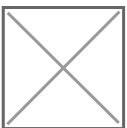


Scratch en la Educación Escolar

Por Juan Carlos López García · 2022-11-15

Informe completo con los resultados de las cuatro fases del proyecto Scratch en Educación Escolar", realizado por la FGPU, patrocinado por Motorola Foundation y Motorola Solutions Foundation y, gestionado por la ONG Give to Colombia. Es muy satisfactorio para la FGPU comunicar que no solo se cumplieron la totalidad de los objetivos, sino que en la mayoría de los casos se sobrepasaron. Además, comprobar el impacto favorable que ha tenido en los estudiantes trabajar programación de computadores en el aula.

Gracias al apoyo de la Motorola Foundation, Motorola de Colombia Ltda., Motorola Solutions Foundation y la gestión de la ONG Give to Colombia, la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (FGPU) implementó el proyecto Scratch con el que buscó contribuir al desarrollo de habilidades del siglo XXI, capacidades intelectuales de orden superior [1] y pensamiento computacional, por parte de estudiantes de básica primaria.



Firma del convenio, en 2009, entre Motorola Colombia, Give to Colombia y la FGPU

Este proyecto se realizó entre los años 2009 y 2013, en cuatro fases. Su implementación contempló el diseño del componente curricular de Scratch [2] que inicialmente se puso a prueba con un grupo de docentes de Informática, Matemáticas y Ciencias Naturales, pertenecientes a Instituciones Educativas de Cali (Colombia) que tienen a su cargo poblaciones vulnerables. A partir de la retroalimentación recibida de ese primer grupo, se hicieron los ajustes correspondientes para iniciar la capacitación de un grupo más amplio.

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

RESULTADOS

Es muy satisfactorio para la FGPU informar que todos los objetivos establecidos para cada una de las cuatro fases del proyecto se cumplieron ampliamente. Nos complace compartir con la comunidad educativa hispanoparlante que seguimos obteniendo evidencia directa de cómo las cualificaciones a docentes, realizadas en Colombia durante ejecución de este proyecto, han impactado el trabajo con programación de sus estudiantes. Lo anterior está ocurriendo en centenares de aulas en diferentes regiones del país en las que encontramos niños y jóvenes, no sólo fascinados con el poder que les da SCRATCH sobre la máquina, sino creando, mejorando sus aprendizajes y fortaleciendo competencias intelectuales tales como pensamiento computacional, comunicación efectiva y trabajo colaborativo.

A continuación relacionamos los logros alcanzados en las cuatro fases de ejecución de este proyecto, que como ya dijimos, se llevaron a cabo entre los años 2009 y 2013:

Cualificaciones

- Taller “Uso educativo de Scratch” en el que participaron 92 docentes de Instituciones Educativas de 3 departamentos de Colombia – Fase I (2009-2010).
- Capacitación intensiva en el entorno de programación de computadores Scratch a 90 docentes de 73 Instituciones Educativas durante la celebración del “Scratch Day 2009” en la Universidad Icesi, Cali, Colombia.
- Taller “Uso educativo de Scratch” para 220 docentes pertenecientes a Instituciones Educativas de 5 departamentos de Colombia – Fase II (2010-2011). La meta

establecida para esta Fase era formar 150 docentes.

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

-

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

Otros logros

- Diseño del taller “Uso educativo de Scratch” que se lleva a cabo en dos Fases. La primera en la que se desarrolla la competencia en el uso del entorno de programación esto es, aprender a Programar con Scratch y a usar todas las opciones que el entorno ofrece. La segunda, capacita a los participantes para que enriquezcan, utilizando Scratch, asignaturas como Informática/Sistemas, Matemáticas, Ciencias Naturales y otras.
- Publicación de la “Guía de Algoritmos y Programación en Educación Escolar”.
- Publicación del “Cuaderno de Trabajo de Programación con Scratch” para Estudiantes. El cuaderno va actualmente en su cuarta versión.
- Publicación en la sección correspondiente a Scratch en el “Módulo de Programación de Computadores en Educación Escolar”, del compendio de diversos materiales que facilitan el uso de Scratch en las escuelas. Estos fueron elaborados o traducidos y probados por la FGPU.
- Diseño de dos Rúbricas para evaluar el nivel de desarrollo de competencias alcanzado por los docentes cualificados en el marco de este proyecto.
- 1.430 estudiantes impactados directamente en el período 2009-2010.
- Participación en la construcción de una definición operativa de Pensamiento Computacional y en la definición de las habilidades que debe demostrar un estudiante en este tipo de pensamiento. Lo anterior, por invitación de International Society for Technology in Education (ISTE).

- Postulación de 47 Experiencias educativas para optar por el Premio Scratch Colombia 2012
- Celebración del día Mundial de Scratch (Scratch Day) con un evento académico realizado los días 4 y 5 de mayo de 2012 en la Universidad Icesi de Cali. Participaron 467 docentes y directivos, provenientes de 13 departamentos de Colombia representando a más de 45 Instituciones Educativas.
- 21.060 estudiantes impactados en el periodo 2011-2012 (Fase III).
- Diseño y construcción de la Tarjeta de Sensores (TDS). Esta incluye un sensor de luz, uno de sonido, un botón y un deslizador. Cuenta también con un cable USB para conectarla al computador. Además, con cuatro entradas y cuatro juegos de pinzas (caimanos) que permiten conectar diversos sensores.
- 14.611 estudiantes impactados en el periodo 2012-2013 (Fase IV).
- 1.230 Proyectos de Clase creados por docentes, alojados en el Gestor de Proyectos de Eduteka, en los que se utiliza Scratch como herramienta para enriquecer ambientes de aprendizaje.
- Diseño y puesta en marcha de un programa de acompañamiento y actualización para docentes que ya estén utilizando Scratch en el aula.
- Diseño de una propuesta para “Identificar, expresar y regular emociones con Scratch”.
- 52 Experiencias educativas inscritas para optar por el Premio Scratch Colombia 2013.

- En el sitio Web de Scratch para maestros ScratchEd, el 82% de los contenidos en español corresponden a contribuciones hechas por la FGPU (Jul, 2013).
- Traducción de la interfaz de Scratch al Guaraní, realizada por los bolivianos Karina Maldonado, Christopher N. Flores y Raúl Aruchari, con la coordinación de la FGPU.
- Publicación del capítulo “Identificación y regulación de emociones con Scratch”, escrito por Juan Carlos López (Editor de Eduteka), en el libro “Tendencias emergentes en educación con TIC”; obra editada por Asociación Espiral, Educación y Tecnología, Barcelona, 2012.
- Participación con la conferencia “Impact of Scratch on the development of Computational Thinking” a cargo de Juan Carlos López García en el encuentro “Scratch Connecting Worlds” llevado a cabo en 2013 en Barcelona, España.

INFORME PROYECTO MOTOROLA - FASE I (2009-2010)

https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/motorola_1_informe_2010.pdf

*Descargué este informe en * [formato PDF](#)

INFORME PROYECTO MOTOROLA - FASE II (2010-2011)

https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/motorola_2_informe_2011.pdf

Descargué este informe en [formato PDF](#)

INFORME PROYECTO MOTOROLA - FASE III (2011-2012)

https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/motorola_3_informe_2012.pdf

*Descargué este informe en * [formato PDF](#)

INFORME PROYECTO MOTOROLA - FASE IV (2012-2013)

https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/motorola_4_informe_2013.pdf

*Descargué este informe en * [formato PDF](#)

ANTECEDENTES

En el 2004, ante la preocupación del mundo occidental por la notable disminución de profesionales en Ciencias e Ingenierías, la FGPU decide aportar su grano de arena y comenzar a trabajar en algoritmos y programación con estudiantes de 5° grado del Instituto de Nuestra Señora de la Asunción (INSA) de Cali. Buscaba especialmente trabajar en el desarrollo de capacidades intelectuales de orden superior tales como, análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento sistémico, investigación y metacognición; además de pensamiento algorítmico, solución de problemas y creatividad. Para hacerlo, elaboró una Guía para docentes y un Cuaderno de Trabajo que le sirvieran de base para adelantar ese proyecto. Estos dos elementos inicialmente se diseñaron para un ambiente de programación que tiene costo, lo que impidió expandir esta iniciativa a muchas Instituciones Educativas de escasos recursos.

Buscando subsanar esta situación con ambientes de programación gratuitos y de calidad, fáciles de usar por estudiantes de básica primaria y secundaria, encontró SCRATCH. Este tiene además requerimientos bajos de características técnicas para su ejecución y garantía de permanecer libre de pago.

LA HERRAMIENTA

Scratch es un entorno de programación de computadores desarrollado [3] por un grupo de investigadores del Lifelong Kindergarten del Laboratorio de Medios del MIT, bajo la dirección y liderazgo del Dr. Michael Resnick.

Aunque este es un proyecto de código abierto, su desarrollo es cerrado pero el código fuente se ofrece de manera libre y gratuita [4]. Este entorno aprovecha los avances en diseño de interfaces para hacer que la programación sea más atractiva y accesible

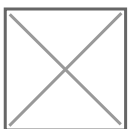
para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar. Según sus creadores, fue diseñado como medio de expresión para ayudar a niños y jóvenes a expresar sus ideas de forma creativa, al tiempo que desarrollan habilidades de pensamiento lógico y de aprendizaje del Siglo XXI. Todo lo anterior a medida que sus maestros superan modelos de educación tradicional en los que utilizan las TIC, simplemente, para reproducir prácticas educativas obsoletas [5].



Interfaz gráfica de Scratch 1.4

A partir de Mayo 9 de 2013, se dio un cambio radical en el sitio Web de Scratch, que desde esa fecha, despliega la versión 2.0 que funciona completamente en línea. Con esta nueva versión se pueden crear, editar y ver los proyectos directamente en un navegador Web, sin tener que descargar e instalar ningún programa en el computador. También está disponible una versión descargable de Scratch 2.0.

La versión 2.0 ofrece nuevas posibilidades como implementar la estructura recursiva y crear funciones que admiten parámetros. Además, conserva casi la totalidad de las funciones de la versión 1.4, pues están presentes los mismos elementos, solo que con diferente ubicación. En conclusión Recomendamos consultar la Guía de Referencia de Scratch 2.0 (PDF) elaborada por Eduteka, para informarse respecto a las nuevas funcionalidades implementadas.



Entorno gráfico de Scratch 2.0

Programando con Scratch, los estudiantes pueden crear historias interactivas, juegos, animaciones, música, producciones artísticas y compartir sus creaciones con otras personas a través del sitio Web de la herramienta (<http://scratch.mit.edu/>). Entre las características de este entorno que tienen mayor relevancia en procesos educativos para introducir a los estudiantes en programación, tenemos:

-

Tanto el conjunto de instrucciones, como la interfaz, están disponibles en varios idiomas, entre ellos español.

-

La interfaz gráfica permite crear y utilizar un escenario con múltiples fondos y tantos objetos móviles programables (sprites) como se quiera; cada uno de ellos con sus respectivos disfraces.

-

En lugar de escribir instrucciones (código), permite programar con el ratón (mouse), arrastrando bloques autoencajables y soltándolos en el área de programas. Estos se comportan como piezas de Lego o de un rompecabezas, pero solo encajan si son sintácticamente correctos.

-

Posibilita explorar principios básicos de programación sin las complicaciones de sintaxis que tienen otros lenguajes. Esto permite al estudiante centrarse en solucionar problemas en lugar de hacerlo en ubicar comas y corchetes.

-

Los bloques autoencajables están categorizados por colores de acuerdo con su funcionalidad (Azul=Movimiento; Violeta=Apariencia; Fucsia=Sonido; Verde=Lápiz; Naranja=Control; Azul claro=Sensores; Verde claro=Números; Rojo=variables). Este código visual también ayuda a los estudiantes.

-

Los modos de diseño y ejecución del ambiente de programación son simultáneos, lo que permite que los cambios realizados a un programa en ejecución se reflejen inmediatamente en el comportamiento del objeto móvil programable (sprite).

-

Ayuda a los estudiantes a pensar algorítmicamente y a aprender a abordar problemas metódicamente.

-

Ofrece a los estudiantes oportunidades para: improvisar, someter a prueba sus ideas, ensayar, corregir errores y superar sus propias expectativas; todo esto, en un “diálogo” permanente con el computador pero en el que el estudiante está en control, situación esta que activa procesos metacognitivos.

-

Tiene un bajo umbral de inicio y desde la primera clase los estudiantes pueden realizar pequeñas actividades que los mantienen motivados e interesados.

-

Tiene un umbral alto de complejidad. Esto posibilita que las actividades y proyectos sean tan complejos como la creatividad de los estudiantes lo demande.

-

Tiene amplias posibilidades, característica ésta particularmente importante para los docentes ya que pueden plantear proyectos de integración que involucren contenidos de diversas asignaturas.

-

Permite a los estudiantes ganar comprensión sobre conceptos matemáticos como expresiones Booleanas, variables, coordenadas y números aleatorios.

-

A medida que los estudiantes crean programas, aprenden conceptos fundamentales de computación tales como, control de flujo, iteración (repetición o ciclos), condicionales, procedimientos, hilos múltiples y eventos.

-

Permite controlar y mezclar diferentes medios (gráficas, texto, música y sonido).

-

Facilita la manipulación de imágenes mediante filtros programados.

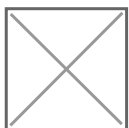
-

Favorece el intercambio entre usuarios de objetos y sus programas, por lo tanto, estimula el aprendizaje colaborativo.

-

Con solo presionar el botón ¡Compartir!, el proyecto queda publicado en la página Web de Scratch [6].

Una vez que la FGPU adoptó Scratch para expandir el programa de Algoritmos y Programación en la Educación Escolar, contactó al Dr. Resnick en el congreso NECC'08. Allí, de manera generosa, él abrió la puerta para realizar posteriormente una visita a su Laboratorio en MIT (Boston) y poder conocer más de cerca tanto el equipo de trabajo, como las proyecciones de este proyecto. Esta visita, la primera de tres, se concretó en el mes de octubre de 2008.



*Francisco Piedrahita, Andrés Monroy-Hernández, Dr. Michael Resnick,

Claudia de Piedrahita y Claudia Urrea en el Media Lab.*

SCRATCH EN LA EDUCACIÓN ESCOLAR

Son numerosos, variados y sólidos los argumentos en favor de enseñar programación en la Educación Básica. Por ejemplo, Gary Stager, argumenta que “la habilidad de visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente escenarios mentales, es resultado directo de las clases de programación”; y agrega, “este don me sirve hoy en mi vida cotidiana cuando tengo que navegar un sistema de correo de voz o sacar mi carro de un estacionamiento”.

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

También hay quienes argumentan que en la actualidad prácticamente todo está programado. Desde las puertas de los almacenes que se abren o cierran automáticamente, hasta los cajeros electrónicos y las transacciones comerciales y financieras, requieren programación. Y ni que decir de las aplicaciones Web 2.0 que posibilitan una interacción social nunca antes vista, pero requieren millones de líneas de código para hacerla realidad. Los computadores son omnipresentes en la sociedad contemporánea, por lo tanto, no es suficiente saber utilizar las herramientas básicas de estos sino que cada vez se hace más necesario tener conocimientos de

programación que permitan a las personas comprender cómo funcionan las máquinas y los sistemas que tiene a su alrededor.

En este contexto, es indudable que herramientas como Scratch contribuyen efectivamente a preparar a los estudiantes desde la primaria, para que puedan insertarse activamente al mundo altamente programado que los espera. Pero va más allá; Scratch promueve el desarrollo de algunas habilidades y capacidades intelectuales de orden superior que, en el nivel escolar, son responsabilidad de cualquier sistema educativo de calidad.

Por ejemplo, la programación de computadores posibilita no solo activar una amplia variedad de estilos de aprendizaje [7] sino desarrollar pensamiento algorítmico. Además, compromete a los estudiantes en considerar varios aspectos importantes para solucionar problemas: decidir sobre la naturaleza del problema, seleccionar una representación que ayude a resolverlo y, monitorear sus propios pensamientos (metacognición) y estrategias de solución utilizadas. <https://fbsskip.com/> Incluso, compromete a los jóvenes en la búsqueda de soluciones innovadoras a problemas inesperados; no se trata solamente de aprender a solucionar problemas de manera predefinida, sino estar preparado para generar nuevas soluciones a medida que se presentan los problemas.

Otro conjunto de habilidades que se pueden desarrollar con la programación, es el identificado por el Consorcio de Habilidades Indispensables para el Siglo XXI, habilidades de aprendizaje que serán fundamentales para el éxito de los estudiantes en el futuro próximo: pensar creativamente, comunicar claramente, analizar sistemáticamente, colaborar efectivamente, diseñar iterativamente y aprender continuamente.

Respecto a las Capacidades Intelectuales de Orden Superior [1], la programación de computadores tiene impacto positivo en el desarrollo de las siguientes: análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, pensamiento sistémico, investigación y metacognición.

Por último, se debe tener claro que a pesar de todas las bondades que la FGPU encontró en Scratch, hasta la versión 1.4 de este entorno encontramos que no soporta

los siguientes constructos:

- métodos, que permitan pasar el control de la ejecución de una secuencia de bloques a otra;
- parámetros, que permitan influenciar el comportamiento de los métodos;
- valores de retorno, que permitan a una secuencia de bloques “devolver” información a otra;
- herencia y polimorfismo, que permitan la existencia de relaciones entre estructuras de datos.

Sin embargo, a pesar de estos “baches”, Scratch ha demostrado ser una herramienta valiosa para utilizarla tanto en cursos de Algoritmos y Programación con estudiantes de primaria como para introducir en la programación a estudiantes universitarios de primer semestre en programas como Ingeniería de Sistemas [8].

NOTAS:

[1] Las Capacidades Intelectuales de Orden Superior a las que nos referimos en este artículo son: 1) Análisis, 2) Síntesis, 3) Conceptualización, 4) Manejo de información, 5) Pensamiento sistémico, 6) Pensamiento crítico, 7) Investigación, 8) Metacognición.
<https://eduteka.icesi.edu.co/modulos.php?catx=6&idSubX=134&ida=276&art=1>

[2] El nombre de Scratch se deriva de la técnica de “rayar” (Scratching) que utilizan los “disc jockeys” de hip-hop, que giran con sus manos los discos de vinilo hacia delante y hacia atrás para mezclar clips de música que unen de maneras creativas.
<https://eduteka.icesi.edu.co/ScratchCreando.php>

[3] El desarrollo de Scratch demoró cuatro años y la primera versión oficial fue liberada en enero de 2007. Sin embargo, desde 2006 se puso a disposición de la comunidad de usuarios de Scratch una versión de evaluación (beta).

[4] Scratch está construido sobre el lenguaje de programación Squeak y su diseño se inspiró en trabajos previos realizados en Logo y en los Etoys de Squeak; sin embargo,

pretende ser más simple e intuitivo que esas propuestas.

Por su parte, Squeak es una herramienta de código abierto implementada en lenguaje de programación Smalltalk que permite desarrollar un rango amplio de proyectos que van desde aplicaciones multimedia hasta plataformas educativas. Alan Kay es su principal ideólogo y promotor. Actualmente el desarrollo de esta herramienta se lleva a cabo en el Instituto Viewpoints Research.

De otro lado, <http://wiki.laptop.org/go/Etoys> Etoys está inspirado en la visión de los ambientes de aprendizaje constructivistas de Alan Kay. El proyecto, dirigido por el profesor Kay, consiste de un entorno computacional amigable sumado a un prototipo de lenguaje de programación orientado a objetos. Todo dirigido a su uso en educación con niños de primaria (Básica).

[5] Se recomienda leer el artículo “Scratch, una herramienta lúdica de iniciación a la programación”, escrito por Máximo Prudencio y publicada en la revista Linux Magazine (PDF).

[6] Esta función requiere conexión activa a Internet y estar registrado en el sitio web de Scratch: <http://scratch.mit.edu/>

[7] Ver el artículo de Gary Stager “En pro de los computadores”

[8] En cursos desarrollados en Harvard por David Malan y Henri Leitner, se comprobó la utilidad de utilizar Scratch como aprestamiento para introducir Java en clases de programación a estudiantes de Ciencias de la Computación.

CRÉDITOS:

Documento elaborado por Eduteka con información proveniente de los siguientes artículos:

- Scratch para los futuros científicos de la computación
- Creando con Scratch

- Programando con Scratch

- Aprendiendo con Scratch

|



|

Este documento se elaboró con el apoyo de Motorola Foundation, Motorola Solutions Foundation, Motorola de Colombia Ltda. y la gestión de la ONG Give to Colombia.

|

Publicación de este documento en EDUTEKA: Febrero 01 de 2009.

Última modificación de este documento: Noviembre 15 de 2022.