

**ESTRATEGIAS DE AULA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL COMO FORTALECIMIENTO EN EL PROCESA DE LA MEDIA TÉCNICA
EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

Autor - Ponente: Gloria Cecilia Rios Muñoz

Institución educativa Gabriel García Márquez

Docente Media técnica en desarrollo de software – Tecnología e informática

Medellín - Colombia

e-mail: r.gloriacecilia@gmail.com

Coautor:

Lina María Echeverry

Institución educativa Gabriel García Márquez

Docente de primaria básica

e-mail: echeverri.linamaria3@gmail.com

Coautor:

Nancy Camacho Guerrero

Institución educativa Gabriel García Márquez

Docente Media técnica en desarrollo de software – Tecnología e informática

Medellín - Colombia

e-mail: inge.nancy@gmail.com

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Las Estrategias de Aula para el desarrollo del pensamiento Computacional como fortalecimiento en el proceso de la media técnica en Desarrollo de Software, se considera significativa en la medida que se identifican necesidades para fortalecer en los estudiantes habilidades del siglo XXI, mediante escenarios de aprendizajes innovadores que permiten la motivación de los estudiantes, el trabajo colaborativo, flexibilidad para la adaptación de las etapas de la experiencia en los diferentes saberes, el desarrollo de competencias que fortalecen el aprendizaje significativo, la articulación con el PEI, el Componente Técnico, específicamente en el plan de estudio en el área de Tecnología e informática.

El proceso de construcción de la experiencia incluye etapas de evaluación (coevaluación – autoevaluación), identificando fortalezas y dificultades que se adapten al plan de trabajo y posteriormente a la reflexión y replicabilidad para alcanzar las estrategias de enseñanza basadas en proyectos, utilizando Scratch como herramienta que aporte al desarrollo del pensamiento lógico y creativo para la solución de problemas, elementos centrales del ambiente de aprendizaje escolar para estudiantes entre edades de 9 a 14 años.

CONSTITUCIÓN

En la Institución Educativa Gabriel García Márquez el área de tecnología e informática del componente técnico, propone desarrollar en su plan de estudio implementando estrategias de aprendizaje, a través de proyectos de aula y proyectos colaborativos para el desarrollo de competencias. En el año 2011 se inicia con el uso de la herramienta Scratch en el grado octavo, para el desarrollo de la lógica y con el objetivo de fortalecer el proceso de la media técnica en Desarrollo de Software; según los resultados obtenidos al finalizar el año se analiza la importancia de implementar el uso del programa desde básica primaria y los primeros grados de secundaria. Por esta razón para el año 2012 en el cuarto periodo de los grados quinto y séptimo se estructura un proyecto de aula Jóvenes Creando Futuro con Scratch, para analizar y representar el avance de los artefactos tecnológicos usando el programa scratch que facilita la animación de historias, la elaboración de juegos y el trabajo colaborativo, las herramientas ofimáticas como Word, Power Point y la plataforma ThinkQuest. Para el año 2013 con el ánimo de fortalecer esta propuesta se vuelve a implementar esta vez desde los primeros periodos y realizando acciones de mejora en aquellos procesos donde se observó la necesidad.

Igual se implementa para los años 2013 – 2014 con el grado sexto. Se hace un estudio a una intervención o prueba piloto, donde se evalúan las habilidades desarrolladas por cada uno de los estudiantes en dos momentos estudiantes año 2013 y estudiantes año 2014 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. Como parte de estas estrategias se desea impactar en la preparación temprana en la formación del 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 otras Instituciones.

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 procesos 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 9 a 14 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 procesos de aprendizaje?

¿Qué estrategia didáctica puede implementarse con estudiantes de 9 a 14 años que inician su preparación para la media técnica, para aportar al desarrollo del pensamiento computacional?

CONSTITUCIÓN INTERNA DE LA PRÁCTICA

Para el trabajo con estudiantes del grado quinto y séptimo la estrategia utilizada en aprendizaje basado en proyectos orientado a las áreas de Tecnología e informática, Lengua castellana y emprendimiento se caracteriza por permitir a los alumnos seleccionar el tema de interés; en el proyecto elegirán un artefacto por el cual se motiven para analizar su evolución y las implicaciones que tiene éste en la vida del hombre, además está orientado a mejorar las habilidades para la resolución de problemas y tareas complejas, mejorar la capacidad de trabajo en equipo, y aumentar la competencia de apropiación de las TIC por medio de actividades que permiten el uso de herramientas Web 2.0 y la creación de un proyecto en Scratch donde se evidencie el producto de la

investigación realizada. En el año 2015 después de la evaluación del proceso, se implementa la estrategia de itinerario flexible de aprendizaje basada en mapas conceptuales permitiendo integración de diferentes áreas y apoyo de las familias en algunas actividades propuestas.

Y para el grado sexto se plantea en el marco de trabajo la estrategia “ABP + SCRATCH como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional”. Iniciando con la aplicación del ABP(aprendizaje basado en problemas), cuya esencia es la integración interdisciplinaria y la autonomía para que los estudiantes exploren lo que aún no conocen y se centren en el proceso de aprendizaje moderado por 6 etapas (Análisis situación problema, determinar necesidades de aprendizaje, establecer un plan de trabajo, indagación o investigación, informe de avances, propuesta y desarrollo de posibles soluciones), mediante una situación problema o pregunta problematizadora. En pro de fomentar la motivación, el interés y curiosidad a la enseñanza de un contexto real y evitar que adquiera un aprendizaje trivial y sin contexto,

Esto se logrará mediante Scratch, cuya herramienta ayudará a los estudiantes a enfrentarse al reto de representar de manera creativa las posibles soluciones a problemas planteados y al desarrollo de las competencias

OBJETIVO DEL PROYECTO

Implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en proyectos, utilizando Scratch como herramienta que aporte al desarrollo del pensamiento lógico y creativo para la solución de problemas; es decir habilidades del pensamiento computacional. Siendo estos, elementos centrales del ambiente de aprendizaje escolar para estudiantes entre edades de 9 a 14 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar la competencia digital manejo de la información, a través de la búsqueda, clasificación y análisis del proceso evolutivo de un artefacto tecnológico y su influencia en la vida del hombre, que permita al estudiante reconocerse como agente de cambio en un futuro próximo.
- Desarrollar la creatividad, ingenio y pensamiento lógico, utilizando la herramienta Scratch para la representación del proceso evolutivo de un artefacto tecnológico.
- Desarrollar el trabajo en equipo, responsabilidad y cooperación, a través del uso de herramientas Web 2.0 para preparar al estudiante en las habilidades necesarias para el siglo XXI, en busca de que los estudiantes fomenten la formación y el desarrollo de habilidades del pensamiento computacional.
- Aportar al desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes adolescentes entre los 9 y 14 años de edad, a partir de estrategias que integren Scratch, actividades prácticas, trabajo colaborativo, preguntas problematizadoras, como elementos centrales del ambiente de aprendizaje escolar.

ESTRATEGIAS

ESTRATEGIA 1: GRADOS QUINTO Y SÉPTIMO

PROYECTO DE AULA JÓVENES CREANDO FUTURO CON SCRATCH

Ilustración 1 Propuesta del proyecto “Creando historia de artefactos tecnológicos con Scratch”

. La implementación de las etapas (ver Ilustración 1) del proyecto “” promueven la responsabilidad en el aprendizaje propio, la capacidad de análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento sistémico y crítico e investigación.

ACTIVIDADES DE LAS ESTRATEGIA 1: PROYECTO DE AULA , JÓVENES CREANDO FUTURO CON SCRATCH

Se propuso el plan de trabajo con base a las siguientes actividades y con una intensidad de 2 horas semanales en el área de tecnología e informática, para un total de 20 semanas que incluye el tercer y cuarto periodo académico del año en curso.

ETAPA 1. INTRODUCCIÓN

El docente presenta el proyecto a los estudiantes del grado quinto, da a conocer las competencias a desarrollar, las estrategias de evaluación (Rúbrica y autoevaluación), el programa Scratch, la wiki y el objetivo que se quiere lograr con el proyecto, además da a conocer las características del producto final, haciendo referencia al proyecto en Scratch que evidencie la investigación realizada sobre la evolución de un producto tecnológico su pasado, presente y futuro, involucrando bloques gráficos de movimiento, sonidos, control, apariencia y creaciones propias utilizando el editor de pinturas.

Luego se procede a la organización por parejas y la asignación de roles según las habilidades identificadas. En la wiki se registran los acuerdos y normas de trabajo al interior del equipo de trabajo, allí también encontrarán tutoriales y video tutoriales sobre la herramienta Scratch que permitirán identificar las principales características del área de trabajo y algunas guías de trabajo.

ROLES

Líder: Coordinar, dinamizar el grupo, toma nota de las actividades del grupo y da información acerca del trabajo, controla el tiempo.

Diseñador: Realizar la parte gráfica del trabajo y lógica del proyecto, conseguir los materiales e información.

En el primer acercamiento de los alumnos a Scratch el docente da a conocer la interfaz de Scratch y algunas características principales del mismo, a través de una serie de videos y tutoriales.

Video 1. Introducción a Scratch: <http://www.youtube.com/watch?v=ZR5Fy-ytsZo&feature=youtu.be>

ETAPA 2. INVESTIGACIÓN

En esta etapa se inicia con un proceso de observación y descripción del entorno, analizando la influencia de la tecnología en todos los campos de la vida, se selecciona un artefacto a investigar dentro de cada uno de los grupos y se registra en la wiki donde plasman sus consultas e ideas. Para desarrollar esta actividad se utilizan los recursos de internet como buscadores, y una Wiki.

La segunda fase de esta etapa es la **exploración del entorno de trabajo Scratch**, que consiste en realizar algunas modificaciones sencillas a unos de los proyectos que se encuentran en la carpeta Ejemplos; analizando el funcionamiento de algunos de los bloques gráficos; para esta actividad se apoya de la guía ejercicio de aprestamiento propuesto en el cuaderno de trabajo para estudiantes de 3º - 6º que se describe a continuación.

Ejercicio de aprestamiento: Aquarium

Ejecuta el entorno de programación Scratch. Abre el proyecto “Aquarium” que se encuentra en la carpeta “Animation” bajo el apartado “Ejemplos”.

Explora el entorno y realiza modificaciones sencillas, como por ejemplo, cambiar la velocidad de movimiento de los peces, describir el comportamiento de cada uno de los peces, contestar preguntas como ¿Qué pasa si cambias el bloque “Mover 1 pasos” por “Mover 10 pasos”?.

Con las anteriores actividades el estudiante ya está en capacidad de crear un proyecto en Scratch para ello se apoya con el siguiente video:

Video 2. Creando mi primer proyecto <http://www.youtube.com/watch?v=opZ-nJI8UNI&feature=youtu.be>

ETAPA 3. ANÁLISIS

Una vez identificadas las ideas claves del artefacto tecnológico, su pasado y presente se procede a organizar la información en el wiki; paralelamente en Scratch crean un proyecto y a través del editor de pinturas dibujan un escenario para presentar su investigación, adicionalmente importan dos objetos imágenes del pasado y presente del artefacto tecnológico.

El docente explora con los estudiantes las funcionalidades de algunos bloques gráficos de movimiento, apariencia, control y sonido y se contestan las siguientes preguntas:

- Qué función y que tipos de desplazamientos ejecuta la pestaña Movimiento?
- Qué función tiene la pestaña "Apariencia"?
- Qué son bloques? y qué función importante tiene el bloque CONTROL, explica tu respuesta.
- Cuál es la opción que al elaborar mis propias creaciones (dibujos, imágenes, fotografías, sonidos, etc.) me permite incorporarlos a Scratch y a su proyecto en particular? y en qué opciones?

Como parte práctica se propone ver el siguiente video que ayuda a ver las diferentes características del editor de pinturas y los pasos para importar imágenes en Scratch.

<http://www.youtube.com/watch?v=-64ym9ZDN48&feature=youtu.be>

El docente refuerza la explicación de la funcionalidad del editor de pinturas de Scratch y el estudiante realiza diferentes creaciones que le permitan afianzar el uso de esta herramienta.

Al finalizar esta etapa el estudiante está en capacidad de crear su propio proyecto en Scratch sobre su artefacto tecnológico.

ETAPA 4. PRODUCCIÓN EN SCRATCH

Antes de continuar con la esta etapa se realiza un análisis del proceso hasta el momento, del cumplimiento de las normas, roles, aprendizajes y dificultades encontradas con sus soluciones para ello se utiliza dos horas de clase.

En esta etapa, los grupos de trabajo analizan posibles mejoras e innovaciones futuristas al producto tecnológico seleccionado, para ello utilizan el programa Scratch donde con el editor de pinturas, realizan su diseño que se anexa al proyecto iniciado en la etapa anterior y posteriormente lo publicarán en el wiki.

Para apoyar este proceso se proponen algunos videos futuristas como los dibujos animados de los Supersónicos que sirven de guía en la creación de los diseños, y se hacen algunos ejemplos de Scratch que involucran diálogos y bloques gráficos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

ETAPA 5. SOCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.

Finalmente se socializan los resultados a través de la wiki y la exposición del producto en Scratch de cada grupo, donde los estudiantes tienen la opción de observar y realizar comentarios a los diferentes proyectos de sus compañeros.

Se realiza un análisis del proyecto: impresiones, mejoras, logros, dificultades, autoevaluación y evaluación del proyecto basado en la rúbrica presentada al inicio del proyecto. También dan sus impresiones sobre ¿Si la tecnología ha sido benéfica para el ser humano y como se puede ayudar a cuidar el medio ambiente a través de sus creaciones?

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Link:

http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=PrintRubricDownloadFile&rubric_id=2201981

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación construcción propia)

AUTOEVALUACIÓN

Al final del proceso de las etapas propuestas para el desarrollo del proyecto, los estudiantes leen las observaciones de los demás compañeros y realizan la autoevaluación de su trabajo teniendo en cuenta los siguientes ítems:

Tabla 2. Formato Autoevaluación (Fuente: Construcción propia)

COGNITIVO	
Interpreta Conceptos	0.0
Argumento ideas	0.0
Propongo conceptos e ideas	0.0
PROCEDIMENTAL	
Aplico conceptos	0.0
Utilizó la herramienta Scratch presentar objetos con movimiento que permiten evidenciar el avance del artefacto tecnológico.	0.0
Expongo con claridad el proyecto.	0.0
ACTITUDINAL	
Permito el buen desarrollo de las actividades.	0.0
Aporto ideas	0.0
Entrego actividades oportunamente.	0.0
Respeto las normas, a los compañeros y superiores	0.0
Muestro Disposición para presentar los trabajos asignados	0.0
Trabajo en equipo adecuadamente	0.0

HETEROEVALUACIÓN

Cada grupo de estudiantes socializa su proyecto diseñado sobre el artefacto en donde se evidencian características del pasado, presente y futuro del mismo. Después de la socialización deben ingresar los estudiantes a la wiki y escribir aspectos positivos y a mejorar de cada uno de los grupos.

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 el tema 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. Ver Ilustración 3.

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-

Las competencias evaluadas:

- CB1: Competencia Básica1 - Gestión de la Información - Nivel 3: Organiza, analiza y representa información haciendo uso de herramientas informáticas
- CB8: Competencia Básica8 - Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo - Nivel 3: Propone alternativas de solución ante las situaciones problema.
- CB17: Competencia Básica17 - Trabajo en equipo - Nivel 3: Crea pautas de convivencia, útiles en diferentes escenarios de la vida.

Otras Competencias que desarrollan en la estrategia: Uso de las Tic, desarrollo de la creatividad y la imaginación, Solución de problemas, investigación y habilidades comunicativas.

ACTIVIDADES DE LAS ESTRATEGIA 2: SCRATCH + ABP, COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Se parte de las etapas para la implementación del ABP (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Etapas Implementación ABP (Fuente: Construcción propia)

<i>Etapas</i>	<i>Proceso</i>
I. Analizar la Situación problema	El estudiante verifica su comprensión de la situación problema mediante la discusión del mismo con su equipo de trabajo.
Determinar las necesidades de aprendizaje.	Identificar lo que sabemos, lo que nos hace falta saber para trabajar la pregunta.
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.
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.
Informe de Avances	El equipo de trabajo presentará un informe que exprese las posibles soluciones del problema planteado,
Propuesta y desarrollo de posibles soluciones	Los estudiantes presentan las soluciones que hayan encontrado para estos problemas.

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.

Los estudiantes 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 significativo[1]. 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 activo[2] y abordar el aprendizaje a partir de actividades basadas en problemas en un entorno lúdico, para proponer soluciones concretas.

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.

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 ABP + Scratch. Ver Tabla 4.

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

MARCO DE TRABAJO PARA LA PROPUESTA “SCRATCH + ABP COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL”	
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
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
Gestión de recursos y materiales digitales	<ul style="list-style-type: none"> · Imágenes, videos, presentaciones, talleres y el programa Scratch
Gestión de medios y herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> · Local · Web
Acompañamiento/Tutoría	<ul style="list-style-type: none"> · Asesor, orientador del aprendizaje
Retroalimentación/seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> · Motivación a la reflexión

REFLEXIÓN Y OPORTUNIDADES DEL TRABAJO CON SCRATCH

La realización de proyectos en los que se incluya la programación permiten a los estudiantes aprender haciendo, desarrollar el pensamiento lógico y algorítmico, solucionar problemas de forma creativa, crear trabajos complejos a partir de sus propias ideas, trabajar de forma autónoma y en colaboración con sus compañeros y compañeras, autoevaluar su trabajo y establecer modificaciones para mejorarlo, comprender el funcionamiento del entorno tecnológico en el que vive y, en definitiva, ayuda a alcanzar las competencias básicas necesarias para desenvolverse en un mundo cambiante y tecnológicamente avanzado.

La creación de historietas animadas en Scratch que representen temas vistos en diversas asignaturas es un proceso que permite potenciar la capacidad de análisis y manejo de información en los estudiantes a la vez que facilita el refuerzo del aprendizaje en varias áreas.

A medida que los estudiantes trabajan en proyectos de Scratch, también aprenden sobre procesos de diseño. Por lo regular, el estudiante arranca con una idea, crea un prototipo que funcione, experimenta con él, lo depura cuando las cosas no marchan bien, obtiene retroalimentación de otros, lo revisa y rediseña. Es un espiral continuo: tener una idea, crear un proyecto, lo que lleva a nuevas ideas, que conducen a nuevos proyectos y esto se repite una y otra vez.

Este proceso de diseño de proyecto, combina muchas de las habilidades de aprendizaje para el siglo XXI, que serán fundamentales para el éxito de los estudiantes en el futuro: pensar creativamente, comunicar claramente, analizar sistemáticamente, colaborar efectivamente, diseñar iterativamente, aprender continuamente. Estos procesos de concepción de proyectos y su construcción, desarrollan las competencias necesarias para llegar a tener:

- Un pensamiento creativo.
- Un pensamiento lógico.
- Un desarrollo de ideas, desde su concepción inicial hasta el proyecto acabado.
- Una comunicación clara.
- Un análisis sistemático.
- Capacidad de colaboración.
- Una reflexión interactiva

Una de las beneficios que permite Scratch es la capacidad de utilizar materiales externos a la propia herramienta, elaborados por el alumno, de manera que ellos preparan sus propias fotografías, sus dibujos e imágenes, su música, entre otros y pueden ser incorporados al programa a través de las opciones de importación. Otra de las características que convierten a Scratch en una herramienta colaborativa interesante es la posibilidad de compartir las creaciones que desarrollamos con la herramienta en la misma Web de la aplicación, a través de la opción “Compartir”, disponible desde el propio entorno de desarrollo. Para esto hace falta haber creado previamente un perfil (una cuenta de usuario) en la en la web oficial de Scratch. El propio web programa se encarga de comprimir todo el material utilizado y enviarlo a la web. También se puede fomentar entre el estudiante el compartir recursos, sin necesidad de mandarlos a la web. Así todos puedan utilizar los materiales elaborados por todos, y así crear trabajos derivados de los mismos.

El reporte *Aprendamos para el Siglo XXI* identifica nueve tipos de habilidades de aprendizaje que se dividen en tres áreas fundamentales. A continuación se explican las maneras en las que Scratch apoya el desarrollo de dichas Habilidades.

1. HABILIDADES DE INFORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN

Habilidades de Información y Alfabetismo en Medios

Mediante el trabajo con proyectos de Scratch, los estudiantes aprenden a seleccionar, crear y manejar múltiples formas de medios; incluyendo texto, imágenes, animaciones y grabaciones de audio.

A medida que los estudiantes ganan experiencia creando con medios, se vuelven más receptivos y críticos en el análisis de los que tienen a su alcance en el mundo que los rodea.

Habilidades de Comunicación

La comunicación efectiva hoy en día requiere mucho más que la habilidad para leer y escribir textos. Scratch compromete a los jóvenes en la escogencia, manipulación e interacción con una variedad de medios para poderse expresar de manera creativa y persuasiva.

2. HABILIDADES DE PENSAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Habilidades de Pensamiento Crítico y Pensamiento Sistémico

A medida que aprenden a programar en Scratch, los jóvenes se involucran con el razonamiento crítico y pensamiento sistémico. Para construir proyectos, los estudiantes necesitan coordinar la periodicidad e interacciones entre múltiples objetos móviles programables (sprites). La habilidad para programar entradas interfaces interactivas ofrece al estudiante experiencias directas de detección, retroalimentación y otros conceptos fundamentales de los sistemas.

Identificar problemas, formularlos y solucionarlos

Scratch apoya el hallazgo y solución de problemas dentro de un contexto de diseño significativo. Crear un proyecto de Scratch requiere reflexionar sobre un plan, luego pensar cómo segmentar el problema en pasos e implementarlos usando los bloques de programación. Scratch está diseñado para ser “mejorable”: los estudiantes pueden cambiar dinámicamente segmentos de código y ver inmediatamente los resultados, por ejemplo: duplicar un número para ver cómo el cambio tiene efecto en una gráfica. A través del proceso de diseño los estudiantes se comprometen en la solución de problemas de manera experimental y repetitiva.

Creatividad y curiosidad intelectual

Scratch promueve el pensamiento creativo, habilidad cada vez más importante hoy en día, en este mundo en cambio permanente. Scratch compromete a los jóvenes en la búsqueda de soluciones innovadoras a problemas inesperados; no es solamente aprender a solucionar problemas de manera predefinida, sino estar preparado para generar nuevas soluciones a medida que los problemas se presentan.

3. HABILIDADES INTERPERSONALES Y DE AUTO DIRECCIÓN

Habilidades interpersonales y colaborativas

Debido a que los programas de Scratch están escritos con bloques gráficos, el código de programación es más legible y distribuible que otros lenguajes de programación. Los objetos visuales y el código modular apoyan la colaboración, permitiendo a los estudiante trabajar juntos en proyectos y hacer intercambio de objetos y de códigos.

Auto dirección

Tomar una idea e imaginar cómo programar en Scratch requiere persistencia y práctica. Cuando los jóvenes trabajan en ideas de proyectos que tienen para ellos especial significado, estas les proveen motivación interna para superar los retos y las frustraciones que encuentren en el proceso de diseñar y solucionar problemas.

Rendición de cuentas y Adaptabilidad

Cuando los estudiantes crean proyectos con Scratch, ellos tienen en mente una audiencia, y deben pensar de qué manera reaccionan y responden otras personas a sus proyectos. Como los proyectos realizados con Scratch son fáciles de revisar y cambiar, los estudiantes pueden modificar sus proyectos en base a la retroalimentación recibida por parte de otros.

Responsabilidad Social

Como los programas de Scratch son distribuibles, los estudiantes los pueden usar para realizar discusiones de temas importantes con otros miembros de su entorno educativo inmediato, así como con la amplia comunidad internacional de Scratch.

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA 1

Fortaleza: Desarrollo de las competencias antes mencionadas a través de actividades de conceptualización, práctica, producción de ejercicios a través de la herramienta Scratch que responden a los objetivos propuestos.

tos.

Ilustración 4 Proyecto Evolución del carro - antiguo

Ilustración 5 Proyecto Evolución del carro - presente

Ilustración 6 Proyecto Evolución del carro - Futuro

Dificultades potenciales o riesgos en la implementación del proyecto

Tabla 5 Dificultades potenciales o riesgos en la implementación del proyecto

Riesgo	Descripción de la estrategia	Seguimiento
Riesgo impredecibles: La conectividad y el buen estado de los equipos de computo	Solicitar a Mesa de Ayuda el diagnóstico del problema y gestionar con la parte administrativa el recurso económico para la solución.	Verificación de la solución del problema
Riesgo predecible: Falta de comprensión de las herramientas de trabajo propuestas por parte de los estudiantes	Proponer actividades en periodos anteriores que permitan la familiarización con las herramientas de trabajo para el proyecto.	Evaluar el proceso y producto del proyecto.
Riesgo del Proyecto: Que la estrategia de evaluación no esté acorde al desarrollo de la competencia.	Analizar y revisar la coherencia del instrumento de evaluación con la competencia a desarrollar.	Verificar la efectividad del instrumento.
Riesgos Estratégicos: El nivel de dificultad para el desarrollo de las actividades es muy elevado para el estudiante.	Realizar un análisis de saberes previos de los estudiantes en el uso de la herramienta scratch y la wiki según el nivel de la competencia que se quiera desarrollar.	Validar el nivel de complejidad de las actividades según el grado en el que se quiere desarrollar el proyecto.

Riesgo de Satisfacción-Cliente: Los estudiantes no encuentran interesantes, novedosas, amigables y claras las actividades del proyecto para el desarrollo de la competencia.	Seleccionar recursos novedosos, fáciles de implementar y proponer actividades según los intereses de los estudiantes.	Evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes con el proyecto y coherencia con los objetivos propuestos.
Riesgo del Proyecto: Incumplimiento en los tiempos establecidos en el cronograma.	Reprogramar las actividades propuestas según fecha de finalización del proyecto.	Cumplimiento de las fechas reprogramadas.
Riesgo de Proceso-Seguimiento: Los planes de mejoramiento no cumplen con el objetivo debido a la dificultad, falta de claridad en las indicaciones y exceso de actividades.	Desarrollar planes de mejoramiento que integren áreas, con un máximo de tres actividades.	Analizar el porcentaje de estudiantes que logran un nivel alto o superior en los planes de mejoramiento, con respecto a otros periodos.

RECURSOS

Para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y el éxito de la estrategia en la ejecución del proyecto se requieren los siguientes recursos:

Tecnológicos: Instalación de Software de Scratch.

Humanos: Docentes capacitados en Scratch y con habilidades del pensamiento computacional.

Físicos: Al menos un computador con conectividad por grupo de trabajo.

Recursos didácticos: Objetos de aprendizaje, guía, videos, link, herramientas de la web 2.0, tutoriales de la Scratch y la wiki.

Evaluación: Autoevaluación y Rúbricas.

CONCLUSIONES

- La implementación de proyectos de aula que involucren la herramienta Scratch permiten el desarrollo del pensamiento computacional; favoreciendo la capacidad de lógica, solución de problemas, creatividad, y trabajo colaborativo. Además posibilita la interdisciplinariedad, la relación y sentido de los contenidos trabajados, generando motivación en el estudiante en su proceso de aprendizaje, debido a que se tienen en cuenta sus intereses y necesidades.
- La herramienta Scratch ofrece múltiples posibilidades para fortalecer el desarrollo de habilidades necesarias para el siglo XXI y permite al estudiante desarrollar de forma divertida sus habilidades en la programación.
- Presentación en prezi: <http://prezi.com/6k3ga1u2qsrx/scrath/>

INSTITUCIONALIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA EXPERIENCIA

Sostenibilidad de la experiencia

Describe brevemente las acciones de gestión realizadas para garantizar la sostenibilidad de la experiencia significativa

- El proyecto de aula está incluido en el plan de estudios de la Institución de los grados en los que se está implementado.
- Las competencias propuestas para desarrollar en el proyecto de aula son las establecidas en la malla curricular de la Institución.
- Se realiza evaluación del proceso al finalizar los dos periodos para los cuales está programado el proyecto y luego se toman acciones para mejorar la propuesta e implementarla al año siguiente.
- El proyecto es acorde al modelo pedagógico Institucional

RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

Impacto de la experiencia:

La implementación del proyecto de aula con el uso de la herramienta Scratch, ha permitido en los estudiantes motivación para el trabajo de búsqueda, análisis y representación de la información. Además ha posibilitado el desarrollo de la Lógica, competencia que se establece en los objetivos de aprendizaje. Es importante mencionar que en los estudiantes se percibe la capacidad de asombro con lo que han podido lograr en el proyecto, este último aspecto es una de las satisfacciones para nosotras como Maestras.

La posibilidad de desarrollar este tipo de proyectos desde la básica primaria ha generado como resultados la continuidad de los niveles de desarrollo de competencia en los grados siguientes. Teniendo en cuenta que en la I.E Gabriel García Márquez se cuenta con media técnica en desarrollo de Software y que una de las dificultades con la que llegaban los estudiantes del grado octavo era la lógica, entonces se inicia con la implementación de la propuesta desde los grados Quinto, permitiendo evidenciar desarrollo de habilidades computacionales.

Estos resultados desde los estudiantes se relacionan en gran medida con la percepción de los docentes sobre las estrategias utilizadas en la orientación de los procesos de aprendizaje.

Se evidencia que es positiva la implementación de las estrategias para los estudiantes y docentes mediante la herramienta Scratch, Siendo un medio cognitivo entre los conceptos previos y los nuevos, logrando orientar hacia soluciones planteadas que se expresan con aplicaciones tecnológicas.

Los resultados son obtenidos mediante rúbricas, Autoevaluación, Heteroevaluación, coevaluación [encuestas](#) realizadas a estudiantes con preguntas cerradas de tipo dicótomas (sólo dos alternativas) para medir el nivel de satisfacción del estudiante en relación al uso del recurso educativo Scratch., encuestas a estudiantes con escala de Likert

Datos extraídos de las planillas de seguimiento correspondiente al año de grupos de estudiantes intervenido en relación a la rúbrica de malla curricular institucional.

y la incidencia de la pregunta problematizadora 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.

A partir de la evaluación de competencias y de percepción de los estudiantes en la aplicación de la estrategia de implementa [itinerario flexible de aprendizaje](#)

Se pueden observar los resultados analizados de la estrategia 2, en el siguiente Link. [Resultados Estrategia 2](#)

Factores que han facilitado su implementación

- La integración con el plan de componente técnico y el PEI.
- El conocimiento de los programas por parte de los docentes.
- La motivación de los estudiantes por descubrir nuevas posibilidades con Scratch.
- El soporte técnico oportuno brindado por mesa de ayuda en la instalación y mantenimiento de los equipos de cómputo.
- El tener planeado las actividades que se desarrollarán para poder alcanzar los logros propuestos en una plataforma de la red.
- Innovación de los docentes en implementación de nuevas estrategias para el aprendizaje de los educandos.

Factores que han dificultado su implementación

- Actividades extraordinarias dentro de la institución que impidan la ejecución de las actividades en los tiempos estimados, generando reprogramación del cronograma.
- La falta de equipos de cómputo en las casas con conectividad de los estudiantes para poder desarrollar las actividades extracurricularmente y así avanzar más rápidamente.

Proyecciones de la experiencia

- Evaluar el impacto en el desarrollo de la lógica con miras al fortalecimiento de la Media Técnica ofrecida en la Institución en Desarrollo de Software.
- Involucrar otras instituciones educativas de tal manera que se pueda desarrollar un proyecto colaborativo utilizando Scratch.
- Dar a conocer en diferentes eventos la propuesta sobre las estrategias: **“Proyecto de aula Jóvenes Creando Futuro con Scratch”** y **“ABP + Scratch, como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional”**
- Lograr la integración de la estrategia en la planeación desde los grados tercero hasta octavo, aumentando el nivel de desarrollo de las competencias planteadas.
- Lograr integrar más áreas en el uso de Scratch para fortalecer las competencias adquiridas.
- Participación en Maratones de Programación utilizando la herramienta Scratch.
 - Implementación del itinerario flexible de aprendizaje.
 - Implementación del ABP con Scratch
 - Implementar LEGO con Scratch para integrar y desarrollar las competencias STEAM

Reconocimientos obtenidos

- Reconocimiento Institucional por innovación en el aula con integración de TIC.
- Reconocimiento académico en la maestría de Ingeniería con profundización en TIC para la Educación como estudiantes y maestras en ejercicio, apoyada por la línea de Informática Educativa de la Universidad Eafit, destacando la Innovación de la estrategia para el desarrollo de habilidades computacionales desde niveles de primaria y básica.
- Ponencia en el CUARTO CONGRESO NACIONAL DE TIC "NUESTRAS TIC 2014" San Andres- Colombia
- Tesis de grado en la Maestría en Ingeniería con especialización: Tecnologías de la información para la Educación, de una de las participantes.

CONCLUSIONES

La propuesta se diseña articulada con los procesos institucionales, su Misión y Visión que están orientadas a la formación integral del estudiante así como el desarrollo de competencias como manejo de la información, la creatividad, ingenio y pensamiento lógico, el trabajo en equipo, responsabilidad y cooperación; que permitan fortalecer la formación de la media técnica en desarrollo de software.

- El proyecto incluye la programación y permite a los estudiantes aprender haciendo, desarrollar el pensamiento lógico y algorítmico y la solución de problemas de forma creativa, crear trabajos complejos a partir de sus propias ideas, trabajar de forma autónoma y en colaboración con sus compañeros y compañeras, autoevaluar su trabajo y establecer modificaciones para mejorarlo, comprender el funcionamiento del entorno tecnológico en el que vive y, en definitiva, ayuda a alcanzar las competencias básicas necesarias para desenvolverse en un mundo cambiante y tecnológicamente avanzado. Como docente nos ha permitido innovar en el aula, ver y explorar nuevas formas de enseñar la lógica de programación de una forma divertida para el estudiante dándole la posibilidad de dar soluciones reales y soñar con la posibilidad de cambiar el futuro con sus producciones. Estas producciones han sido expuestas a la comunidad estudiantil en la feria del emprendimiento y la tecnología dando así la posibilidad de mostrar sus propuestas e investigaciones realizadas.
- 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 los estudiantes, permitieron observar los avances en los niveles de desempeño de las competencias básicas definidas para el proceso de los proyectos, indicando que si es viable aportar al pensamiento computacional mediante el uso de herramientas tecnológicas como Scratch, e implementación de estrategias.
- En cuanto a ¿Cómo comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos frente a su propio aprendizaje? es interesante, se evidencia 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.
- Las estrategias didácticas implementadas para los estudiantes entre edades de 9 a 14 años, mediante la aplicación de la herramienta Scratch, permite que los estudiantes a través de su propia gestión del aprendizaje, den solución a las problemáticas planteadas, desarrollen habilidades del pensamiento computacional e inicien su su preparación para la media técnica.
- El marco de trabajo propuesto incorpora tres elementos: el trabajo colaborativo, las 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 de las estrategias, pueden ser profundizada en diversas temáticas, 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.

REFERENCIAS

- ESTRATEGIAS CON SCRATCH PARA EDUCACIÓN BASICA
<https://sites.google.com/site/scratchsomece/Home/estrategias-didacticas-para-la-educacion-basica-apoyadas-en-scratch/estrategias-con-scratch-para-educacion-basica>
 - **APRENDAMOS CON SCRATCH HABILIDADES DE APRENDIZAJE PARA EL SIGLO XXI** <http://www.eduteka.org/modulos/9/274/912/1>
 - Guía didáctica para profesores- Scratch <http://isuriarte.com/wp-content/uploads/2010/10/ScratchGu%C3%ADaDid%C3%A1cticaProfesores.pdf>
 - Programación con scratch- cuaderno de trabajo para estudiantes de 3- 6
<http://www.calameo.com/read/000170621ab8624374fae>
 - CONCEPTOS DE PROGRAMACIÓN DESARROLLADOS CON SCRATCH,
<http://www.eduteka.org/modulos/9/285/2088/1>
 - **GRANDES IDEAS SUBYACENTES EN SCRATCH,**
<http://www.eduteka.org/modulos/9/285/1206/1>
 - Taller 2, <http://www.eduteka.org/ScratchLeccion02.php>
- 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/CompThinkingFlier.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.

[1] http://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=es

[2] 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.

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-197126_pdf_2.pdf