



**SCRATCH + ABP, COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

Proyecto de grado para optar al Título de Magister en Ingeniería
Tecnologías de Información para Educación

GLORIA CECILIA RIOS MUÑOZ

Tutor: MSc MARIA DEL ROSARIO ATUESTA VENEGAS

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

Medellín - Colombia

2015

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1 CONTEXTO PROBLEMA.....	4
2 OBJETIVOS.....	9
3 MARCO DE REFERENCIA	10
3.1 COMPETENCIAS ASOCIADAS AL AREA DE TECNOLOGÍA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ	10
3.2 PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.....	14
3.3 PENSAMIENTO CRÍTICO REFLEXIVO	16
3.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	17
3.5 SCRATCH.....	18
4 DESARROLLO METODOLÓGICO	19
4.1 ENFOQUE	19
4.2 METODO	19
4.2.1 ETAPA 1 - CONTEXTUALIZAR LA PROBLEMÁTICA	22
4.2.1.1 Diagnóstico de resultados en 2013.....	23
4.2.1.2 Análisis de resultados 2013	26
4.2.1.3 Conclusiones diagnóstico 2013	28
4.2.2 ETAPA 2 - MARCO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL BASADA EN EL USO DE SCRATCH + A.B.P.....	29
4.2.2.1 Metodología de referencia	30
4.2.2.2 Etapas para aplicar el ABP	34
4.2.2.3 Orientaciones para el uso de Scratch.....	35
4.2.2.4 Propuesta de aplicación del marco de trabajo Scratch + ABP	37
4.2.3 ETAPA 3 - INTERVENCIÓN PILOTO.....	41
4.2.3.1 Población intervenida.....	41
4.2.3.2 Muestra	41
4.2.3.3 Intervención educativa	42
4.2.3.4 Competencias básicas a observar	42
4.2.3.5 Análisis de resultados – Nivel de competencia alcanzado	45
4.2.3.6 Análisis de resultados – Uso de Scratch	47
4.2.3.7 Análisis de resultados - incidencia de la pregunta problematizadora	53
4.2.3.8 Percepción de los docentes que atienden cursos en el área	60
4.2.3.9 Conclusiones de la intervención piloto.....	63
5 CONCLUSIONES	65
6 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	68

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura general de la malla curricular I.E Gabriel García Márquez (Fuente: Construcción propia).....	11
Ilustración 2. Análisis de resultados Diagnóstico 2013	28
Ilustración 3. Propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional, mediante el uso del Scratch.....	29
Ilustración 4. Marco de trabajo Scratch y ABP para aportar al desarrollo del pensamiento computacional (Fuente: Construcción propia).....	33
Ilustración 5. Estructura etapas para aplicar el aprendizaje basada en problemas. Fuente: Adaptación de (Schultz, N. y Christensen, H., 2004).....	34
Ilustración 6. Análisis de resultados Diagnóstico Intervención Piloto Año 2014 .	45
Ilustración 7. Encuesta a estudiantes, evaluar nivel de satisfacción en el uso del recurso educativo Scratch. Parte I	48
Ilustración 8. Entrevista nivel de satisfacción uso del recurso educativo de Scratch Parte II.....	49
Ilustración 9. Resultados motivación Grupo experimental en el Uso de Scratch.	50
Ilustración 10. Resultados Interfaz y funcionamiento del recurso educativo Scratch.	50
Ilustración 11. Resultados proceso del recurso educativo Scratch Parte I.	51
Ilustración 12. Resultados proceso del recurso educativo Scratch Parte II.	52
Ilustración 13. Sugerencias Encuesta	53
Ilustración 14. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora fue clara para su desarrollo?.....	55
Ilustración 15. Resultados de la pregunta: ¿Con la pregunta problematizadora, encuentras diferencias entre lo que sabías y lo que aprendiste? .	56
Ilustración 16. Resultados de la pregunta: ¿Lograste aprendizajes válidos y claros?.....	57

Ilustración 17. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permitió de forma organizada dar solución a la misma?.....	57
Ilustración 18. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permite cuestionar sobre tu propio aprendizaje?	58
Ilustración 19. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te generó otras preguntas?	59
Ilustración 20. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permitió establecer relaciones?	59
Ilustración 21. Resultados de la pregunta: ¿Considera que la pregunta problematizadora es necesaria?	60
Ilustración 22. Análisis percepción sobre la implementación pregunta problematizadora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes	62
Ilustración 23. Imagen Link sitio web publicación de la propuesta Digital.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Situación actual sobre el desarrollo del pensamiento crítico y que aportan al pensamiento computacional. Elaboración propia. Se extrae información del Artículo de la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. No. 2, Vol. 9, pp. 11-39. Manizales: Universidad de Caldas, (Vélez, 2013).....	5
Tabla 2.	Competencias a desarrollar en cada área del Componente Técnico I.E Gabriel García Márquez	13
Tabla 3.	Competencias básicas a desarrollar de otras áreas y de otros componentes.....	14
Tabla 4.	Método de desarrollo de la investigación (Fuente: Construcción propia)	20
Tabla 5.	Habilidades y competencias del siglo XXI vs Competencias - Institución educativa Gabriel García Márquez.....	22
Tabla 6.	Descripción competencia básica 1: Gestión de la información y nivel de desarrollo.....	25
Tabla 7.	Descripción competencia básica 8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo y nivel de desarrollo.	25
Tabla 8.	Descripción competencia básica 17: Trabajo en equipo y nivel de desarrollo.....	26
Tabla 9.	Datos extraídos de las planillas de seguimiento en relación a Rubrica malla curricular.	27
Tabla 10.	Marco de trabajo para la propuesta "Scratch + ABP como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional" ", extrayendo elementos de la metodología MISA.....	32
Tabla 11.	Procesos de las etapas en la aplicación A.B.P Fuente: Adaptación de (Schultz, N. y Christensen, H., 2004)	34

Tabla 12. Propuesta de aplicación del marco de trabajo – Tema: Objetos Tecnológicos. Fuente: Construcción propia.	38
Tabla 13. Descripción competencia básica 1: Gestión de la información y nivel de desarrollo.	43
Tabla 14. Descripción competencia básica 8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo y nivel de desarrollo.	44
Tabla 15. Descripción competencia básica 17: Trabajo en equipo y nivel de desarrollo.	44
Tabla 16. Datos para calcular la muestra representativa extraída de las planillas de seguimiento en relación a Rubrica malla curricular.	46
Tabla 17. Escala de Likert para evaluar la incidencia que arroja la pregunta problematizadora en el grupo piloto.	54
Tabla 18. Preguntas orientadoras para la entrevista a docentes sobre su percepción sobre la implementación pregunta problematizadora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.	61

RESUMEN

Este proyecto 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. Partiendo del análisis del contexto e implementación en la Institución Educativa Gabriel García Márquez, ubicada en el barrio Caicedo Villa Lilian, en la ciudad de Medellín – Colombia.

Los resultados del análisis del contexto institucional en los grados sexto, indican que sí 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.

La metodología de investigación se llevó a cabo mediante tres etapas, utilizando un enfoque descriptivo - cualitativo - cuantitativo, cuyo hilo conductor es la comparación de los resultados arrojados en las notas finales en el año 2013 y el año 2014 de grado sexto, en área de tecnología e informática, buscando comparar resultados en el desempeño y desarrollo de las competencias. Como resultado del proyecto, fue posible plantear un marco de trabajo y diseñar un conjunto actividades que orienten a los docentes y hagan parte de la planeación del diseño curricular, para que respondan a las demandas que se plantean al sector educativo, a los cambios y las diferentes formas de aprender, al desarrollo de habilidades, la toma de decisiones y la solución de problemas presentados, promoviendo el pensamiento computacional.

Palabras claves: Pensamiento computacional, competencias, estrategias, A.B.P (aprendizaje basado en problemas), trabajo colaborativo, Hands-on, Scratch

¹ Ver detalles en: <http://scratch.mit.edu/>

ABSTRACT

This project proposes a methodological strategy based on the use of Scratch + PBL (Problem Based Learning) program, as an alternative for the development of computational thinking skills. Based on the analysis of the context and implementation in the educational institution Gabriel García Márquez, located in the neighborhood Caicedo Villa Liliam, located in Medellin - Colombia.

The results of the analysis of the institutional context in grades six, indicate that it is possible to break the traditional pattern of learning by developing critical reflective thinking skills in implementing the use of Scratch, to resolve issues raised in the context of the students.

The research methodology was carried out through three stages, using a descriptive approach - qualitative - quantitative, with whose theme is the comparison of the results obtained in the final notes in 2013 and 2014 sixth grade in area technology and information technology, looking to compare performance results and development of skills.

As a result of the project, it was possible to propose a framework and a set design activities to guide teachers and made part of curriculum planning, to respond to the demands made in the education sector, changes and different ways of learning, skills development, decision making and problem solving presented, promoting computational thinking.

Keywords: Computational thinking, skills, strategies, PBL (problem based learning), collaborative work, Hands-on, Scratch

INTRODUCCIÓN

Responder a las nuevas tendencias que hoy el mercado laboral exige y que implica nuevos retos, requiere del estudiante diferentes tipos de pensamiento, habilidades y competencias, que le permitan marcar la diferencia para su ingreso en el mercado laboral, y desempeñarse a un nivel más competitivo.

Actualmente la Institución educativa Gabriel García Márquez en su plan curricular tiene establecido un currículo centrado en el desarrollo de competencias, con una propuesta metodológica y unos criterios de evaluación donde se busca que el estudiante asuma una actitud propia para resolver de manera sistemática, con sus propias ideas, problemas o situaciones planteadas de acuerdo al contexto real.

Se extrae información con grupos de estudiantes del año 2013 - 2014, que permitieron dar a conocer resultados de aplicación con un grupo experimental del grado sexto (edades entre los 11 y 13 años), donde se utiliza como estrategia una pregunta problematizadora y el recurso educativo Scratch.

Se valida la información mediante la evaluación de experiencias reales, en este caso las prácticas académicas. Los instrumentos utilizados fueron la observación, encuestas, las rúbricas de evaluación, notas y la documentación del diario de campo. Buscando incentivar en el estudiante un aprendizaje significativo y autónomo, que le permite pensar, antes de actuar a partir de un escenario propuesto.

1 CONTEXTO PROBLEMA

La institución educativa Gabriel García Márquez es un centro educativo de carácter oficial, ubicado en la comuna ocho, en el sector Villa Liliam, parte alta del barrio Caicedo, en la zona centro oriental de la ciudad de Medellín en Colombia. Atiende estudiantes de estratos 1 y 2 en todos los grados escolares (K12).

Los habitantes que integran el sector, son en su mayoría familias desplazados provenientes de otros lugares del departamento y del país, o de otros barrios marginales de la ciudad. Académicamente, algunos de los padres han cursado los grados básicos de la primaria, otros pocos un bachillerato inconcluso, y una mínima parte, es bachiller o cuenta con formación profesional.

Esta situación, de escasa formación académica de los padres, se evidencia en la escasa participación y acompañamiento a sus hijos en la elaboración de tareas, procesos de consulta o investigaciones escolares.

Es por todo lo anterior, que se hace necesario, comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos frente a su propio aprendizaje, tomando como punto de partida, sus necesidades o las situaciones problemáticas que los circundan en relación con los propósitos de aprendizaje, áreas disciplinares, y su aplicación real.

Los mecanismos que la Institución promueve para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes está enfocado en los proyectos de aula, talleres de

integración, el trabajo colaborativo, la investigación, el trabajo entre pares y las destrezas para el uso de las TIC. Específicamente a partir del grado 6° la institución promueve el despliegue de estrategias didácticas dirigidas al desarrollo de competencias para el siglo XXI y su correspondencia con las habilidades del orden del pensamiento computacional, como parte de su preparación para formarse en el ciclo propedéutico de la Media técnica, que en la institución corresponde a formación técnica en sistemas e informática grado 10° y 11° área de programación, en convenio con la Alianza Futuro Digital Medellín y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

Sin embargo, los resultados obtenidos en pruebas institucionales y estandarizadas no reflejan los resultados esperados en cuanto al desarrollo de competencias para el siglo XXI y su correspondencia con las habilidades del orden del pensamiento computacional que son fundamentales para alcanzar el perfil técnico y su posterior inclusión en el mercado laboral.

Al respecto de esta problemática, en América latina, en la Tabla 1, se ilustra de manera resumida la situación actual sobre el desarrollo del pensamiento crítico y que aportan al pensamiento computacional, en países como Venezuela, Brasil, Panamá, Chile, Argentina, y Colombia, en donde a partir de algunas de las experiencias encontradas se establecen estrategias y los logros alcanzados con su utilización.

Tabla 1. Situación actual sobre el desarrollo del pensamiento crítico y que aportan al pensamiento computacional. Elaboración propia. Se extrae información del Artículo de la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. No. 2, Vol. 9, pp. 11-39. Manizales: Universidad de Caldas, (Vélez, 2013)

PAÍS	ESTRATEGIA	LOGRO
Venezuela	<ul style="list-style-type: none"> Modelos transmisionistas de información, centrados en el docente y los textos, y no tienen en cuenta los modelos orientados al logro de habilidades, destrezas y actitudes, centrados en los estudiantes. 	No se evidencian logros, al contrario se presenta dificultad de razonamiento por parte de los estudiantes.
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> El cuestionario El estudio de casos La interactividad virtual 	Formación de profesionales más críticos y reflexivos.

PAÍS	ESTRATEGIA	LOGRO
	<ul style="list-style-type: none"> • El mapa conceptual • El aprendizaje basado en problemas 	
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> • Curso introductorio para el desarrollo de destrezas del pensamiento crítico 	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico
Chile	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación docente (Pasantías y diplomados) • Metodologías y técnicas (mayéutica socrática, simulaciones, estudio de casos, lectura crítica y aprendizaje basado en problemas). 	Fortalecer la profesión docente y mejorar la calidad y la equidad de la educación en su país.
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de enseñanza integradora, basada en la práctica de habilidades de pensamiento crítico y superior. 	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes participantes.
Colombia	Proyectos y actividades relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> • Incorporación del pensamiento crítico como eje de los procesos de enseñanza y aprendizaje. • Herramientas construcción de conocimientos • Criterios evaluar y desarrollar el pensamiento crítico. 	Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que aporten al pensamiento computacional.

Se hace referencia a tres de las instituciones de educación superior en Colombia, que hacen explícita la intención para el desarrollo del pensamiento crítico, y teniendo en cuenta su experiencia, trascendencia y constancia en el tiempo, ellas son:

- La Universidad ICESI de Cali, tiene un record de 15 años en la incorporación del pensamiento crítico, siendo este el eje principal en los procesos de enseñanza y aprendizaje y parte de los contenidos estructurales de su Proyecto Educativo Institucional (PEI).
- La Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, quien utiliza una estrategia para la construcción del conocimiento con los estudiantes: los mentefactos, los mapas conceptuales, los esquemas SPRI (situación, problema, resolución e información) y el resumen cognitivo.

- La Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de Bogotá, utilizó cuatro criterios básicos para evaluar y desarrollar el pensamiento crítico con estudiantes universitarios de los primeros semestres, a partir de los planteamientos de (Boisvert, 2004): evaluación de la credibilidad, análisis de argumentos, presentación oral o escrita de una postura argumentada y resolución de problemas.

También se mencionan otras instituciones en relación con el uso de la herramienta de programación Scratch, como estrategia para mejorar las habilidades del pensamiento crítico con resultados exitosos. Algunas de las experiencias son:

- La Instituto Nuestra Señora de la Asunción, Institución Educativa privada ubicada en el barrio Andrés Sanín, sector popular del Distrito de Agua Blanca, Cali (INSA).
- Las Instituciones Educativas Antonio Lizarazo y Semilla de la Esperanza de la ciudad de Palmira que durante el año 2010 y 2011, con el apoyo de la fundación Gabriel Piedrahita Uribe, hizo aportes en relación a capacitaciones a grupos de docentes y directivos en el uso pedagógico de las TIC.

Es claro que no solo el uso de las TIC, busca incursionar en lo que demanda hoy el contexto, sino mejorar y beneficiarse en el uso de ellas, para el desarrollo de habilidades en los proceso de aprendizaje.

En este contexto, surgen varios interrogantes sobre:

¿Cómo comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos frente a su propio aprendizaje?

¿Cómo aportar al pensamiento computacional en adolescentes de 11 a 13 años?

¿Qué aportes pueden hacerse desde el uso de herramientas TIC para el desarrollo de un pensamiento crítico reflexivo?

¿Cómo identificar si los jóvenes desarrollan diferentes habilidades en un mismo grado escolar a partir de una misma pregunta problematizadora?

¿Qué estrategia didáctica puede implementarse con estudiantes de 11 a 13 años que inician su preparación para la media técnica, para aportar al desarrollo del pensamiento computacional?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Aportar al desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes adolescentes entre los 11 y 13 años de edad, a partir un marco de trabajo para aplicar una estrategia que integre Scratch + ABP (Aprendizaje basado en problemas), actividades prácticas (Hands-on activities) y trabajo colaborativo, como elementos centrales del ambiente de aprendizaje escolar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la relación entre las competencias de la malla curricular de la Institución educativa Gabriel García Márquez y las competencias del siglo XXI, en busca de que los estudiantes fomenten la formación y el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional.
- Establecer la triangulación entre los resultados de las notas finales de estudiantes en grado sexto, de la Institución Educativa Gabriel García correspondiente a los años 2013 – 2014, los niveles para el desarrollo de las competencias y la percepción de los docentes.
- Elaboración de una estrategia Scratch + ABP, con actividades prácticas (hands-on activities) y trabajo colaborativo, para el desarrollo de pensamiento computacional en niños de 11 a 13 años.

3 MARCO DE REFERENCIA

3.1 COMPETENCIAS ASOCIADAS AL AREA DE TECNOLOGÍA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ

Pasar de la enseñanza y la evaluación por logros y objetivos específicos a la enseñanza y la evaluación por competencias, es una nueva apuesta por la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, que ha sido acompañado desde el Ministerio de educación nacional de Colombia (MEN), mediante la publicación de estándares básicos de competencias para el sistema escolar y con la aplicación de pruebas masivas que pretenden medir el desempeño de los estudiantes en estas competencias.

Vale la pena señalar que corresponde a las instituciones educativas definir los derroteros de aprendizaje que van a observar en sus estudiantes y que éstos deben ser coherentes con cada competencia, apuntando a la calidad. (MEN, 2008).

La institución educativa Gabriel García Márquez para llevar a cabo el proceso de la creación e implementación del trabajo por competencias cuenta con una malla curricular, que integra estándares, competencias, elementos de las competencias, los niveles de desarrollo, saberes de aprendizaje y resultados de aprendizaje, de acuerdo al grado de escolaridad, que permita lograr un perfil en el estudiante académico, profesional y ocupacional.

Dentro de las competencias están:

- Competencias básicas (CB): Le permiten al estudiante comunicarse, pensar en forma lógica, utilizar la ciencia para conocer e interpretar el mundo. Se desarrollan en los niveles de educación básica y media vocacional.

- Competencias laborales generales: Comprenden todos aquellos conocimientos, habilidades y actitudes que son necesarios para que los jóvenes se desempeñen con eficiencia como seres productivos, en el mundo laboral en cual les corresponda interactuar.
- Competencias específicas (CE): Estas competencias se desarrollan en el nivel Media Técnica. Son determinadas con la institución articuladora de educación superior que apoya el desarrollo de la media técnica y se enfocan en la institución educativa Gabriel García Márquez, específicamente al Desarrollo de software.

La Ilustración 1, muestra la estructura general de la malla curricular de la Institución educativa Gabriel García Márquez, la cual organiza las competencias desde cuatro componentes: científico, humanístico, técnico y comunicativo.

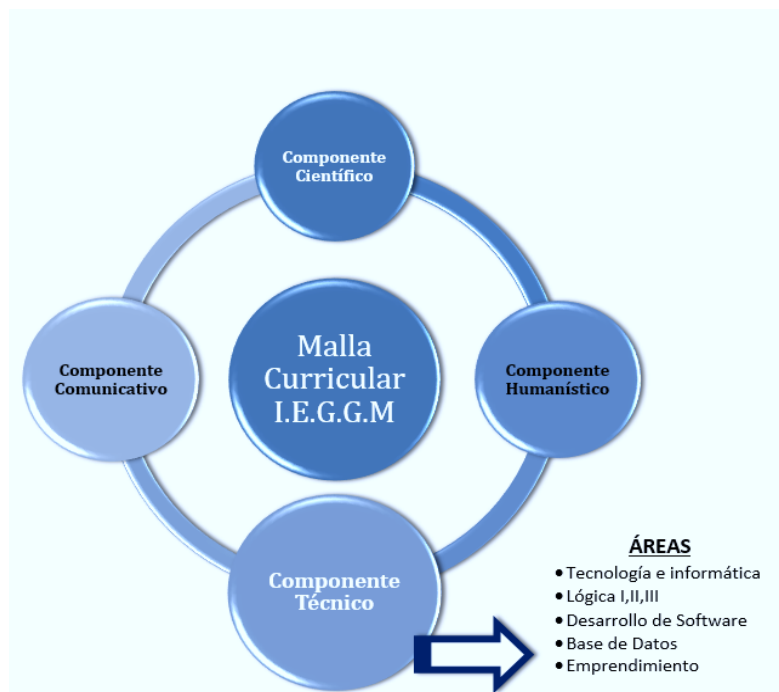


Ilustración 1. Estructura general de la malla curricular I.E Gabriel García Márquez (Fuente: Construcción propia)

El componente técnico, como se observa y se citó en la parte anterior comprende las siguientes áreas de acuerdo al grupo: Tecnología e informática (grados 6° a 11° Académico), Lógica, I,II y III ò Pensamiento analítico sistémico (grados 8°,9° - 10° y 11° técnico), Desarrollo de software (sólo para los grados 10° y 11° de media técnica) y Emprendimiento (grados de 6° a 11° académico y técnico).

A través del componente técnico se busca el desarrollo de las competencias tecnológicas y empresariales necesarias para las demandas del siglo XXI en pro de formar estudiantes con mejores condiciones de vida, donde la tecnología, la informática y el área de emprendimiento se plantean como dimensiones transversales en el currículo de la institución, permitiendo la integración constante de otras áreas del conocimiento.

En la Tabla 2, se presentan las competencias que se desarrollan en cada una de las áreas y que hacen parte del componente técnico, donde está dividida por ciclos según el grado el estudiante y la definición de cada una de ellas.

También hay otras competencias que se desarrollan implícitamente a pesar de que no hacen parte de las áreas del componente técnico, pero por ser el área de tecnología una dimensión transversal se integra y permite el desarrollo de otras competencias. Ver Tabla 3.

Tabla 2. Competencias a desarrollar en cada área del Componente Técnico I.E Gabriel García Márquez

CICLOS	GRADOS	COMPETENCIAS
1	0°, 1°, 2° y 3°	CB1: Gestión de la información
2	4° y 5°	CB2: Uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) CB3: Conocimiento y desarrollo de procesos tecnológicos.
3	6° y 7°	CB8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo. CB17: Trabajo en Equipo
4	8° y 9°	CB1: Gestión de la información CB3: Conocimiento y desarrollo de procesos tecnológicos. CB8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo. CB17: Trabajo en Equipo CE2: Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico
5	10° y 11°	CB1: Gestión de la información CB2: Uso de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) CB3: Conocimiento y desarrollo de procesos tecnológicos CB8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo. CB17: Trabajo en Equipo CE2: Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico

Tabla 3. Competencias básicas a desarrollar de otras áreas y de otros componentes.

CB4: Identificación de oportunidades de innovación
CB5: Liderazgo y autonomía
CB7: Manejo de normas para la socialización y la cooperación
CB9: Orientación ética
CB10: Desarrollo de la creatividad y la imaginación
CB11: Solución de Problemas
CB12: Investigación
CB13: Razonamiento Lógico
CB14: Interpretación Y Producción Oral – Textual
CB18: Aprendizaje Continuo

3.2 PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Según Jeannette Wing en el artículo Computational Thinking "...el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática". Expresa el comportamiento que asume el estudiante cuando se enfrenta a un problema. (Wing, 2006)

"El pensamiento computacional incluye una serie de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la informática" (Wing, 2006)

Entre la literatura científica han surgido otras definiciones del pensamiento computacional y las más reconocidas han sido la de Aho² quien define: "El pensamiento computacional es el proceso que permite formular problemas de forma que sus soluciones pueden ser representadas como secuencias de

² <http://comjnl.oxfordjournals.org/content/55/7/832.abstract>

instrucciones y algoritmos”. Y la definición de Royal Society³: “El pensamiento computacional es el proceso de reconocimiento de aspectos de la informática en el mundo que nos rodea, aplicando herramientas y técnicas de la informática que permitan comprender, razonar sobre los sistemas y los procesos tanto naturales como artificiales”.

Características y ventajas del pensamiento computacional:

La Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE): “De acuerdo a la International Society for Technology in Education (ISTE) y la Asociación de Maestros de Ciencias de la Computación (CSTA), establecieron en el 2011 una definición operativa para Pensamiento Computacional, es decir un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características” (ISTE, 2011; p1).

- Plantear problemas de manera que mediante el uso de las TIC de solución a ellos.
- De manera sistemática y lógica organizar y analizar información.
- Representar información mediante abstracciones, como modelos y simulaciones.
- Automatizar la información secuencialmente mediante el pensamiento crítico y reflexivo
- Identificar analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficaz y práctica.
- Dar solución a una gran diversidad de problemas planteados de acuerdo a la capacidad computacional y a la utilización de herramientas

Donde se requiere que el estudiante asuma seguridad al trabajar con la complejidad, persistencia al trabajar con problemas difíciles, tolerancia a la ambigüedad, capacidad para contender con problemas abiertos y cerrados,

³ <https://royalsociety.org/education/policy/computing-in-schools/report/>

capacidad para comunicarse y trabajar con otros en el logro de una meta en común. (ISTE, 2011).

Podemos concluir que el pensamiento computacional tiene como objetivo desarrollar sistemáticamente las habilidades del pensamiento crítico y el proceso de la resolución de problemas.

3.3 PENSAMIENTO CRÍTICO REFLEXIVO

Para Facione “El pensamiento crítico se define a partir de la capacidad del individuo para indagar y analizar de manera crítica - reflexiva y desde diferentes perspectivas las problemáticas propias de las interacciones sociales, culturales y físicas en contextos concretos”. (Facione, 2007).

“El pensamiento crítico es un pensamiento que reflexiona, que analiza, que pondera, que cuestiona. Es un proceso intelectual que permite discriminar información, entenderla y encontrar presupuestos subyacentes. El pensamiento crítico es ese modo de pensar en el que se mejora la calidad del pensamiento; el que permite observar más allá de lo aparente, el que permite analizar y sintetizar los eventos: atender, entender, juzgar y decidir, el que da pie a la fundamentación de las decisiones”. (Facione, "Pensamiento Crítico: ¡Qué es y por qué es importante." Insight Assessment, 2007).

“El pensamiento crítico y reflexivo es reconocido como una de las competencias clave dentro de la educación para el desarrollo razonable en Instituciones de Educación Superior” (Dawe et al, 2005).

3.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

El concepto de Aprendizaje Basado en problemas (ABP), como estrategia, está enfocado en estimular al estudiante a solucionar problemas reales que se le planteen y que en grupos de trabajo pequeños, colaborativamente, busquen dar solución a éstos. Es una estrategia donde el estudiante es el foco central y el docente el facilitador del proceso de aprendizaje.

El ABP es una estrategia que busca que el estudiante piense de forma crítica y razonable, tenga actitud activa en la construcción de su aprendizaje, fortaleciendo los conocimientos y el desarrollo de las competencias.

También se extraen conceptos de otros autores:

Según (Savin-Baden M & Wilkie, 2003), suponen que el aprendizaje basado en problemas ABP, es una estrategia donde el planteamiento de un problema le permite al estudiante desarrollar y adquirir el conocimiento.

Según (Hmelo Silver, 2004) describe el aprendizaje basado en problemas como un procedimiento didáctico donde los estudiantes aprenden de acuerdo a la resolución de problemas, centrados en problemas confusos que no se centralizan en una única respuesta.

Según (Prieto, 2006), representa el aprendizaje basado en problemas como una gran estrategia tanto para el desarrollo de las competencias como la calidad de del aprendizaje en el estudiante.

3.5 SCRATCH⁴

Como aporte escolar Scratch ayuda a que el estudiante piense, tome sus ideas y las exprese de forma creativa, razone de forma sistémica y trabaje colaborativamente, contribuyendo al desarrollo de su pensamiento computacional. Scratch se basa en la figuras de bloques de construcción, estos bloques tienen una particularidad y es que son autoencajables, y se utilizan si son sintácticamente correctos. Son fáciles de usar, simplemente arrastran y sueltan, en vez de escribir los bloques se van encajando cada uno para construir procedimientos y crear sus propios códigos. (Mitch, 2012)

Los estudiantes aprenden a codificar, pero aún más importante, aprenden codificando. Porque a medida que aprenden a codificar, esto los capacita para aprender muchas otras cosas y les permite adquirir otras nuevas oportunidades de aprendizaje y cuando los estudiantes aprenden codificando, aprenden en un contexto significativo⁵. Esta es otra forma de llegar al estudiante y que centre su atención en procesos lógicos, distintos a los usuales códigos lingüísticos de programación. Scratch es un lenguaje muy visual y de fácil uso, y aporta una técnica de programación que favorece el aprendizaje activo⁶ y abordar el aprendizaje a partir de actividades basadas en problemas en un entorno lúdico, para proponer soluciones concretas.

Actualmente Scratch, ha permitido que el estudiante logre desarrollar habilidades y destrezas para resolver problemas, diseñar proyectos y comunicar ideas.

⁴ <https://scratch.mit.edu/>

⁵ http://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=es

⁶ APRENDIZAJE ACTIVO: es aquel aprendizaje basado en el alumno, es decir, es un aprendizaje que sólo puede adquirirse a través de la implicación, motivación, atención y trabajo constante del alumno, en busca de generar cambios en las estructuras mentales de los alumnos, lo cual sólo puede producirse a través del análisis, comprensión, (re)elaboración, trabajo, asimilación y tratamiento de la información propuesta de forma activa por parte del estudiante.

4 DESARROLLO METODOLÓGICO

El alcance del presente estudio es descriptivo porque permite especificar las características de los grupos de estudiantes de grado 6° en edades de 11 a 13 años para ser analizados. En este estudio se evalúan las habilidades desarrolladas por cada uno de los estudiantes en dos momentos estudiantes año 2013 y estudiantes año 2014 donde se hace la intervención piloto.

4.1 ENFOQUE

Tiene un enfoque mixto, es decir es cualitativo porque permite utilizar la recolección de datos sin medición numérica expresar o mejorar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Es cuantitativo, ya que sus datos fueron insumo tanto para diagnosticar la situación inicial y valorar los resultados finales de la aplicación del marco de trabajo propuesto en escenarios de aprendizaje que permitan desarrollar el pensamiento computacional mediante el programa Scratch. (Hernández Sampieri, 2010).


4.2 METODO

El desarrollo de la investigación, se llevó mediante tres etapas:

- Etapa 1 Contextualizar la problemática y la propuesta de intervención
- Etapa 2 Diseño de marco de trabajo para el desarrollo del pensamiento computacional (PC) en niños de 11 a 13 años.
- Etapa 3 Intervención piloto

En la Tabla 4, se muestra el método cómo se desarrolló la investigación en cada etapa. Se describen los instrumentos utilizados para la recolección de información, la población, las fuentes y los momentos de aplicación.

Tabla 4. Método de desarrollo de la investigación (Fuente: Construcción propia)

INSTRUMENTO	POBLACIÓN	MOMENTO DE APLICACIÓN
Malla curricular	Malla curricular para el grado 6°. Ver anexo:  MCurricular_2013_V3 .xls	Inicio del proyecto para contextualizar la problemática y la propuesta de intervención. Etapa 1
Planillas de seguimiento año 2013 a estudiantes (Notas), en relación a Rubrica malla curricular (ítems evaluativos) para las competencias básicas (CB) en el nivel2: <ul style="list-style-type: none"> • CB3N2: Gestión de la Información • CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo • CB17N2: Trabajo en equipo. 	Planilla de seguimiento correspondiente a 81 estudiantes de grado 6°, año 2013 en edades de 11 a 13 años.	Fuente de 2013, se utilizó para el diagnóstico inicial. Para población de 2013. Etapa 1
Planillas de seguimiento año 2014 a estudiantes (Notas), en relación a Rubrica malla curricular (ítems evaluativos) para las competencias básicas (CB) en el nivel3: <ul style="list-style-type: none"> • CB3N3: Gestión de la Información • CB8N3: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo • CB17N3: Trabajo en equipo. 	Planilla de seguimiento correspondiente a 79 estudiantes de grado 6°, año 2014 en edades de 11 a 13 años. Grupo intervención piloto	Fuente 2014, se utilizó para análisis de resultados y logros de la población 2014 Etapa 1

INSTRUMENTO	POBLACIÓN	MOMENTO DE APLICACIÓN
<p>Encuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 encuesta con preguntas cerradas de tipo dicótomas (sólo dos alternativas) • 1 encuesta con preguntas cerradas (5 alternativas) 	<p>Población para aplicación 79 estudiantes de grado 6°. Año 2014.</p> <p>Grupo intervención piloto</p>	<p>Evaluar el nivel de satisfacción del estudiante con el recurso Scratch.</p> <p>Evaluar la incidencia de la pregunta problematizadora o situación problema al terminar el periodo escolar, cuando se han concluido las actividades académicas.</p> <p>Etapa 2</p>
<p>Entrevista</p>	<p>Docentes que imparten en otros cursos</p>	<p>Evaluar la percepción de otros docentes en relación a la implementación de la pregunta problematizadora para el desarrollo de las competencias.</p> <p>Etapa 1</p>
<p>Triangulación información</p>		<p>Etapa 1</p>
<p>Análisis de resultados</p>	<p>Población para aplicación 79 estudiantes de grado 6°. Año 2014</p>	<p>Análisis del el nivel de satisfacción del estudiante con el recurso Scratch y la incidencia de la pregunta problematizadora o situación problema, en el desempeño de los estudiantes.</p> <p>Etapa 1</p>
<p>Elaboración de un marco de trabajo como propuesta, para el desarrollo de habilidades en el pensamiento computacional con el uso del recurso educativo Scratch y la estrategia del aprendizaje basado en problemas.</p>	<p>Docentes de educación secundaria y tiene como objetivo desarrollar habilidades para el pensamiento computacional con el uso de Scratch.</p>	<p>Implementar un marco de trabajo como propuesta para un escenario de aprendizaje, que permita para el desarrollo de competencias en el pensamiento computacional mediante el uso Scratch.</p> <p>Etapa 2</p>
<p>Intervención Piloto</p>	<p>Población para aplicación 79 estudiantes de grado 6°. Año 2014</p> <p>Grupo intervención piloto</p>	<p>La propuesta de aplicación del marco de trabajo con el Tema: Objetos Tecnológicos.</p> <p>Etapa 3</p>

4.2.1 Etapa 1 - Contextualizar la problemática

La Tabla 5, muestra la relación entre las competencias de la malla curricular institucional y las competencias siglo XXI. Se observa que hay una clara relación entre las dos orientaciones. La similitud de las competencias que busca desarrollar la institución Gabriel García Márquez y que apuntan a las necesidades que el modelo educativo exige, muestran la pertinencia de una malla curricular para el desarrollo de competencias básicas, que en este contexto son apoyadas desde el área de tecnología e informática como eje transversal para su desarrollo.

Tabla 5. Habilidades y competencias del siglo XXI vs Competencias - Institución educativa Gabriel García Márquez

COMPETENCIAS	
HABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL SIGLO XXI	COMPETENCIAS DE PLAN CURRICULAR INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ
Autonomía	Liderazgo y autonomía
Ciudadanía digital	Conocimiento y desarrollo de procesos tecnológicos
Creatividad	Desarrollo de la creatividad y la imaginación
Ética	Orientación ética
Gestión del Conocimiento - Utilización de información	Gestión de la información
Habilidades de Comunicación (Lenguaje oral - Lenguaje escrito)	Interpretación y producción oral – textual - Uso semántico y pragmático del lenguaje – Uso de la gramática
Habilidades tecnológicas	Uso de las tic (tecnologías de la información y comunicación)
Innovación	Identificación de oportunidades de innovación - Construcción del proyecto de vida.
Investigación	Investigación.

COMPETENCIAS	
HABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL SIGLO XXI	COMPETENCIAS DE PLAN CURRICULAR INSTITUCIÓN EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ
Pensamiento Científico	Razonamiento lógico
Pensamiento Matemático	
Solución a problemas – Toma de decisiones	Solución de problemas
Responsabilidad	Aprendizaje Continuo
Pensamiento Crítico	Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo
Trabajo en Equipo - Trabajo Colaborativo	Trabajo en equipo - Manejo de normas para la socialización y la cooperación

La relación existente entre las habilidades y competencias del Siglo XXI para los nuevos aprendices vs las competencias que imparte la Institución Gabriel García Márquez en un plan curricular, pretende que las personas desarrollen la capacidad de adquirir, aplicar y transformar sus conocimientos, potenciar sus destrezas y capacidad de solucionar problemas propuestos.

4.2.1.1 Diagnóstico de resultados en 2013

- Población intervenida

El número de la población para el efectuar el diagnóstico para el año 2013, fue de 160 estudiantes de grado 6º, en edades de 11 a 13 años.

- Muestra

Se toma un tamaño de muestra representativa de 81 estudiantes de grado 6° en edades de 11 a 13 años, tomándose un 95% de confiabilidad y un 8% de error de estimación para el presente estudio.

n= 81 estudiantes

Mujeres= 53 – 65%

Hombre= 28 - 35%

Para recolectar y organizar la información se utiliza como fuente e instrumento para el diagnóstico inicial de la población del año 2013, las planillas de seguimiento año 2013 (notas), en relación a rúbrica de la malla curricular institucional (con los ítems evaluativos para las competencias básicas a diagnosticar).

Se evaluaron tres (3) competencias con un nivel 2, de acuerdo al plan de trabajo inicial del curso y a los indicadores de los ítems evaluativos del nivel de desarrollo de la competencia estipulada en la malla curricular institucional.

Las competencias evaluadas fueron:

- CB1: COMPETENCIA BÁSICA1 - GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

NIVEL 2: Selecciona información obtenida a través de herramientas informáticas. Ver Tabla 6.

Tabla 6. Descripción competencia básica 1: Gestión de la información y nivel de desarrollo.

CB1N2	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Selecciona, interpreta y explica información obtenida a través de herramientas ofimáticas.
ALTO	Selecciona e interpreta información obtenida a través de herramientas ofimáticas.
BASICO	Selecciona información obtenida a través de herramientas ofimáticas.
BAJO	Presenta dificultad para buscar y seleccionar información a través de herramientas ofimáticas.
INCLUSIÓN EDUCATIVA	Usa herramientas informáticas.

- **CB8: COMPETENCIA BÁSICA 8 - DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO REFLEXIVO**

NIVEL 2: Adquiere mentalidad crítica básica ante las situaciones que se le plantean. Ver Tabla 7.

Tabla 7. Descripción competencia básica 8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo y nivel de desarrollo.

CB8N2	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean a partir de las cuales deduzco críticamente comportamientos a seguir.
ALTO	Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean a partir de las cuales deduzco críticamente.
BASICO	Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean.
BAJO	Algunas veces tengo mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean.
INCLUSIÓN	Adquiero mentalidad crítica básica

CB8N2	
EDUCATIVA	

- CB17: COMPETENCIA BÁSICA17 - TRABAJO EN EQUIPO

NIVEL 2: Describe sus equipos: familia, escuela, amigos y barrio. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Descripción competencia básica 17: Trabajo en equipo y nivel de desarrollo

CB17N2	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Describe sus comunidades: familiar, escolar, de amigos y barrial, forma equipos interdisciplinarios capaces de resolver situaciones problema.
ALTO	Describe sus comunidades: familiar, escolar, de amigos y barrial sabiendo las diferencias y relaciones existentes entre unas y otras.
BASICO	Describe sus equipos: familia, escuela, amigos y barrio.
BAJO	A veces describe sus equipos: familia, escuela, amigos y barrio.
INCLUSIÓN EDUCATIVA	Reconoce que vive en diferentes comunidades.

Los resultados para estas competencias son fruto de una intervención de acuerdo al plan de estudios normal para el grado y área, y estructurado al inicio del curso.

4.2.1.2 Análisis de resultados 2013

De acuerdo con los datos extraídos de las planillas de seguimiento en relación a rúbrica de malla curricular institucional, se relacionan los datos de la Tabla 9, donde se encuentra la escala de valoración porcentual para el número de estudiantes según su desempeño. Se buscó conocer y hacer el análisis de los resultados particulares para el desempeño de las competencias CB1N2, CB8N2 Y CB17N2, citadas en las Tablas 6, 7 y 8.

Tabla 9. Datos extraídos de las planillas de seguimiento en relación a Rubrica malla curricular.

AÑO 2013		ESCALA DE VALORACION	COMPETENCIA E INDICADOR DEL NIVEL DE COMPETENCIA
No. EST.	% EST.		
10	12%	SUPERIOR 4.6 - 5.0	<p>CB1N2: Gestión de la información/Selecciona, interpreta y explica información obtenida a través de herramientas ofimáticas.</p> <p>CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean a partir de las cuales deduzco críticamente comportamientos a seguir.</p> <p>CB17N2: Trabajo en equipo/ Describe sus comunidades: familiar, escolar, de amigos y barrial, forma equipos interdisciplinarios capaces de resolver situaciones problema.</p>
15	18%	ALTO 3.7 – 4.5	<p>CB1N2: Gestión de la información/Selecciona e interpreta información obtenida a través de herramientas ofimáticas.</p> <p>CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo/ Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean a partir de las cuales deduzco críticamente.</p> <p>CB17N2: Trabajo en equipo/ Describe sus comunidades: familiar, escolar, de amigos y barrial sabiendo las diferencias y relaciones existentes entre unas y otras.</p>
37	46%	BÁSICO 3.0 – 3.6	<p>CB1N2: Gestión de la información/Selecciona información obtenida a través de herramientas ofimáticas.</p> <p>CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo/ Adquiero mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean.</p> <p>CB17N2: Trabajo en equipo/ Describe sus equipos: familia, escuela, amigos y barrio.</p>
19	24%	BAJO 0.0 – 2.9	<p>CB1N2: Gestión de la información/Presenta dificultad para buscar y seleccionar información a través de herramientas ofimáticas.</p> <p>CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo / Algunas veces tengo mentalidad crítica básica ante las situaciones que se me plantean.</p> <p>CB17N2: A veces describe sus equipos: familia, escuela, amigos y barrio.</p>
0	0%	INCLUSIÓN EDUCATIVA	<p>CB1N2: Gestión de la información /Usa herramientas informáticas.</p> <p>CB8N2: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo / Adquiero mentalidad crítica básica.</p> <p>CB17N2: Trabajo en equipo/ Reconoce que vive en diferentes comunidades.</p>
81 Estudiantes			

La Ilustración 2, muestra los resultados arrojados del análisis diagnóstico año 2013, para conocer el nivel de desempeño de los estudiantes de acuerdo con la escala de valoración.

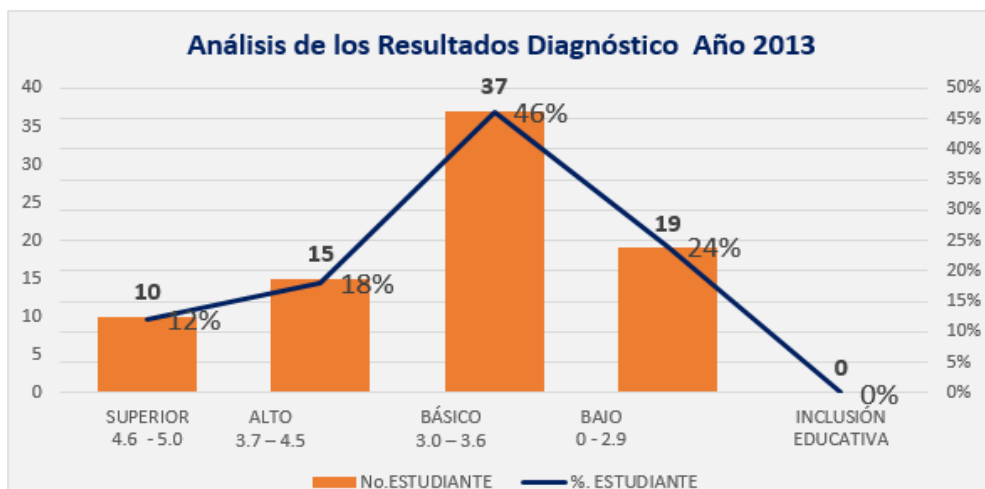


Ilustración 2. Análisis de resultados Diagnóstico 2013

En los resultados arrojados se puede observar que un 12% de los estudiantes de grado 6° entre edades de 11 a 13 años, está en un nivel de conocimiento superior, un 18% en un nivel alto, un 46% en básico y un 24% nivel bajo. En general se encuentran en un nivel de conocimiento medio (escala de valoración básica), donde los contenidos y las actividades son delimitadas y simples, centradas en procesos y productos, siendo para el estudiante propósitos poco reflexivos y desmotivadores en el aprendizaje.

4.2.1.3 Conclusiones diagnóstico 2013

Podemos observar que el nivel de aprendizaje de los estudiantes de grado 6° en el año 2013, se encuentran en un margen básico. Este nivel se puede superar, mediante el uso de estrategias flexibles y orientaciones pedagógicas, donde el estudiante se apropie de forma activa a los nuevos entornos de aprendizaje y mejore su rendimiento académico.

4.2.2 Etapa 2 - Marco de trabajo para el desarrollo del pensamiento computacional basada en el uso de Scratch + A.B.P

Partiendo de los resultados del diagnóstico sobre los niveles de competencia alcanzados por el grupo de 6°. Grado en 2013, se plantea un marco de trabajo que permita integrar en un ambiente de aprendizaje la estrategia de ABP y el uso del Scratch, para elevar los resultados de los estudiantes.



Ilustración 3. Propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional, mediante el uso del Scratch.

Se busca que los estudiantes y docentes desarrollen y apliquen las habilidades que hoy demandan los retos y desafíos del siglo XXI, entre los que se encuentra el desarrollo de competencias asociadas al pensamiento computacional. La propuesta está enfocada en un escenario que integra elementos esenciales y que en conjunto constituyen un marco de trabajo estructurado para el diseño de actividades que hacen uso de Scratch + ABP, como estrategia central para el

aprendizaje en contexto, el cual tendrá sentido en los ambientes de aprendizaje para abordar problemas de cualquier área o disciplina.

4.2.2.1 Metodología de referencia

En la Tabla 10 se enuncia como metodología de referencia para la propuesta de un marco de trabajo para el desarrollo del pensamiento computacional basada en el uso de Scratch + A.B.P, la Metodología MISA, cuyo objetivo es brindar apoyo a una actividad, un módulo, un curso o un programa curricular, flexible según la necesidad.

La metodología MISA, ha sido estructurada por seis fases y cuatro ejes, que se definen mediante formularios llamados elementos de documentación, con 35 tareas principales y un promedio de 150 tareas secundarias (Paquette, G., Crevier, F., Aubin, C., Rocheleau, J., Paquin, C., & Léonard, M., 1997)

Asegurando la coherencia de la información y decisión seleccionada, se utilizaron los cuatro ejes o modelos que desarrolla MISA⁷ (Maina, 2010), con el fin de establecer de forma concreta los aportes del Marco de trabajo desde cada uno de ellos. Estos modelos son:

- Modelo de Conocimiento: Hace alusión al dominio de conocimiento y las competencias que serán desarrolladas en el sistema de aprendizaje.
- Modelo Pedagógico: Hace alusión a las estrategias pedagógicas implementadas en el sistema de aprendizaje, los actores que participan, y la interacción con los procesos y recursos a utilizar.
- Modelo de Medios: Este eje está relacionado con los recursos y materiales de aprendizaje.

⁷ <https://sites.google.com/site/mathete1/home/1-metodologia-misa>

- Modelo de Difusión: Hace alusión a las estrategias de difusión y mantenimiento del sistema de aprendizaje, así como la interacción de los diferentes actores que participan en el proceso.

El A.B.P ubicado en el modelo pedagógico de la propuesta, pretende fomentar la motivación, interés y curiosidad en el estudiante, vincularlo la enseñanza a un contexto real y evitar que adquiera un aprendizaje trivial y sin contexto. Esto se logrará mediante las orientaciones del modelo de Medios, en el cual, el Scratch ayudará a los estudiantes a enfrentarse al reto de representar de manera creativa las posibles soluciones a la pregunta que sigue la investigación para darle solución. Scratch como medio, en las actividades prácticas permiten explorar los elementos fundamentales del pensamiento computacional como son: secuencia, paralelismo, eventos, condicionales, ciclos, entre otros.

Como estructura general para el marco de trabajo propuesto, se plantean las relaciones entre el desarrollo de competencias del Pensamiento Computacional y la estrategia propuesta de Scratch + ABP. Ver Ilustración 4.

Tabla 10. Marco de trabajo para la propuesta “Scratch + ABP como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional”, extrayendo elementos de la metodología MISA.

MARCO DE TRABAJO PARA LA PROPUESTA “SCRATCH + ABP COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL”		
Modelo de Conocimiento	Competencias a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de información • Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo • Trabajo en equipo • Uso de las Tic • Desarrollo del pensamiento analítico y sistémico • Identificación de oportunidades de innovación • Liderazgo y autonomía • Manejo de normas para la socialización y la cooperación • Desarrollo de la creatividad y la imaginación • Solución De Problemas • Investigación • Razonamiento Lógico • Interpretación Y Producción Oral – Textual
	Plan de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Clase
	Ubicación del estudiante /perfil	<ul style="list-style-type: none"> • Actor central
	Escenario de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Situaciones o problemas planteados
Modelo pedagógico	Estrategia de Aprendizaje	Scratch + A.B.P (Aprendizaje Basado en problemas)
	Diseño Actividades	Actividades prácticas (Hands-on activities)
	Rúbricas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de Competencias, evaluación de actividades, Co-evaluación, Autoevaluación

MARCO DE TRABAJO PARA LA PROPUESTA “SCRATCH + ABP COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL”		
Modelo Medios	Gestión de recursos y materiales digitales	• Imágenes, videos, presentaciones, talleres y el programa Scratch
	Gestión de medios y herramientas.	• Local • Web
Modelo de Difusión	Acompañamiento/Tutoría	• Asesor, orientador del aprendizaje
	Retroalimentación/seguimiento	• Motivación a la reflexión
	Infraestructura Tic	• Local – Web (MIT)

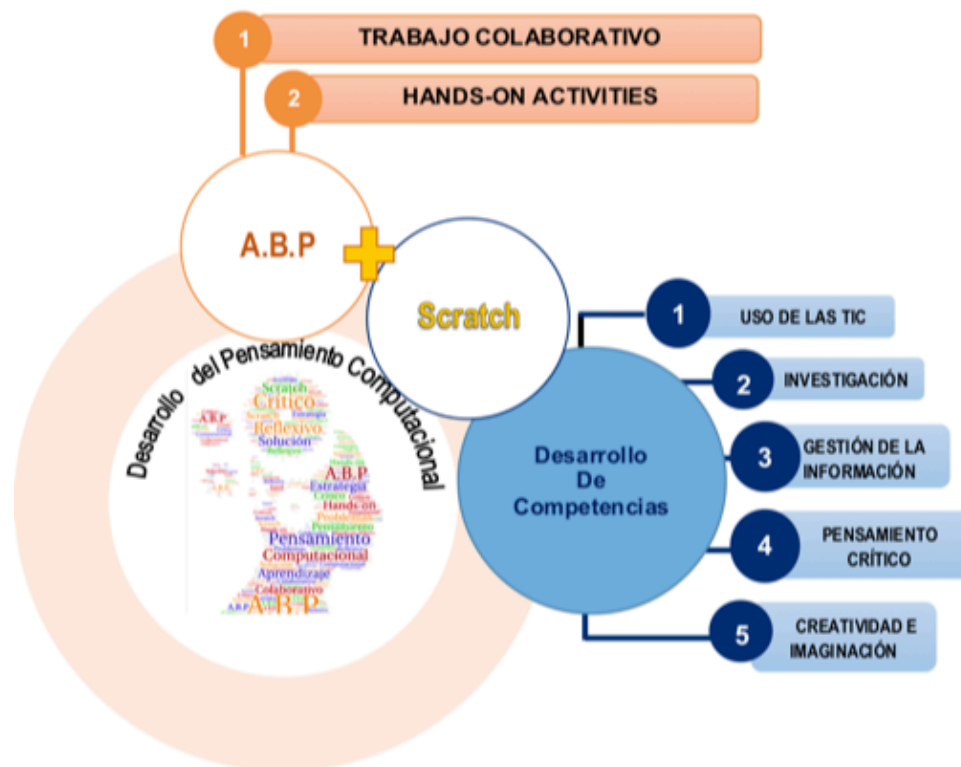


Ilustración 4. Marco de trabajo Scratch y ABP para aportar al desarrollo del pensamiento computacional (Fuente: Construcción propia).

4.2.2.2 Etapas para aplicar el ABP

Para dar estructura a las actividades de aprendizaje, se parte de la aplicación de ABP propuesta por los autores (Schultz, N. y Christensen, H., 2004), de donde se extraen elementos de forma que se estructure su aplicación en una actividad, mediante la ejecución de 6 etapas que permiten llevar a cabo el proceso. En la Ilustración 5, se observan estas 6 etapas y en la Tabla 11, la descripción del proceso en cada una de ellas.



Ilustración 5. Estructura etapas para aplicar el aprendizaje basada en problemas. Fuente: Adaptación de (Schultz, N. y Christensen, H., 2004)

Tabla 11. Procesos de las etapas en la aplicación A.B.P Fuente: Adaptación de (Schultz, N. y Christensen, H., 2004)

<i>Etapas</i>	<i>Proceso</i>
1. Analizar la Situación problema	El estudiante verifica su comprensión de la situación problema mediante la discusión del mismo con su equipo de trabajo.
2. Determinar las necesidades de aprendizaje.	Identificar lo que sabemos, lo que nos hace falta saber para trabajar la pregunta.
3. Establecer un Plan de trabajo - independiente y como en equipo	Los estudiantes elaboran una lista de todo aquello que el equipo conoce acerca del problema o situación. Y otra lista con todo aquello que el equipo cree se debe de

	saber para resolver el problema.
4. Realizar la búsqueda de información – Investigación	Los estudiantes recopilan y analizan la información y de forma grupal buscan opciones que posibiliten la solución del problema.
5. Informe de Avances	El equipo de trabajo presentará un informe que exprese las posibles soluciones del problema planteado,
6. Propuesta y desarrollo de posibles soluciones	Los estudiantes presentan las soluciones que hayan encontrado para estos problemas.

4.2.2.3 Orientaciones para el uso de Scratch

Partiendo de las etapas para la implementación del ABP, se orienta el uso de Scratch como herramienta para representar las posibles soluciones a un problema.

Analizando el problema:

Se plantea entonces que la metodología para acercar a los estudiantes hacia el uso adecuado de la herramienta computacional, parte de reforzar la etapa de análisis del problema, para el cual se llevan a cabo actividades que:

- Permitan al equipo de trabajo de estudiantes definir con precisión el problema para lo cual se espera lograr dar respuesta a preguntas básicas como: Quiénes intervienen en el problema, quiénes son los afectados por el problema, quiénes pueden ayudar a solucionar el problema, en qué contexto está el problema, qué es lo que ocurre en detalle.
- Especificar los resultados que se desean obtener o metas que se desean alcanzar. Da respuesta a: qué queremos que ocurra para solucionar el problema, quienes se van a beneficiar de los resultados que puedan obtenerse al solucionar este problema.
- Reconocer que información se tienen disponible, y que restricciones hay para pensar en una solución. Busca encontrar respuestas concretas a: qué información tengo que hace parte del problema (personas, servicios,

comportamientos, lugares), hay alguna condición que debe respetar y que no pueda cambiar.

- Definir los pasos que se necesitan para proponer una solución. Escribir una historia que represente la situación actual, lo que se va a hacer para mejorar la situación inicial.

Estas actividades derivaran en la construcción de un plan de trabajo, guión o lista de acciones que pueda ser implementado para representar una solución concreta a través del uso de Scratch.

Para la implementación de representaciones de posibles soluciones, se desarrollan actividades dirigidas a conocer y apropiar la filosofía de programación de Scratch.

Reconociendo el escenario Scratch:

Es preciso que una vez se cuenta con el guión o plan de trabajo para representar la solución elegida por los estudiantes, se inicie un proceso de reconocimiento del ambiente de programación que provee Scratch. Para ello, se sugiere llevar a cabo actividades que:

- Presentan ejemplos de escenarios programados en Scratch, es un buen inicio para motivar al estudiante a ser creativo, para poner en escena su guión o plan de trabajo.
- Permitan analizar el comportamiento de los bloques en un escenario funcional. Esto incluye el reconocimiento de bloques que ejecutan: Secuencias, Ciclos, Eventos, Condicionales, Operadores, Paralelismo, Datos.
- Asociar y Seleccionar bloques que responden al guión o plan de trabajo.

Prácticas para representar las soluciones con Scratch:

Las prácticas sugeridas por la guía curricular propuesta por el equipo de desarrolladores ScratchEd team, indican que: (ScratchEd team 2011):

- Las prácticas deben ser de dificultad incremental, por lo que los primeros desarrollos serán pequeñas secuencias que serán probadas en su funcionalidad, se corregirán errores, hasta alcanzar el resultado esperado.
- Reutilización de lo que ya otros compañeros han hecho o hacer modificaciones sobre secuencias que ya existen y verificar resultados.
- Probar varias secuencias pequeñas para componer luego una secuencia más compleja, verificar y corregir.
- Armar una secuencia según el guión o plan de trabajo reuniendo las pequeñas secuencias ya probadas.

4.2.2.4 Propuesta de aplicación del marco de trabajo Scratch + ABP

La integración de los modelos, las etapas para aplicar ABP y las orientaciones para el uso del Scratch como medio, permiten concretar un escenario de aprendizaje como se muestra en la Tabla12.

Tabla 12. Propuesta de aplicación del marco de trabajo – Tema: Objetos Tecnológicos. Fuente: Construcción propia.

Tema: Objetos Tecnológicos - actividad: Historieta animada			
MODELO DE CONOCIMIENTO	Competencias a desarrollar durante la presente actividad son:	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de información ✓ • Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo ✓ • Trabajo en equipo ✓ • Uso de las Tic ✓ • Desarrollo de la creatividad y la imaginación ✓ • Solución De Problemas ✓ • Investigación ✓ 	
	Área	• Tecnología e informática	
	Plan de trabajo	• Plan de clase, correspondiente a 10 semanas, 8 semanas para la ejecución de la temática, una semana para reforzar los conceptos con dificultades y una para evaluar.	
	Unidad Temática:	• Análisis y función de los Objetos tecnológicos	
	Ubicación del estudiante /perfil	El estudiante es el actor central quien define su propio ritmo de aprendizaje.	
MODELO PEDAGÓGICO	Escenarios de aprendizaje	¿Qué es un objeto tecnológico? ¿Usamos de forma adecuada los objetos tecnológicos? ¿Qué objetos tecnológicos tengo a mi disposición? ¿Qué función tienen los objetos tecnológicos en la vida del hombre?	
	Estrategia de Aprendizaje	Se implementa el A.B.P (Aprendizaje basado en problemas) y en las últimas etapas se utiliza la herramienta Scratch, para presentar las propuestas o la solución elegida a una o varias preguntas problematizadoras.	
	Diseño Actividades: Están diseñada para 8 semanas, dos horas semanal.	Etapas	Docente
	1ª. E 1 Semana Analizar la Situación problema	Presentación y motivación de la pregunta problematizadora, pautas de	Conformación de grupos de trabajo con roles y funciones, discusión grupal acerca

			trabajo y acuerdos sobre normas de grupo y ambiente de aprendizaje.	de la situación problema.
		2ºE 1 Semana Determinar las necesidades de aprendizaje.	El docente brinda motivación a la iniciativas dadas por los estudiantes	Los estudiantes, a través de una lluvia de ideas, detectan áreas o temas de la situación que necesitan ser explorados, llevándolos a plantearse nuevas preguntas.
		3ºE 1 Semana Establecer un Plan de trabajo – independiente y en equipos	.El docente hace una revisión de las listas planteadas de manera que estén bien estructuradas de manera que les permita resolver ideas pueden los problemas discutidos	Los estudiantes elaboran una lista de todo aquello que el equipo conoce acerca del problema o situación. Y otra lista con todo aquello que el equipo cree se debe de saber para resolver el problema.
		4ºE 2 Semanas Realizar la búsqueda de información - Investigación	Los docentes conducen la investigación de los estudiantes, proporcionan bibliografía o indicándoles dónde encontrarla, en busca de que	Los estudiantes indagan e investigan sobre la pregunta problematizadora, de acuerdo a las indicaciones dadas por los docentes y

SCRATCH + ABP, COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

			adquieran los conocimientos necesarios.	luego los estudiantes recopilan y analizan la información y de forma grupal buscan opciones que posibiliten la solución del problema
		5ºE 2 Semanas Informe de Avances	El docente estimula la valoración del trabajo en equipo e iniciativa a las posibles soluciones.	El equipo de trabajo presentará un informe que exprese las posibles soluciones del problema planteado. Debate grupal acerca de resultados y experiencia de cada integrante del grupo.
		6ºE 1 Semana Propuesta y desarrollo de posibles soluciones.	El docente Socializa las soluciones planteadas, verificando si se dio solución a la pregunta inicial	Los estudiantes presentan las soluciones que hayan encontrado para estos problemas.
	Rúbricas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de Competencias • Evaluación de la actividad • Co-evaluación • Autoevaluación 		
MODELO	Gestión de recursos y materiales digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes, videos, presentaciones, talleres, tutoriales, y el programa Scratch 		

MEDIOS	Gestión de medios y herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> • Local (escritorio) • Web (MIT)
MODELO DE DIFUSIÓN	Acompañamiento /Tutoría	• Asesor, orientador del aprendizaje
	Retroalimentación y seguimiento	• Motivación a la reflexión
	Infraestructura TIC	• Local – Web (MIT)

4.2.3 Etapa 3 - intervención piloto

La propuesta de aplicación del marco de trabajo con el Tema: Objetos Tecnológicos, propone actividades prácticas generadoras de interacciones colaborativas, que promuevan la búsqueda de soluciones a problemas planteados, basados en el marco de trabajo propuesto. Esta intervención pretende identificar los posibles aportes de la propuesta para el desarrollo de competencias del pensamiento computacional.

4.2.3.1 Población intervenida

La población para el efectuar el pilotaje del marco de trabajo con el tema: Objetos Tecnológicos, fue de 162 estudiantes de grado 6°, en edades de 11 a 13 años en el año 2014.

4.2.3.2 Muestra

Se toma un tamaño de muestra representativa de 79 estudiantes de grado 6° en edades de 11 a 13 años, basados en un 95% de confiabilidad y un 8% de error de estimación para el presente estudio.

n= 79 estudiantes

Mujeres= 51 – 58%

Hombre= 28 - 42%

4.2.3.3 *Intervención educativa*

La intervención aplicada al grupo de 6 grado en 2014, consistió en la aplicación del marco de trabajo con el Tema: Objetos Tecnológicos. Esta intervención incluyó para el desarrollo de las actividades prácticas una pregunta problematizadora que enmarcó la problemática de los Objetos Tecnológicos. Las actividades giraron en torno a la caracterización de los objetos tecnológicos, su comportamiento, y rol en la vida del hombre. Cada equipo de trabajo representa la funcionalidad de un objeto elegido mediante un escenario creado en Scratch.

Durante esta intervención se incrementó el nivel de desarrollo en cada una de las competencias esperadas, en busca de que los estudiantes recolectaran información para conocer el estado actual del contexto de la pregunta, las necesidades para su posible solución, y mediante diversas técnicas interpretaran y aplicaran el pensamiento crítico para resolver situaciones con pautas de convivencia útiles para el trabajo de equipo.

4.2.3.4 *Competencias básicas a observar*

Para recolectar y organizar la información, se utilizaron las planillas de seguimiento año 2014 (notas), en relación a rúbrica de la malla curricular institucional (con los ítems evaluativos para las competencias básicas a diagnosticar). Se tuvo en cuenta que se incrementó en las tres competencias a observar, el nivel de desempeño y la complejidad de la pregunta problematizadora.

Las competencias a evaluar, de acuerdo con el plan de trabajo inicial del curso año 2014 y de acuerdo a los indicadores de los ítems evaluativos del nivel 3 de desarrollo de la competencia, estipulada en la malla curricular institucional, se relacionan a continuación en las Tablas 13,14 y 15.

- **CB1: COMPETENCIA BÁSICA1 - GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

NIVEL 3: Organiza, analiza y representa información haciendo uso de herramientas informáticas. Ver Tabla 13.

Tabla 13. Descripción competencia básica 1: Gestión de la información y nivel de desarrollo.

CB1N3	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Busca información utilizando criterios de búsqueda avanzada, la organiza, la analiza y la representa creativamente haciendo uso de herramientas informáticas.
ALTO	Busca y selecciona información utilizando criterios de búsqueda avanzada, la organiza, la analiza y la representa haciendo uso de herramientas informáticas.
CB1N3	
BASICO	Busca información, la organiza, la analiza y la representa haciendo uso de herramientas informáticas.
BAJO	Se le dificulta analizar información, organizarla y representarla haciendo uso de herramientas ofimáticas.
INCLUSIÓN EDUCATIVA	Busca información y la representa haciendo uso de alguna herramienta informática.

- **CB8: COMPETENCIA BÁSICA8 - DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO REFLEXIVO**

NIVEL 3: Propone alternativas de solución ante las situaciones problema. Ver Tabla14.

Tabla 14. Descripción competencia básica 8: Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo y nivel de desarrollo.

CB8N3	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Propongo alternativas ante las situaciones y casos vividas, propuestas, analizadas y consensuadas que interpreto adecuadamente para mejorar los espacios propios y comunitarios.
ALTO	Propongo alternativas ante las situaciones y casos vividas, propuestas, analizadas y consensuadas que interpreto adecuadamente.
BASICO	Propone alternativas de solución ante las situaciones problema.
BAJO	Algunas veces propongo alternativas ante las situaciones vividas y analizadas.
INCLUSIÓN EDUCATIVA	Propongo ideas a situaciones de la vida.

- **CB17: COMPETENCIA BÁSICA17 - TRABAJO EN EQUIPO**

NIVEL 3: Crea pautas de convivencia, útiles en diferentes escenarios de la vida.
Ver Tabla15.

Tabla 15. Descripción competencia básica 17: Trabajo en equipo y nivel de desarrollo.

CB17N3	
ESCALA DE VALORACION	DESCRIPCIÓN DE NIVEL DE COMPETENCIA
SUPERIOR	Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida, producto del análisis de situaciones vividas y que modifican directamente la comunidad en cuestión.
ALTO	Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida, producto del análisis de situaciones vividas.
BASICO	Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida.

BAJO	Algunas veces crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida.
INCLUSIÓN EDUCATIVA	Sabe que existen pautas de convivencia.

4.2.3.5 Análisis de resultados – Nivel de competencia alcanzado

Se extraen datos de las planillas de seguimiento año 2014 para el grupo intervenido con la aplicación del marco de trabajo propuesto en relación a la rúbrica de malla curricular institucional. En la Tabla 16 se puede observar de forma porcentual el resultado de los estudiantes según la escala de valoración.

Donde se concluye que:

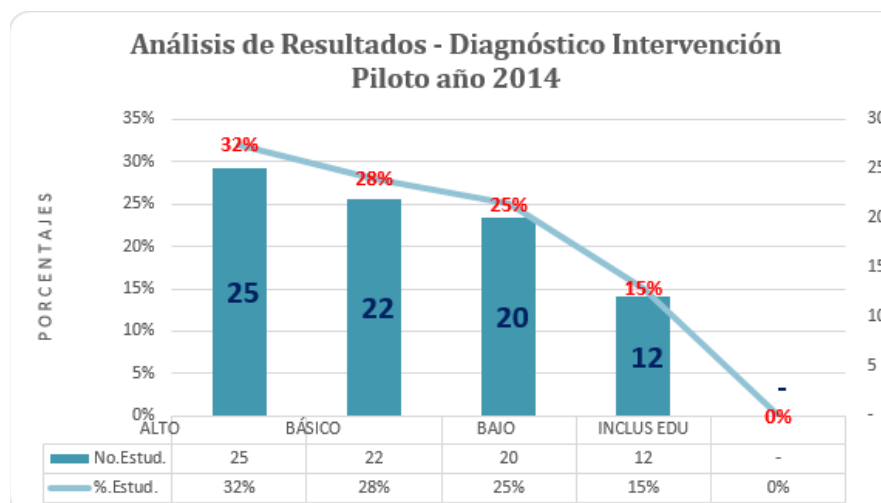


Ilustración 6. Análisis de resultados Diagnóstico Intervención Piloto Año 2014

Tabla 16. Datos para calcular la muestra representativa extraída de las planillas de seguimiento en relación a Rubrica malla curricular.

AÑO 2014 GRUPO EXPERIMENTAL		ESCALA DE VALORACION	INDICADOR NIVEL DE COMPETENCIA
No. EST.	% EST.		
25	32%	SUPERIOR 4.6 - 5.0	CB1N3: Gestión de la información/ Busca información utilizando criterios de búsqueda avanzada, la organiza, la analiza y la representa creativamente haciendo uso CB8N3: Desarrollo Del Pensamiento Crítico Reflexivo /Propone alternativas ante las situaciones y casos vividas, propuestas, analizadas y consensuadas que interpreto adecuadamente para mejorar los espacios propios y comunitarios. CB17N3: Trabajo en Equipo /Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida, producto del análisis de situaciones vividas y que modifican directamente la comunidad en cuestión.
22	28%	ALTO 3.7 – 4.5	CB1N3: Gestión de la información/Busca y selecciona información utilizando criterios de búsqueda avanzada, la organiza, la analiza y la representa haciendo uso de herramientas informáticas. CB8N3: Desarrollo Del Pensamiento Crítico Reflexivo / Propone alternativas ante las situaciones y casos vividas, propuestas, analizadas y consensuadas que interpreto adecuadamente. CB17N3: Trabajo en Equipo /Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida, producto del análisis de situaciones vividas.
20	25%	BÁSICO 3.0 – 3.6	CB1N2: Gestión de la información/ Busca información, la organiza, la analiza y la representa haciendo uso de herramientas informáticas. CB8N3: Desarrollo Del Pensamiento Crítico Reflexivo /Propone alternativas de solución ante las situaciones problema. CB17N3: Trabajo en Equipo /Crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida.
12	15%	BAJO 0.0 – 2.9	CB1N3: Gestión de la información/Se le dificulta analizar información, organizarla y representarla haciendo uso de herramientas ofimáticas.. CB8N3: Desarrollo Del Pensamiento Crítico Reflexivo /Algunas veces propongo alternativas ante las situaciones vividas y analizadas. CB17N3: Trabajo en Equipo / Algunas veces crea pautas de convivencia útiles en diferentes escenarios de la vida.
0	0%	INCLUSIÓN EDUCATIVA	CB1N3: Gestión de la información/ Busca información y la representa haciendo uso de alguna herramienta informática. CB8N3: Desarrollo Del Pensamiento Crítico Reflexivo /Propone ideas a situaciones de la vida. CB17N3: Trabajo en Equipo /Sabe que existen pautas de convivencia.
Total 79 ESTUDIANTES			

El 32% de los estudiantes de grado 6° entre edades de 11 a 13 años, está en un nivel de conocimiento superior y el 28% en un nivel alto, sumando estos dos porcentajes el 60% de los estudiantes, reflejan mejoría en el rendimiento académico, incidiendo de forma positiva el uso de la pregunta problematizadora y el recurso de Scratch, a pesar de que se aumenta el nivel de la competencia.

Pero un 25% están en un nivel básico y el 12% en un nivel bajo.

4.2.3.6 Análisis de resultados – Uso de Scratch

Estudiantes: Grupo Piloto 2014

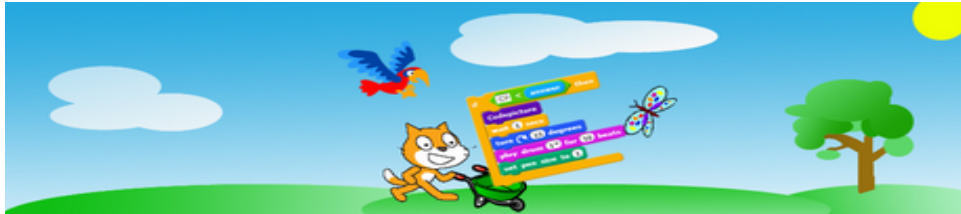
n= 79 estudiantes - (Edad: 11 a 13 años)

Mujeres= 51 – 58%

Hombres= 28 - 42%

Se estructuró un encuesta aplicada a una población de 79 estudiantes de grado 6° año 2014, como grupo piloto con el fin de evaluar el nivel de satisfacción del estudiante en relación al uso del recurso educativo Scratch.

La encuesta se elaboró con preguntas cerradas de tipo dicótomas (sólo dos alternativas) para estudiantes, en edades de 11 a 13 años. Ver ilustraciones 7 y 8 y URL donde se puede encontrar la encuesta.



Evaluemos Scratch

Estimados estudiantes:

Se desea conocer cómo ha sido la experiencia en el uso de l recurso educativo Scratch durante el proceso escolar.

La información que consigne va a ser un aporte muy valioso para el proceso de aprendizaje de la Institución Educativa Gabriel Garcia Márquez.

Gracias por tu valiosa participación.

***Obligatorio**

DATOS PERSONALES *

Nombre Completo

Grado *

Selecciones el grupo al que pertenece:

Género: *

Femenino

Masculino

MOTIVACIÓN

	SI	NO
Te gustó Scratch?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scratch es entretenido?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizarías nuevamente Scratch?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recomendarías Scratch?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/d/1kt0XuLOfsmxZ9OYMsYbJu0VIRnEJdaJJGxVsn08JEhU/edit>

Ilustración 7. Encuesta a estudiantes, evaluar nivel de satisfacción en el uso del recurso educativo Scratch. Parte I

INTERFAZ Y FUNCIONAMIENTO *

	SI	NO
Scratch es fácil de utilizar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La estructura del programa te permite llegar con facilidad a los elementos que quieres utilizar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La interfaz se ajusta a las actividades que asignadas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El programa funciona correctamente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PROCESO *

	SI	NO
Scratch te permitió pensar y crear?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scratch te permite usar tu creatividad?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scratch te llevó a pensar en diferentes soluciones a la pregunta problematizadora?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scratch te permitió dar solución a la pregunta problematizadora?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Socializaste el trabajo con tus compañeros y compartiste tu solución?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendiste con Scratch?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender Scratch requiere tiempo y esfuerzo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consideras que Scratch es una herramienta favorable para tu aprendizaje?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SUGERENCIAS: *

Indica aspectos positivo y negativos del Programa Scratch

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Ilustración 8. Entrevista nivel de satisfacción uso del recurso educativo de Scratch Parte II

Los resultados obtenidos luego de aplicar las encuestas realizadas al grupo piloto en el año 2014 son tabulados y analizados según se muestran en las ilustraciones de la 9 a la 12, donde se quiere conocer la percepción de los estudiantes de grado 6° con el uso del programa Scratch y la incidencia de la pregunta problematizadora en el plan de clase y resultados obtenidos, obteniéndose los siguientes resultados:

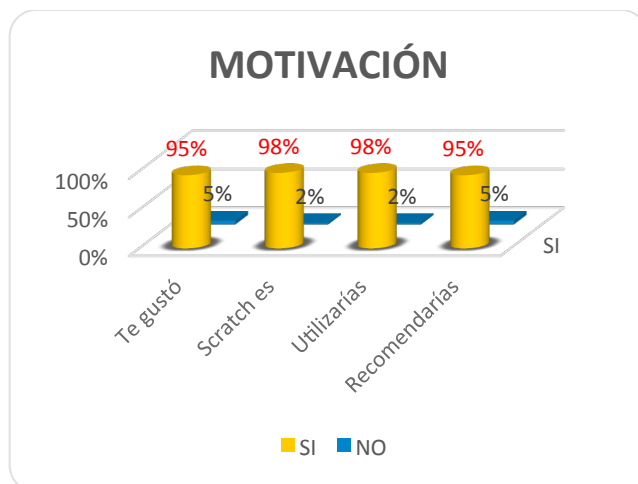


Ilustración 9. Resultados motivación Grupo experimental en el Uso de Scratch.

En relación con la motivación, el 95% de los estudiantes expresan que si les gustó y recomendarían usar Scratch, tan solo el 5 % dicen que no lo usarían ni lo recomendaría.

El 98% de los estudiantes expresa que Scratch es entretenido y lo volverían a usar, mientras que el 2% de los estudiantes no están de acuerdo.

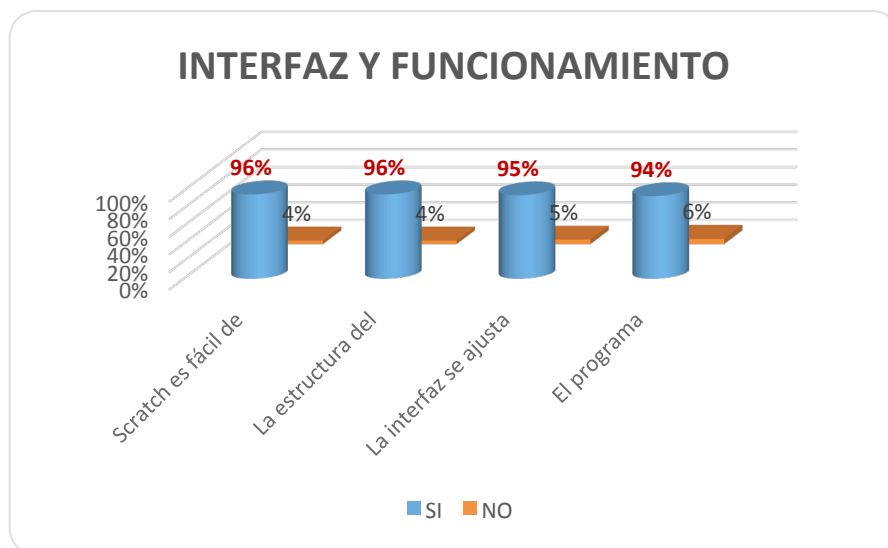


Ilustración 10. Resultados Interfaz y funcionamiento del recurso educativo Scratch.

En relación con la interfaz y el funcionamiento del recurso Scratch, el 96% de los estudiantes expresan que Scratch es fácil de usar y su estructura permite llegar con facilidad a los elementos que se desean utilizar, mientras que el 4% está en desacuerdo.

El 95% dice que la interfaz de Scratch se ajusta a las actividades asignadas y el 5% dice no estar de acuerdo.

El 94% de los estudiantes expresa que el programa funciona correctamente y el 6% no está de acuerdo.

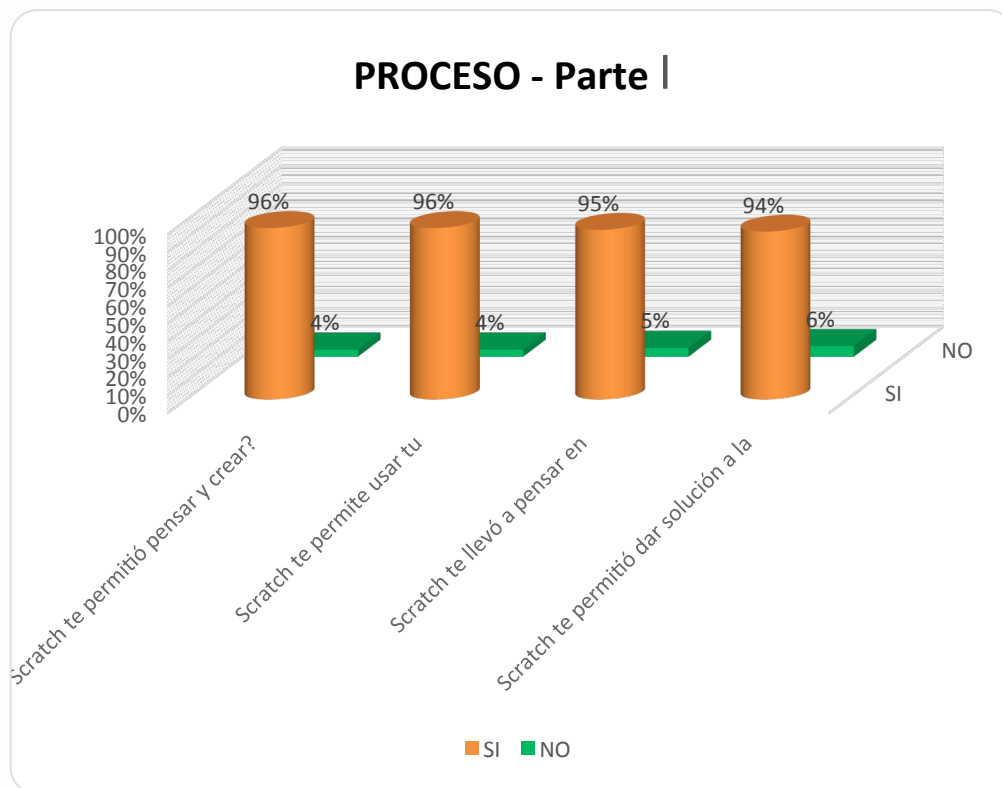


Ilustración 11. Resultados proceso del recurso educativo Scratch Parte I.

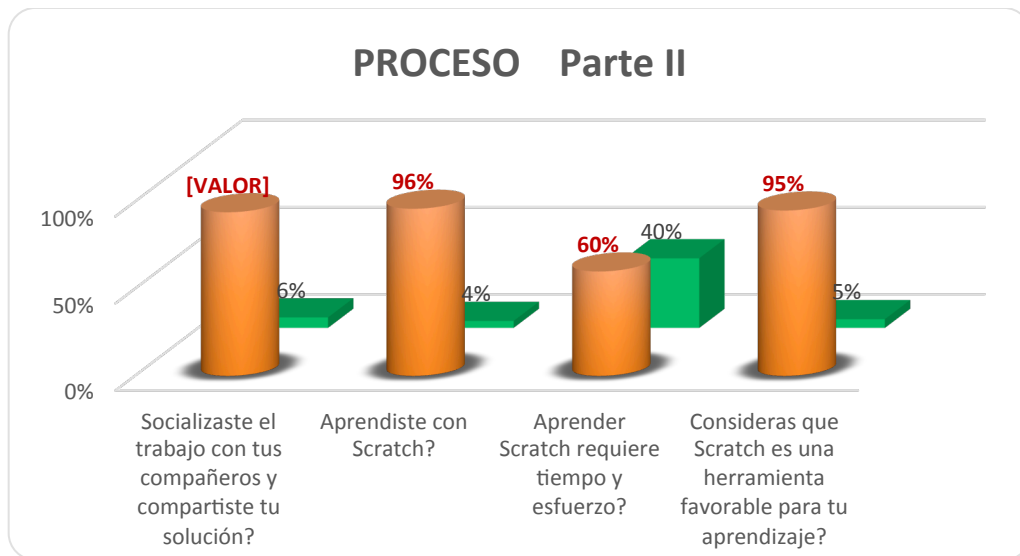


Ilustración 12. Resultados proceso del recurso educativo Scratch Parte II.

En el proceso se observó que al 96 % de los estudiantes aprendieron con el uso de Scratch, evidenciado en que les permitió pensar y crear algo que consideran nuevo, pero el 4 % no lo logró.

El 95% de los estudiantes consideran que Scratch es una herramienta favorable para el aprendizaje, permitiéndoles pensar en diversas soluciones a la pregunta problematizadora, pero el 5% dice que no lo consideran así.

El 94 % de los estudiantes dieron solución a la pregunta problematizadora, socializaron el trabajo con sus compañeros y compartieron la solución, mientras que el 6% no lo lograron.

De acuerdo a la apreciación sobre el tiempo y esfuerzo que requiere aprender Scratch, el 60 % expresa que sí se requiere tiempo y esfuerzo, pero el 40% dice lo contrario.

Se encuentra también una lista de aspectos positivos y negativos en relación a la percepción que los estudiantes expresan sobre el uso del recurso educativo Scratch.

SUGERENCIAS:

Positivas	Negativas
<ul style="list-style-type: none">• Ameno, divertido• Trabajamos en equipo• Me gusta	<ul style="list-style-type: none">• Muchos Bloques para uno aprender
<ul style="list-style-type: none">• Aprendo mejor y distinto• Aprendo a solucionar problemas• Clase es más divertida• Motiva aprender• Trabajamos diferentes temas	<ul style="list-style-type: none">• Hay que practicar más• Hay bloques difíciles de entender

Ilustración 13. Sugerencias Encuesta

4.2.3.7 Análisis de resultados - incidencia de la pregunta problematizadora

Se aplicó una encuesta a estudiantes con una estructura de preguntas cerradas con 5 alternativas. Las encuestas con escala de Likert permiten medir actitudes y conocer el grado de conformidad a quien se le hace la encuesta. Se aplica esta encuesta a un grupo piloto de grado 6° en edades de 11 a 13 años. Se busca entonces para este caso valorar la incidencia que tiene la pregunta problematizadora o situación problema, como aporte al desarrollo de currículos basados en la investigación con el uso transversal de las TIC⁸.

⁸ Expedición Currículo. El Plan de Área de Tecnología e Informática.
<http://www.medellin.edu.co/index.php/juegos-del-magisterio-2013/desarrollo-de-contenidos/3674-10-tecnologia-e-informatica/file>.

Tabla 17. Escala de Likert para evaluar la incidencia que arroja la pregunta problematizadora en el grupo piloto.

CRITERIOS	MUY DE ACUERDO	ALGO DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	ALGO EN DESACUERDO	MUY EN DESACUERDO
1. ¿La pregunta problematizadora fue clara para su desarrollo?	63%	25%	9%	3%	0%
2. ¿Encuentras diferencias entre los que sabías y lo que aprendiste?	51%	37%	9%	3%	0%
3. ¿Lograste aprendizajes válidos y claros?	57%	39%	3%	1%	0%
4. ¿La pregunta problematizadora te permitió de forma organizada dar solución a la misma?	50%	46%	3%	1%	0%
5. ¿La pregunta problematizadora te permite cuestionar sobre tu propio aprendizaje?	44%	41%	10%	4%	1%
6. ¿La pregunta formulada, te genera otras preguntas?	51%	41%	8%	7%	3%
7. ¿La pregunta problematizadora te permitió hacer relaciones?	52%	35%	5%	4%	4%
8. ¿La pregunta problematizadora permitió identificar tus habilidades?	54%	36%	5%	3%	2%
9. ¿Considera que la pregunta problematizadora es necesaria?	63%	32%	5%	0%	0%
10. ¿Hay relación entre la pregunta problematizadora y el método científico?	44%	38%	18%	0%	0%

Analizando los resultados sobre la incidencia de la pregunta problematizadora en el plan de clase, se observó en estudiantes:

El 63% de los estudiantes están muy de acuerdo que la pregunta problematizadora fue clara para el aprendizaje de nuevos conocimientos, el 25% está algo de acuerdo, el 9% ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 3% algo en desacuerdo. Ver Ilustración 14.

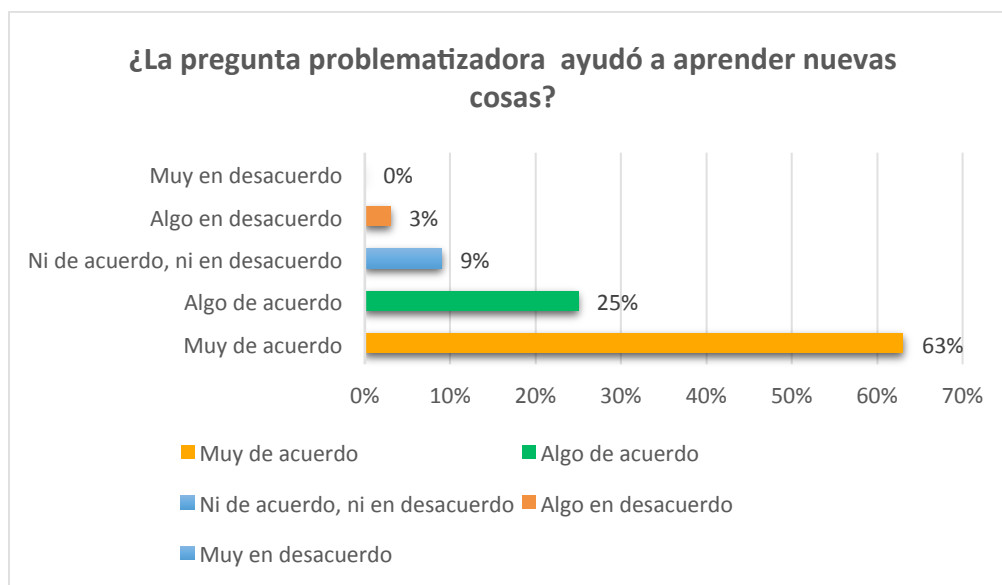


Ilustración 14. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora fue clara para su desarrollo?.

El 51% de los estudiantes están muy de acuerdo que la pregunta problematizadora le permitió encontrar diferencias entre los conceptos previos y los nuevos, el 37% están algo de acuerdo, siendo porcentajes favorables, mientras que el 9% expresan estar ni de acuerdo, ni en desacuerdo, y el 3% algo en desacuerdo, siendo este último un porcentaje mínimo. Ver Ilustración 15.

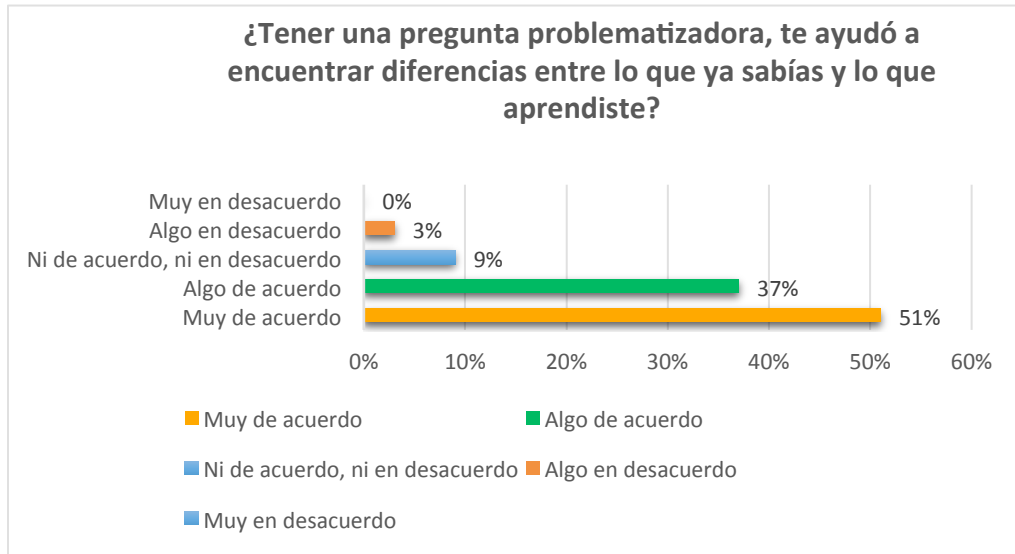


Ilustración 15. Resultados de la pregunta: ¿Con la pregunta problematizadora, encuentras diferencias entre lo que sabías y lo que aprendiste?

Correspondiente a la incidencia que tiene la pregunta problematizadora respecto a la validez (importancia) de lo aprendido, el 57% de los estudiantes están muy de acuerdo, el 39% algo de acuerdo, pero el 3% ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 1% algo en desacuerdo. Ver Ilustración 16.

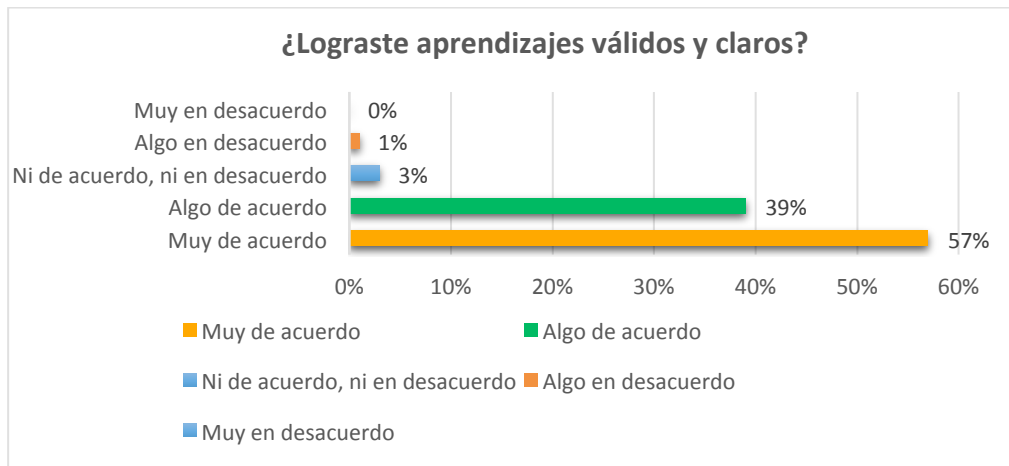


Ilustración 16. Resultados de la pregunta: ¿Lograste aprendizajes válidos y claros?

El 50% de los estudiantes están muy de acuerdo, que la pregunta problematizadora les permitió encontrar soluciones de forma organizada como respuesta a la pregunta, el 46% dice estar algo de acuerdo, el 3% ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 1% algo en desacuerdo. Ver Ilustración 17.

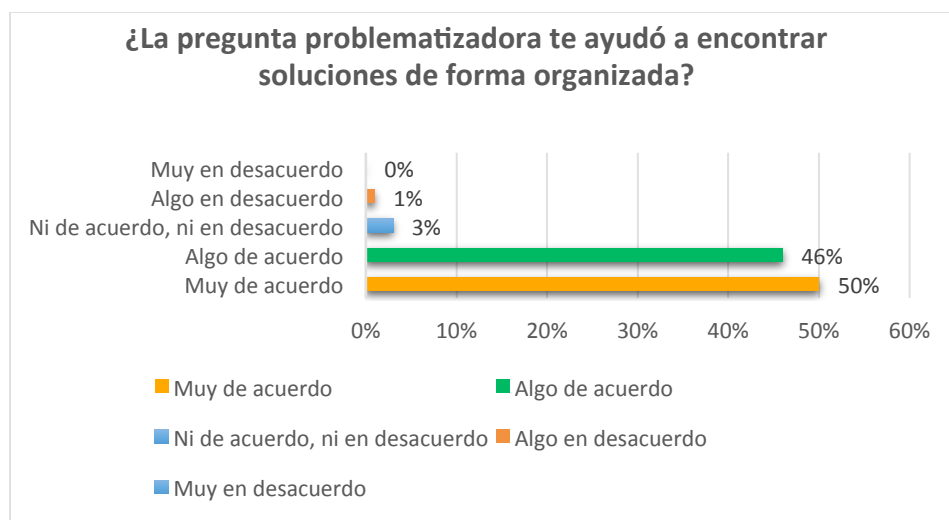


Ilustración 17. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permitió de forma organizada dar solución a la misma?

El 44% de los estudiantes afirman que están muy de acuerdo que la pregunta problematizadora permitió cuestionar su propio aprendizaje, el 41% afirman estar algo de acuerdo, el 10 % ni de acuerdo, ni en desacuerdo y el 1% algo en desacuerdo. Ver Ilustración 18.

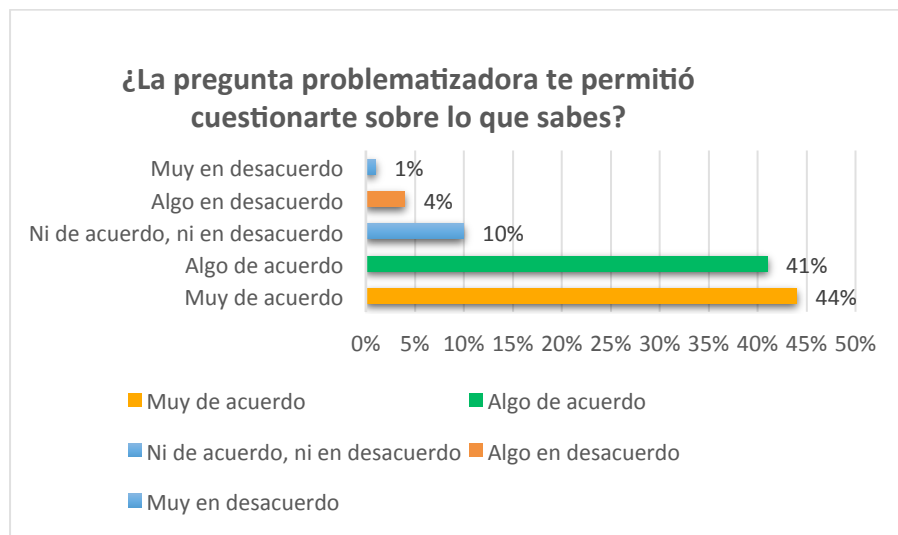


Ilustración 18. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permite cuestionar sobre tu propio aprendizaje?

El 51% de los estudiantes dicen estar en muy de acuerdo que la pregunta formulada, los llevó a hacerse otras preguntas, el 31% dicen estar algo de acuerdo, el 8% dice estar ni de acuerdo, ni en desacuerdo, el 7% algo en desacuerdo y el 3% muy en desacuerdo. Ver Ilustración 19.

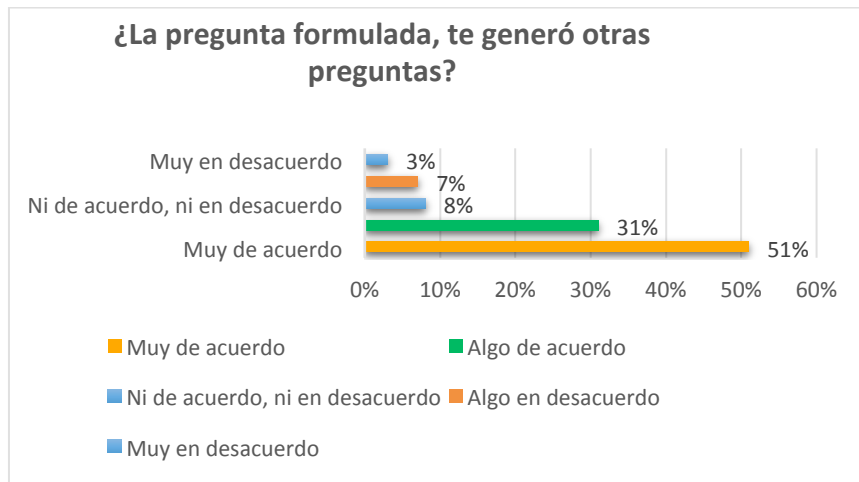


Ilustración 19. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te generó otras preguntas?

En esta pregunta el 52% de los estudiantes están muy de acuerdo que la pregunta problematizadora permitió hacer relaciones entre conceptos previos y nuevos, pero el 35% están algo de acuerdo, mientras que el 5% está ni de acuerdo, ni en desacuerdo, el 4% algo en desacuerdo y el 4% muy desacuerdo. Ver Ilustración 20.

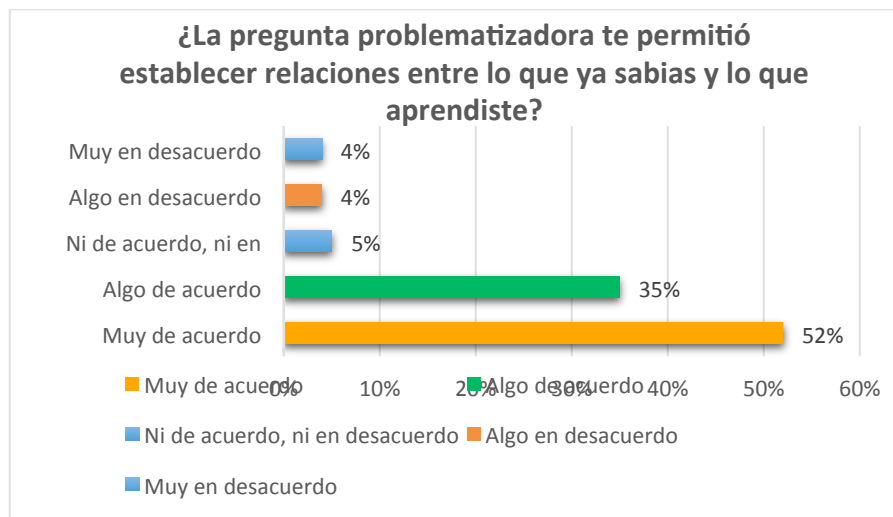


Ilustración 20. Resultados de la pregunta: ¿La pregunta problematizadora te permitió establecer relaciones?

El 63 % de los estudiantes están de acuerdo y consideran que la pregunta problematizadora es necesaria para facilitar el aprendizaje, fomentar la investigación y obtener nuevos conocimientos, el 32% está algo de acuerdo, mientras que el 5% no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo. Ver Ilustración 21.

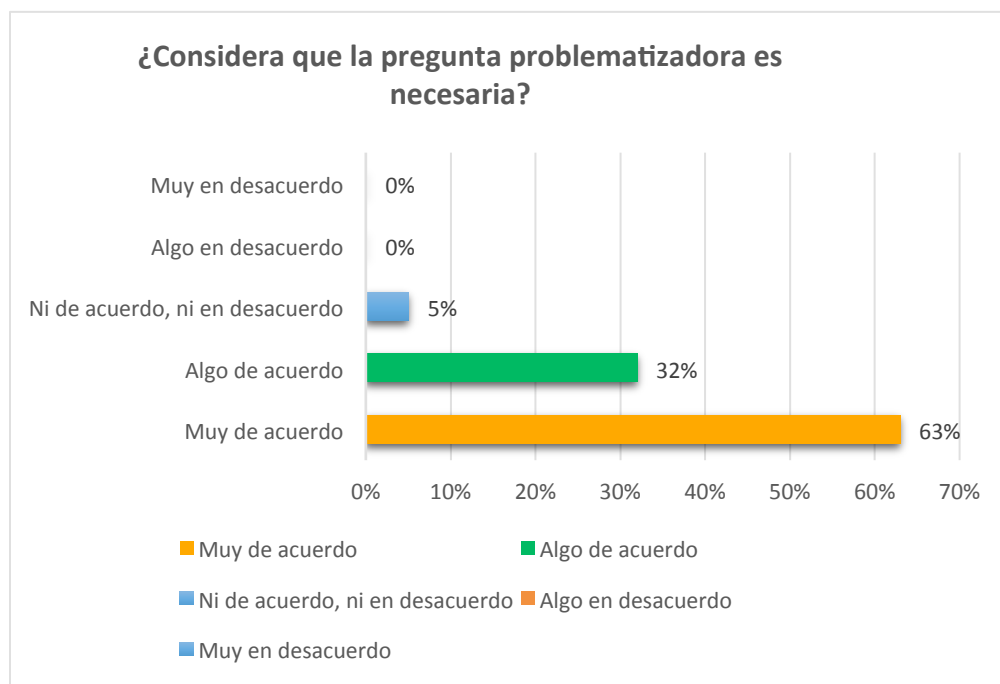


Ilustración 21. Resultados de la pregunta: ¿Considera que la pregunta problematizadora es necesaria?

4.2.3.8 Percepción de los docentes que atienden cursos en el área

Con el fin de conocer la percepción de los docentes de tecnología que imparten cursos en el área, en relación con la inclusión de una pregunta problematizadora dentro del diseño de las actividades del plan de aula, se aplicó una entrevista semiestructurada con el fin de identificar posibles aportes observados desde los

docentes. La Tabla 18, muestra los indicadores analizados a partir de las preguntas orientadoras de la entrevista aplicada a docentes.

Tabla 18. Preguntas orientadoras para la entrevista a docentes sobre su percepción sobre la implementación pregunta problematizadora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

PREGUNTAS	
1.	¿Considera que la pregunta problematizadora ayuda al docente para su claridad y coherencia en el proceso de planeación y ejecución de la unidad?
2.	¿Considera que la pregunta problematizadora apoya el desarrollo de las competencias?
3.	¿Considera que la pregunta problematizadora permite que el estudiante tome una postura activa en la investigación o trabajo que se le propone?
4.	¿Consideras que la pregunta problematizadora constituye una herramienta que permite dar cuenta del proceso que realizaron los estudiantes?
5.	¿Considera que la pregunta problematizadora permite evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?
6.	¿Considera que la pregunta problematizadora le permite al estudiante un aprendizaje válido y motivador?
7.	¿La pregunta problematizadora ayuda al docente a diseñar propuestas de formación, donde se reflexione sobre sus prácticas educativas?

Analizando los resultados sobre la incidencia de la pregunta problematizadora en el plan de clase, de acuerdo con la percepción del docente, la Ilustración 22, expresa los porcentajes de docentes que están o no de acuerdo en los aportes consultados.

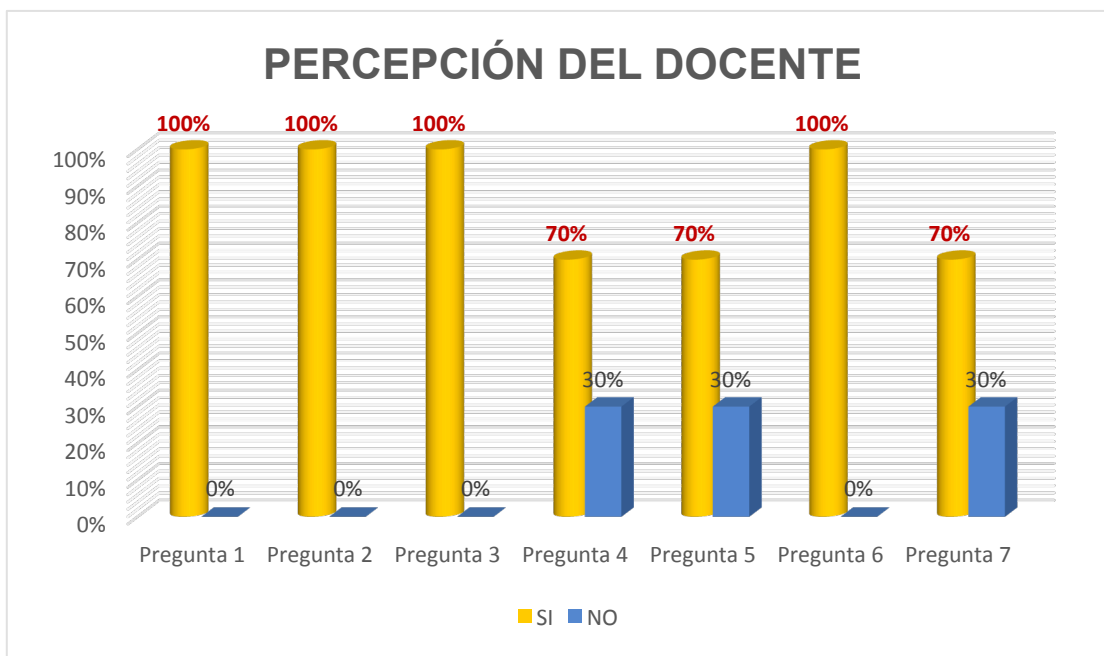


Ilustración 22. Análisis percepción sobre la implementación pregunta problematizadora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes

El 100% de los docentes expresan que la pregunta problematizadora ayuda al docente para su claridad y coherencia en el proceso de planeación y ejecución de la unidad, apoya el desarrollo de las competencias, ayuda a que el estudiante tome una postura activa en la investigación y le permite al estudiante un aprendizaje válido y motivador.

El 70% de los docentes entrevistados consideran que la pregunta problematizadora se constituye en una herramienta que permite dar cuenta del proceso de aprendizaje que realizan los estudiantes, permite evaluar el proceso de los estudiantes y aporta a que el docente diseñe propuestas de formación, donde se reflexione sobre sus prácticas educativas. El 30% de los entrevistados no está de acuerdo con estos aportes.

4.2.3.9 Conclusiones de la intervención piloto

Los resultados obtenidos a partir de la implementación del escenario de aprendizaje basado en la estrategia Scratch + ABP para adolescentes de 11 a 13 años, reportados en las encuestas a estudiantes que fueron intervenidos con la propuesta del marco de trabajo en el tema de Objetos Tecnológicos, y con la cual desarrollaron actividades con Scratch a partir de una pregunta problematizadora, demuestran que el uso del programa educativo Scratch, como mediador para dar solución a problemas planteados, permite que el estudiante potencie ciertas habilidades en un escenario lúdico.

Se evidencia que es positiva la incidencia que tiene la pregunta problematizadora o situación problema, para los estudiantes y docentes como orientación para representar soluciones aplicando la estrategia de ABP y creando las representaciones de las soluciones haciendo uso del Scratch. La pregunta precede sobre qué, cómo y para qué aprender, es decir es el medio cognitivo entre los conceptos previos y los nuevos, logrando orientar hacia las soluciones planteadas que se expresan con un medio tecnológico.

Estos resultados desde los estudiantes se relacionan en gran medida con la percepción de los docentes sobre el uso de una pregunta problematizadora para orientar los procesos de aprendizaje.

Como apoyo a la aplicación de la estrategia de Scratch + ABP, se diseñó un sitio web que contiene los fundamentos del marco de trabajo propuesto, y actividades con sus respectivas practicas con Scratch para ser ejecutadas por los estudiantes.

Este Web pretende ser soporte tanto para profesores como para estudiantes que apliquen el marco de trabajo para implementar la estrategia Scratch + ABP para aportar el desarrollo de competencias del pensamiento computacional.

Ver Link: <http://rgloriacecilia.wix.com/aprendoconscratch>



Ilustración 22. Imagen sitio Web de apoyo a la implementación del marco de trabajo propuesto.
Fuente: Construcción propia.

5 CONCLUSIONES

Establecer relaciones entre las competencias de la malla curricular de la Institución educativa Gabriel García Márquez y las competencias del siglo XXI, hicieron posible acotar las observaciones de la aplicación del marco de trabajo. Esto se ajusta a la búsqueda de procesos acordes con las expectativas de los aprendizajes actuales.

El análisis comparativo entre los resultados de las notas finales de estudiantes de los grupos de 6° grado en 2013 y 2014, permitieron observar los avances en los niveles de desempeño de las competencias básicas definidas para este proyecto en los estudiantes observados en 2014 en relación con la observación de 2013 (incremento en las notas finales). Estos resultados indican que es posible aportar al pensamiento computacional mediante el uso de herramientas tecnológicas como Scratch, y una estrategia de ABP, que parte de una pregunta problematizadora.

En cuanto a ¿Cómo comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos frente a su propio aprendizaje? es interesante que más del 90% de los estudiantes intervenidos con la propuesta del marco de trabajo para Scratch + ABP, están de acuerdo en que el uso de Scratch es entretenido, y estarían dispuestos a volver a trabajar con él, incluso lo recomendarían a sus compañeros para desarrollar escenarios dinámicos y creativos. Una de las observaciones detectadas fue que los estudiantes consideraran el uso de Scratch como una buena herramienta que les obliga a pensar antes de crear y recrear sus ideas.

La estrategia Scratch + aprendizaje basado en problemas, como aporte al pensamiento computacional en adolescentes de 11 a 13 años, se comportó como una alternativa oportuna y pertinente, para hacer posible en los estudiantes, el logro de más y mejores aprendizajes, y el desarrollo de competencias básicas donde se ubica el pensamiento computacional.

Sobre los aportes que pueden hacerse desde el uso de herramientas TIC para el desarrollo de un pensamiento crítico reflexivo, los estudios realizados a nivel de la Institución educativa Gabriel García Márquez, indican que sí es posible romper los esquemas tradicionales de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico reflexivo, y mejorar la motivación para enfrentar actividades de aprendizaje, desde el área de tecnología.

Sobre la incidencia de la pregunta problematizadora como orientadora para el planteamiento de alternativas de solución, se observó que el reconocimiento de lo que se sabe y lo que no se sabe, el aprendizaje de nuevos conocimientos, la satisfacción con lo aprendido, el orden y método para desarrollar proyectos, fueron algunos de los logros que más del 50% de los estudiantes destacan de la propuesta de la estrategia de Scratch + ABP.

En cuanto a qué estrategia didáctica puede implementarse con estudiantes de 11 a 13 años que inician su preparación para la media técnica, para aportar al desarrollo del pensamiento computacional, la aplicación de la herramienta Scratch, como proceso de aprendizaje experiencial para dar respuesta a una pregunta problematizadora, permitió que los estudiantes a través de su propia

gestión del aprendizaje, encontraran solución a las problemáticas planteadas desde la pregunta problematizadora que fueron representadas mediante Scratch.

El marco de trabajo propuesto incorpora tres perspectivas (Modelo de referencia MISA, etapas para la implementación de ABP y orientaciones para el correcto uso de Scratch) por lo que es necesario sensibilizar a los docentes para su implementación en aula, y diseñar un conjunto de actividades que los orienten y que además hagan parte de la planeación del diseño curricular, para que respondan a las necesidades de los estudiantes y a las demandas que se plantean al sector educativo.

La aplicación piloto de la implementación del marco de trabajo propuesto para el tema de Objetos Tecnológicos, puede ser profundizada desde su intencionalidad educativa en relación con las competencias computacionales, y la posibilidad de soluciones más complejas, que aporten además de una percepción positiva por parte del estudiante frente al uso de Scratch, un aprendizaje que perdure en el tiempo y se proyecte a otros contextos de aplicación.

6 REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Boisvert, J. (2004). *La formación del pensamiento crítico: Teoría y práctica*. Fondo de Cultura Económica.
- Dawe et al, G. R. (2005). *Sustainable development in higher education: current practice and future developments. A report for the Higher Education Academy*. Recuperado el 12 de 01 de 2015 de www.heacademy.ac.uk/assets/York/documents/ourwork/tla/sustainability.
- Facione, P. (2007). "Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?". *Insight Assessment* (p20-23, 56).
- Hernández Sampieri, R. C. (2010). *"Metodología de la Investigación"* (5ta Edición ed.). México: MC Graw Hill.
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México. Mc Graw Hill.
- Hmelo Silver, C. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology review* , 235-266.
- ISTE, N. C. (2011). *Operational definition of Computational thinking for K–12 Education*. (p1). Recuperado el 21 de 01 de 2015, de <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>.
- Maina, M. (2010). Design of pedagogical scenarios : Adapting the MISA method to the IMS LD specification. Universitat Oberta de Catalunya. (p.97).
- MEN, N. M. (2008). Orientaciones generales para la educación en tecnología. (C. Editorial, Ed.) *Ser Competente en Tecnología: ¡Una Necesidad para el desarrollo!*(Guías No. 30), (p.13).

Ministerio de Educación Nacional, M. (2010). *Política Pública sobre educación superior por ciclos secuenciales y complementarios*.

Ministerio de educación Nacional, Vasco, Carlos Eduardo. (2006). *Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación*.

Ministerio Nacional de Educación,(MEN, 2003). *FUNDAMENTOS CONCEPTUALES*. Recuperado el 21 de 01 de 2015 de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/fo-article-299611.pdf>. (p 1).

Mitch, R. (Dirección). (2012). *Enseñemos los niños a codificar* [Película].

Paquette, G., Crevier, F., Aubin, C., Rocheleau, J., Paquin, C., & Léonard, M. (1997). Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage. *Revue Informations In Cognito*, 8, 1997.

Prieto, L. N. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124).

Resnick, M., Maloney,J., Monroy Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for All. *Communications of the ACM*. (p. 60-67).

Savin-Baden M & Wilkie, M. (2003). *Facilitating problem-based learning: Illuminating perspectives*. McGraw-Hill International.

Schultz, N. y Christensen, H. (2004). Seven-step problem-based learning in an interaction design course. *sicología y pedagogía: Akal European Journal of Engineering Education*., 29 (4). (p. 533-541).

Vélez, G. C. (2013). "Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico".
Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, (p. 11, 39).

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking: It represents a universally applicable
attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager
to learn and use. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 22.