor, M. y Lancheros, D., (2017). Impacto de una herramienta multimedial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la historia en el aula. *Revista de medios y educación*, 201- 228. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.15>
- Niebles-Núñez, W., Hernández-Palma, H., & Cardona-Arbeláez, D. (2016). Gestión tecnológica del conocimiento: herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 25-36. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5633>
- Niño V, J. A., Martínez D, L. Y., Fernández M, F. H. (2016). Mano robótica como alternativa



- para la enseñanza de conceptos de programación en Arduino. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (28), 132-139.
- Niño, J. A., Morán B, R. A., y Fernández M, F. H. (2018). Educación inclusiva: un nuevo reto para la labor docente en el siglo XXI. *Infometric@ - Serie Sociales y Humanas*, 1 (2), 74-94. Recuperado de:  
<http://cienciometrica.com/infometrica/index.php/ssh/article/view/78>
- Ospina, W. (2010). Preguntas para una nueva educación. Discurso de apertura. Congreso iberoamericano Metas 2021, . Buenos Aires Argentina. pág. 12-13.
- Ordóñez O, O., Gualdrón P, E., y Amaya F, G. (2019). Pensamiento variacional mediado con baldosas algebraicas y manipuladores virtuales. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (2). doi: 10.19053/20278306.v9.n2.2019.9180.
- Páez B, E., Corredor C. E., Y Fonseca C, J. (2016). Evaluación del uso de herramientas sincrónicas y asincrónicas en procesos de formación de las ciencias agropecuarias. *Ciencia y Agricultura*, 13(1), 77-90. doi: <https://doi.org/10.19053/01228420.4808>
- Palma S, C. A., y Sarmiento P, R. E. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(65), 607-641. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662015000200013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000200013&lng=es&tlng=es).
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*, Unites States of America Basic Books. Recuperado de  
<https://books.google.com.co/books?id=Li2YswEACAAJ&dq=Papert+Mindstorms:+Children,+computers+and+powerful+ideas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjD9b6AwvzkAhVNXq0KHRmDDjsQ6AEIKjAA>
- Pasos T, L. A., Tenorio S, G. C., y Ramírez M, M. S. (2015). Atributos de la innovación en el marco del movimiento educativo abierto para desarrollar competencias matemáticas. *Actualidades investigativas en educación*, 15(3), 1-24.
- Pérez Hamilton (2017) Ecuador en su tesis Doctoral mencionada uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la universidad central de Ecuador.
- Piratoba G, R, P., Y Rojas M, C. E. (2014). Cambios en las concepciones iniciales e inducidas sobre la naturaleza de las matemáticas y su didáctica, en estudiantes de un programa de licenciatura en matemáticas y estadística. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5(1), 32-45. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.3140>
- Pulido H, D. C. (2018). Gestión del conocimiento y las tecnologías de la información y la

- comunicación (tic). Infometric@ - Serie Sociales y Humanas, 1(1). Recuperado de:<http://cienciométrica.com/infometrica/index.php/ssh/article/view/3>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy H, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Siver, J., Silverman, B., y Kafay, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(1), 60-67. doi: 10.1145/1592761.1592779.
- Resnick, M. et al. (2009). *Programming for All. Communications of the ACM*, 60- 67.
- Resnick, M. (2010). *The Scratch Programming Language and Environment*. ACM Transactions on Computing Education 10(4), Article No. 16.
- Ríos M, G. C. (2015). Scratch + ABP, como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional. Colombia: Universidad EAFIT.
- Riscanevo E, L. (2016). La teoría de la práctica social del aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 93-110. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5635>
- Rodríguez-Cepeda, R. (2016). Aprendizaje de conceptos químicos: una visión desde los trabajos prácticos y los estilos de aprendizaje. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 63-76. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.4403>.
- Rodríguez, J. M. (2008). Algunas teorías para el diseño instructivo de unidades didácticas. Unidad didáctica: "El alfabeto griego". Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/20/rodriguez.pdf>
- Ruiz M, E., y Duarte, J. E. (2018). Diseño de un material didáctico computarizado para la enseñanza de oscilaciones y ondas, a partir del estilo de aprendizaje de los estudiantes. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8 (2), 295-309. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7966>
- Salcedo R, R. Y., Fernández M, F. H., & Duarte, J. E. (2017). Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad mediada por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (30). doi:<https://doi.org/10.24054/16927257.v30.n30.2017.2739>
- Santoyo José. (2016). Lima, Perú. Innovación de video juegos con el software scratch para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en estudiantes de tecnología informática del grado noveno del instituto agrícola de alto Jordán de Vélez Santander Colombia.
- Sanz P, R., y González B, A. (2018). La educación sigue siendo un “tesoro”. Educación y docentes en los informes internacionales de la UNESCO. *Revista iberoamericana de educación superior*, 9(25), 157-174. doi: <https://dx.doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2019.25.34>
- Sepúlveda D, O. (2015). Estudio del conocimiento didáctico-matemático del profesor

- universitario: un marco teórico de investigación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6(1), 29-43. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.4048>
- Silva Cañaveral, S. (2016). La investigación-creación en el contexto de la formación doctoral en diseño y creación en Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 49-61. Doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5601>
- Tecnosfera, (2019). Conozca cuáles son los beneficios de aprender a programar. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/beneficios-de-aprender-a-programar-40497>
- Vega M, N. C., y Ruiz R, A. M. (2018). Retos y desafíos de la educación superior para responder a la demanda de profesionales en la subregión del Oriente Antioqueño Colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 115-126. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8510>
- Velez, J., Peña, A., Gortazar, P. y Sánchez, A. (2011). *Diseñar y programar, todo es empezar: Una introducción a la programación orientada a objetos usando UML y Java*. Madrid, España: DYKINSON, D.L.
- Vidal, C., Cabezas, C., Parra, J., Y López, L. (2015) experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile. *Formación Universitaria* 8(4), 23-32. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000400004>
- Zuluaga D, J. F. (2017). Relación entre conocimientos, saberes y valores: un afán por legitimar los saberes más allá de las ciencias. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 61-76. doi: [10.19053/20278306.v8.n1.2017.5973](https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n1.2017.5973)

# ANEXOS

## Anexo A. Información documental

CURSO	ASIGNATURAS									
	Matemáticas	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales	Ingles	Educación Física	Informática	Artística	Religión	Ética	Español
E-401	9	2	11	5	0	0	0	1	1	1
E-402	8	1	16	3	0	0	0	0	1	1

## Anexo B. Encuesta Diagnostica

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA**  
**ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**  
**ENCUESTA SOBRE LA DIDACTICA DE LA CLASE**



*Estimado estudiante*

El presente cuestionario tiene propósitos investigativos y pretende obtener información relacionada con la didáctica de las áreas de tecnología e informática y Ciencias Naturales. Marque con una X la respuesta que considere según su apreciación y en caso de requerir más información explique las razones.

Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿En qué asignatura presenta mayores dificultades académicas? Marque con una X.

- |                                      |  |                                      |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SOCIALES    | <input type="checkbox"/> INGLES        | <input type="checkbox"/> ÉTICA       |
| <input type="checkbox"/> NATURALES   | <input type="checkbox"/> L. CASTELLANA | <input type="checkbox"/> INFORMÁTICA |
| <input type="checkbox"/> MATEMÁTICAS | <input type="checkbox"/> RELIGIÓN      | <input type="checkbox"/> ARTÍSTICA   |

2. Estas dificultades están relacionadas con: (Más de una opción es válida)

- La temática de la clase.
- Las actividades de la clase.
- Los recursos didácticos.
- La cantidad de conceptos.
- El tipo de logro (conceptual o procedimental)

3. ¿Qué tipo de actividades prefiere en clase?

- INDIVIDUALES       GRUPALES       LAS DOS

¿Por qué? \_\_\_\_\_.

4. ¿Qué tipo de actividades/recursos en clase encuentra más interesantes? (Más de una opción es válida)

- Recursos audiovisuales (videos, audios, imágenes)
- Actividades prácticas.
- Juegos
- Manualidades.
- Lecturas
- Recursos bibliográficos (libro)
- Talleres escritos
- Recursos informáticos.
- Actividades al aire libre
- Tablero y marcador.

5. En una escala del 1 al 10 marque el nivel de motivación por la clase en donde más presenta dificultades **en donde 1 equivale a poco motivado y 10 muy motivado**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. ¿Cuál de los logros le genera más dificultad?

- a. Conceptual
- b. Procedimental
- c. Actitudinal
- d. Ninguno de los anteriores.

Anexo C Encuesta Final

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA  
ENCUESTA SOBRE LA DIDACTICA DE LA CLASE**



*Estimado participante:*

El presente cuestionario tiene propósitos investigativos y pretende obtener información relacionada con la didáctica de las áreas de tecnología e informática y Ciencias Naturales. En este cuestionario encontrará preguntas cerradas, por favor seleccione la respuesta según su apreciación.

*Muchas gracias por su colaboración.*

1. ¿Las actividades realizadas en Scratch me aportan nuevos conocimientos y habilidades útiles para el área de Ciencias Naturales?

 SI NO TAL VEZ

2. ¿Considera que este tipo de actividades pueden ser implementadas en otras asignaturas?

\_\_\_\_\_ Definitivamente sí

\_\_\_\_\_ Probablemente sí

\_\_\_\_\_ No estoy seguro

\_\_\_\_\_ Probablemente no

\_\_\_\_\_ Definitivamente no

3. ¿Cree que las dificultades que presentaba en el área de Ciencias Naturales pudieron ser superadas a través del uso de programación en Scratch?

 SI NO ALGUNAS NINGUNA

4. Cuáles de las siguientes habilidades para la vida considera que logró desarrollar a través del uso de Scratch. Más de una opción es válida.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Trabajo en equipo                  | <input type="radio"/> Toma de decisiones               |
| <input type="radio"/> Empatía por el otro                | <input type="radio"/> Manejo de tensiones y estrés     |
| <input type="radio"/> Comunicación asertiva              | <input type="radio"/> Pensamiento creativo             |
| <input type="radio"/> Relaciones interpersonales         | <input type="radio"/> Pensamiento crítico.             |
| <input type="radio"/> Manejo de emociones y sentimientos | <input type="radio"/> Manejo de problemas y conflictos |

5. Marque el interés actual por el área de Ciencias Naturales después de haber trabajado en Scratch, **en donde 1 equivale a poco motivado y 10 muy motivado**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. ¿Para usted el uso de herramientas tecnológicas en el aula inciden de manera positiva o negativa en el desarrollo de la clase?

- Positiva
- Negativa
- Positiva y negativa
- No sabría decir

**Anexo D. Diarios de campo.**

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
PROCESO DE OBSERVACIÓN**



**DIARIO DE CAMPO # 1**

**FECHA:** 5 y 12 de Marzo de 2019 (2 horas)

**HORA:** 10:00 am

**TEMA:** Entorno y herramientas de Scratch.

**ACTIVIDAD:** Juego de rebote de pelota

<b>ASPECTO A OBSERVAR</b>	<b>DESCRIPCION DEL ASPECTO OBSERVADO</b>
1. Actitud de los estudiantes, frente al diseño didáctico usado. (tipo de actividades)	Los estudiantes se motivan cuando al articular las funciones empiezan a ver resultados. Desde la primera sesión se percibe la motivación de los estudiantes ya que ellos no quieren salir del aula si no que quieren seguir haciendo más actividades.
2. Trabajo colaborativo.	Cuando los estudiantes trabajan en grupo prefieren trabajar con sus amigos y no con niños diferentes. Al principio se sienten tímidos pero a medida que transcurre la actividad se motivan cuando logran los objetivos.
3. Manejo de las herramientas de programación	Exploración de las herramientas para saber que acción ocurre después de usar una función. Algunos estudiantes a quienes el bloque de programación no les funciona pidieron ayuda a sus compañeros más no al profesor. Cada grupo tiene una perspectiva diferente frente a las imágenes que son representativas para ellos, todos los grupos tienen imágenes diferentes pero trabajan la misma temática del sistema locomotor.
4. Competencias en Ciencias naturales.	Los estudiantes buscan diferentes imágenes en internet relacionadas con el sistema locomotor para poder



	<p>insertarlas en el entorno de Scratch.</p> <p>Crean preguntas para ser respondidas en Scratch y buscan posibles soluciones, llegando a consensos, juntos.</p>
<p>5. Competencias en Tecnología e Informática.</p>	<p>Los estudiantes se asignan roles durante el trabajo, uno trabaja como programador y diseñador y el otro lidera la actividad.</p> <p>Algunos estudiantes entendieron más rápido las herramientas y ayudaron a los demás.</p>

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
PROCESO DE OBSERVACIÓN**



**DIARIO DE CAMPO # 2**

**FECHA:** 19 y 26 de Marzo de 2019 (2 horas)

**HORA:** 10:00 am

**TEMA:** Entorno y herramientas de Scratch.

**ACTIVIDAD:** Juego del Laberinto.

<b>ASPECTO A OBSERVAR</b>	<b>DESCRIPCION DEL ASPECTO OBSERVADO</b>
<p>1. Actitud de los estudiantes, frente al diseño didáctico usado. (tipo de actividades)</p>	<p>Los estudiantes con las clases vistas anteriormente llegan motivados a la clase sabiendo que la actividad va hacer diferente y más compleja.</p> <p>En esta sesión el estudiante presta más atención a la explicación del docente para observar cómo se va a desarrollar la actividad, un juego nuevo en cada clase le interesa al estudiante. En esta sesión se introduce un nuevo fondo que es el laberinto y una nueva instrucción.</p>
<p>2. Trabajo colaborativo.</p>	<p>Los estudiantes se ven más dinámicos y los roles se diferencian mas. Cada uno de los estudiantes se complementa con esta definición y asignación de tareas.</p> <p>Se ven más pocos estudiantes pidiendo ayuda a sus compañeros.</p>
<p>3. Manejo de las herramientas de programación</p>	<p>Como nuevo comando los estudiantes hacen uso de las teclas de navegación para mover un objeto.</p> <p>Después de manejar las herramientas del primer juego con esta actividad se agregan más comandos a los usados anteriormente.</p>
<p>4. Competencias en Ciencias naturales.</p>	<p>Los estudiantes buscan respuestas para sus dudas en naturales.</p> <p>Crean preguntas relacionadas con el tema del sistema locomotor, estas preguntas están relacionadas con lo que</p>

	ellos no tienen claro, entonces buscan respuestas con otros compañeros o en internet.
5. Competencias Tecnología e Informática.	<p>en</p> <p>Manejo más eficiente de las herramientas del programa Scratch.</p> <p>Los estudiantes proponen soluciones cuando alguna función no se desarrolla como ellos quieren.</p>

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
PROCESO DE OBSERVACIÓN**



**DIARIO DE CAMPO # 3**

**FECHA:** 2 y 9 de Abril de 2019 (2 horas)

**HORA:** 10:00 am

**TEMA:** Entorno y herramientas de Scratch.

**ACTIVIDAD:** Juego del Laberinto versión 2.

<b>ASPECTO A OBSERVAR</b>	<b>DESCRIPCION DEL ASPECTO OBSERVADO</b>
<p>1. Actitud de los estudiantes, frente al diseño didáctico usado. (tipo de actividades)</p>	<p>Esta actividad presenta más retos para los estudiantes ya que hay mayor interacción con el programa a través de cuadros de dialogo en los que los estudiantes crean preguntas de selección múltiple y proponen las respuestas.</p>
<p>2. Trabajo colaborativo.</p>	<p>El rol del docente deja de ser completamente indispensable para permitir a los estudiantes construir su propio aprendizaje a través de las experiencias con el programa.</p> <p>En algunos momentos los estudiantes discutieron por las diferencias en cuanto a la escogencia de las imágenes. El docente decide cambiar los roles de los estudiantes para que se motiven, y el otro compañero aprenda a programar también.</p> <p>En el cambio de roles los estudiantes se complementan, la tensión es menor y hay menos estrés, porque los dos tienen las mismas oportunidades.</p>
<p>3. Manejo de las herramientas de programación</p>	<p>Los estudiantes tuvieron que precisar mejor las instrucciones de los bloques para que las funciones se dieran en el momento indicado, es decir al tocar el objeto 1 con el objeto 2 tenía que evidenciarse la instrucción dada por el estudiante.</p> <p>Los estudiantes tienen que probar que el juego funcione antes de subirlo a la plataforma del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts)</p>

<p>4. Competencias en Ciencias naturales.</p>	<p>Los estudiantes buscan cada información más compleja para introducirla en los cuadros de dialogo no se limitan solamente a conceptos.</p> <p>Hay exploración en internet para poder encontrar respuestas a sus preguntas.</p>
<p>5. Competencias en Tecnología e Informática.</p>	<p>Al intercambiar roles, el estudiante que ya sabía programar y diseñar ayudo al estudiante que hasta ahora estaba trabajando en el rol del líder del grupo.</p>

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
PROCESO DE OBSERVACIÓN**



**DIARIO DE CAMPO # 4**

**FECHA:** 16 y 23 de Abril de 2019 (2 horas)

**HORA:** 10:00 am

**TEMA:** Entorno y herramientas de Scratch.

**ACTIVIDAD:** Juego volar con scratch.

<b>ASPECTO A OBSERVAR</b>	<b>DESCRIPCION DEL ASPECTO OBSERVADO</b>
1. Actitud de los estudiantes, frente al diseño didáctico usado. (tipo de actividades)	Viendo que las actividades se están desarrollando con mas desafíos y mayor interacción con el software con cambios de disfraces en su fondo y diálogos más complejos.
2. Trabajo colaborativo.	Con el cambio de roles que se hizo en la anterior actividad, se evidencia que sirvió ya que mejoran su relación interpersonal, ya no hay mas cuestiones y se eleva su motivación al realizar la programación.
3. Manejo de las herramientas de programación	Los estudiantes al tener la motivación con respeto al cambio de roles y la visualización del contenido de la actividad, tienen que proponer mas funciones de manejo, agregar más bloques de movimiento e instrucciones mas variables, para el control del entorno y el manejo más divertido.
4. Competencias en Ciencias naturales.	Realizan preguntas con mayor dificultad relacionadas con el tema del sistema motriz, estas preguntas están relacionadas con lo que ellos ya tienen más conciso.
5. Competencias en Tecnología e Informática.	El manejo más eficiente de la bloques de comando de programa Scratch.  Los estudiantes proponen soluciones cuando alguna función no se desarrolla como ellos quieren.

**COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA  
PROCESO DE OBSERVACIÓN**



**DIARIO DE CAMPO # 5**

**FECHA:** 30 de Abril y 7 de Mayo de 2019 (2 horas)

**HORA:** 10:00 am

**TEMA:** Entorno y herramientas de Scratch.

**ACTIVIDAD:** Juego de Ping Pong.

<b>ASPECTO A OBSERVAR</b>	<b>DESCRIPCION DEL ASPECTO OBSERVADO</b>
1. Actitud de los estudiantes, frente al diseño didáctico usado. (tipo de actividades)	El estudiante con los antecedentes que se vienen realizando están motivados al ver que cada clase, cada actividad es más llamativa que la otra, por tal razón esta estimulación se ve representada en su pensamiento lógico y la iniciación de pequeños pasos de programador.
2. Trabajo colaborativo.	Al observar la actividad propuesta y viendo que esta propuesta es muy interactiva por que pueden jugar los dos la motivación se hace muy evidente.
3. Manejo de las herramientas de programación	El estudiante viendo que la programación es muy interesante empiezan a jugar y se afianza esa camaradería para agregar más objetos y variables.
4. Competencias en Ciencias naturales.	Establece relaciones entre la indagación y las reseñas recopiladas. Selecciono la información que me permite responder a las preguntas y determino si son pertinentes para la actividad.
5. Competencias en Tecnología e Informática.	El manejo que hicieron los estudiantes es más eficaz en el momento de la codificación al insertar los bloques para la realización de las programaciones.

## Anexo E Autorización Rector del Colegio Seminario Diocesano



Aprobación Oficial  
Res. No. 8672-84  
No. de identificación  
DANE 315238000168  
Nit. 891900289-1

# COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO

DUITAMA - BOYACA  
Telefax: 760 2890 - 760 2891 - Transversal 14 No. 9 - 65  
e-mail: colseminario@colseminario.edu.co

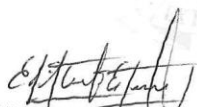
Duitama, enero 28 de 2019

Especialista  
Oscar Leonardo Briceño Guevara  
Docente  
Colegio Seminario Diocesano de Duitama

Cordial Saludo,

La presente para dar respuesta a la solicitud realizada mediante oficio de fecha 25 de enero de 2019; en calidad de rector del Colegio Seminario De Duitama autorizo el desarrollo del proyecto "DISEÑO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS BÁSICAS DE PROGRAMACIÓN POR MEDIO DEL PROGRAMA SCRATCH A ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DEL COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA," con estudiantes del grado Quinto, de nuestra Institución.

Cordialmente,

  
P. Edilberto Estupiñan Estupiñan  
Rector





## Anexo F Consentimiento Informativo

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado padre de familia,

El grupo de Didáctica para la Enseñanza de Ciencia y Tecnología en Niños, DECTEN, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, está llevando a cabo el estudio “*Diseño Didáctico para la enseñanza de destrezas básicas en programación en el Software Scratch, orientada a estudiantes de Grado Quinto*” en el Colegio Seminario Diocesano de Duitama, para el aprendizaje significativo de la temática de programación en Scratch dirigida a estudiantes de grado Quinto. Mediante la presente solicitamos muy amablemente su autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este estudio.

El proyecto consiste en la enseñanza en programación básica en Scratch. Estas actividades se llevarán a cabo en sesiones de clase del presente año. Las actividades contarán con la supervisión y acompañamiento del profesor(a) del área. El proceso será estrictamente confidencial y el nombre no será utilizado en ningún lugar. Toda la información suministrada por usted y/o su hijo(a) será manejada de manera ética y confidencial de acuerdo a la Ley de Habeas Data y la Ley de Derechos de Autor (Ley 23 de 1982). La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante de ninguna manera.

Esta participación es totalmente voluntaria. Usted y su hijo (a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. Si tiene alguna pregunta sobre este proyecto se puede comunicar con la investigadora/docente **Oscar Leonardo Briceño Guevara** al **3202094013**, o con el director del estudio **Julio Enrique Duarte** al **318 775 9644**.

Si desea que su hijo participe, favor llenar la siguiente autorización y devolver al profesor (a) del estudiante.


Grupo DECTEN Categoría C- Colciencias UPTC COLOMBIA

#### AUTORIZACIÓN

Yo \_\_\_\_\_, identificado con la cédula de ciudadanía N° \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, he leído el procedimiento arriba descrito. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo (a) \_\_\_\_\_, participe en el estudio “*Diseño Didáctico para la enseñanza de destrezas básicas en programación en el Software Scratch, orientada a estudiantes de Grado Quinto*”. Estoy consciente que el desarrollo de este estudio no conlleva ningún riesgo para mi hijo, y que por su participación no se recibirá ningún tipo de compensación económica o académica.

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Anexo G. Plan de Área Tecnología e Informática.

	<b>COLEGIO SEMINARIO DIOCESANO DE DUITAMA</b> Tecnología e Informática	
	Temática general Año 2019	Docentes: Oscar Leonardo Briceño Básica Primaria

GRADO	PERIODO	TEMÁTICA
<b>CUARTO</b>	Primero	Que es programación Que es scratch Jr.
	Segundo	Introducción a la programación Scratch Jr. Entorno Scratch Jr. Herramientas - actividades
	Tercero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades prácticas</li> <li>• Programación Básicas</li> </ul>
	Cuarto	Trabajo exposición de la jornada de tecnología
<b>QUINTO</b>	Primero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la programación Scratch</li> <li>• Panel de movimiento</li> <li>• Panel de control</li> <li>• Entorno de Scratch</li> <li>• Herramientas - actividades</li> <li>• Actividades prácticas con el programa Scratch</li> <li>• Panel de apariencia</li> <li>• Panel de sensores</li> <li>• Panel de sonidos</li> <li>• Panel de variables</li> </ul>
	Segundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades prácticas</li> <li>• Panel de operadores</li> </ul>
	Tercero	Actividades prácticas - juegos
	Cuarto	Trabajo exposición - jornada de tecnología