

Pensamiento computacional, programación creativa y ciencias de la computación para la educación

Reflexiones y experiencias desde América Latina

Francisco Silva Garcés
Ivan terceros
(Organizadores)

Pensamiento computacional, programación creativa y ciencias de la computación para la educación.

**Reflexiones y experiencias desde América
Latina**

*Francisco Silva Garcés
Ivan terceros
(Coordinadores)*



EDICIONES
CIESPAL



Red de investigación de
**Conocimiento
Hardware y
Software Libre**

2021

Pensamiento computacional, programación creativa y ciencias de la computación para la educación.

Reflexiones y experiencias desde América Latina

Francisco Silva Garcés
Ivan terceros
(Coordinadores)

Esta publicación es una iniciativa del Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina (CIESPAL) y la Red de Investigación de Conocimiento, Software y Hardware Libre (RICHSL). Para garantizar su calidad ha pasado por un proceso de revisión por pares ciegos.

CIESPAL

Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina

Av. Diego de Almagro N32-133 y Andrade Marín • Quito, Ecuador

Teléfonos: (593 2) 254 8011

www.ciespal.org

<https://ediciones.ciespal.org/>

Red de Investigación de Conocimiento, Software y Hardware Libre

+593 9 994491992

info@conocimientolibre.ec

Edición

Camilo Molina

Corrección de estilo

Dolores Chacón

Diagramación

Diego S. Acevedo A.

ISBN: 978-9978-55-203-2

Ediciones Ciespal, 2021

Los textos publicados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.



Reconocimiento

CC BY

Esta licencia permite la redistribución, comercial y no comercial, siempre y cuando la obra no se modifique y se transmita en su totalidad, reconociendo su autoría.

Pensamiento computacional, Scratch y educación: una experiencia colaborativa en Ecuador

Marcelo Sotaminga

Profesor Colaborador - Competencias Digitales

Universidad Oberta de Catalunya

Diego Apolo

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

Introducción: un lenguaje de programación para niños y niñas

La programación informática ha estado presente desde el surgimiento de la tecnología, la misma ha tenido una vinculación directa con la educación. Es de esta manera que, se han desarrollado iniciativas como: LOGO, OLPC, Alice, Scratch, entre otros; todos ellos con el afán de acercar la programación a las aulas.

En tal sentido cabe mencionar que en la actualidad la palabra software ha tomado relevancia en diferentes conversaciones, vinculándola principalmente a un programa intangible a que se emplea con un fin; sin tomar en cuenta, que detrás que cada una de las plataformas y entornos existen construcciones complejas y lenguajes de programación específicos que permiten facilitar la experiencia a sus usuarios.

El acercar a los niños y niñas al mundo de la programación no es nuevo; en el año 1968 apareció el lenguaje de programación 'Logo' creado por el *Massachusetts Institute of Technology* [MIT], este lenguaje de programación estaba concebido a partir de un enfoque constructorista del conocimiento. Es así que Seymour Papert en 1980 comentó que se debía crear estrategias para acercar las computadoras a la niñez. Es necesario recalcar que el apareamiento de Logo inspiró el surgimiento de muchos otros proyectos similares -algunos basados en este mismo programa-, hasta el 2016 se contabilizaron más de 300 proyectos.

A partir del año 2003, apareció un nuevo lenguaje de programación dirigido a niños, niñas y adolescentes. El proyecto fue dirigido por Mitchel Resnick en colaboración del MIT Media Lab y obtuvo su nombre -Scratch- de un estilo desarrollado por *Disc-Jockeys* llamado *scratching* que surge mover un disco de vinilo de manera libre al ritmo de la música fusionando el mismo en un sonido articulado.

El desarrollo de Scratch ha ido avanzando a lo largo del tiempo con base en las necesidades surgidas desde la experimentación y el desarrollo de la tecnología. La licencia que empleó hasta su versión 2.0 fue la GPL2 y en su Versión 3.0 cambio hacia la licencia BSD; en ambos casos son licencias de Software Libre y promueven su uso abierto por parte de cualquier persona.

Scratch igualmente ha provocado diversas creaciones de sí mismo y el surgimiento de otros programas complementarios entre los que se podría destacar: *Scratch For Arduino* [S4A] en donde se logra conectar Scratch en su versión 1.4 a una placa de microcontroladores llamada Arduino la cual está basada en hardware y software libre. Otra de las versiones es *Snap4Arduino* que surge del mismo núcleo de desarrollo de S4A pero destacan algunas ventajas de compatibilidad con la variedad de placas de Arduino, plugins que conectan navegadores web y velocidad de transmisión de datos, en ambos casos tienen licencias de software libre y permiten desarrollar proyectos que vinculen el software -programación- y hardware -componentes físicos-, para

generar proyectos con impresoras 3D, domótica, robótica educativa y así adentrarse dentro de la cultura maker y *Do It Yourself* - Hazlo Tú Mismo.

Como se ha mencionado anteriormente, Scratch ha ido evolucionando acorde al contexto de la tecnología y desde aportes de diferentes desarrolladores a nivel mundial, en su versión actual 3.0 tiene las siguientes características a recalcar:

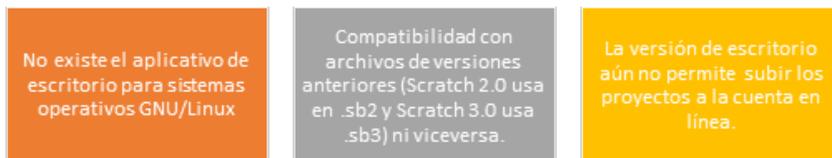
Figura 1. Potencialidades de Scratch 3.0



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, también posee algunas desventajas de esta versión:

Figura 2. Desventajas de Scratch 3.0



Fuente: elaboración propia.

Scratch no es únicamente un lenguaje de programación, dentro de su sitio oficial se puede acceder a diversos recursos, ejercicios y post, ubicados para que sean usados, debatidos y mejorados por cualquier persona. La construcción de este sitio ha sido producto de la interacción y colaboración de sus usuarios; es decir, fue construido de forma colaborativa, siendo el lema -imagina, programa y comparte- y en la comunidad de educadores también se emplea el lema -aprender, compartir, conectar-.

La comunidad de usuarios de Scratch está en constante crecimiento, desde el año 2008 hasta la actualidad tenemos los siguientes datos:

Tabla 1. Estadísticas Scratch al 2020

Detalle	Datos
Proyectos compartidos	60,405,613
Usuarios registrados	59,319,119
Comentarios	328,236,863
Estudios creados	27,049,760

Fuente: Estadísticas oficiales sitio web Scratch al 28 de septiembre de 2020.

Pensamiento computacional y educación

A partir del surgimiento de la Internet en los años ochenta, la educación se ha visto en la necesidad de incorporar la tecnología dentro de sus actividades diarias y esta a su vez ha motivado el surgimiento de nuevas tendencias educativas en las que el uso de la tecnología es un factor común.

En la última década la inserción de la programación ha estado presente como tendencia educativa; según el informe Observatorio de Innovación Tecnológica y Educativa [ODITE] (2019) dentro de estas tendencias educativas en desarrollo se encuentra: la robótica y el pensamiento computacional. Con base en ello Wing J. (2006)

menciona la relevancia de optar por estas estrategias con el fin de aportar a la resolución de problemas desde espacios cooperativos que se construyen siguiendo patrones informáticos.

Por otra parte, el que se inserte la programación en las aulas no implica que se tendrá a futuro todo un ejército de programadores expertos -tampoco se busca eso-, pero sí desarrollará en ellos su pensamiento lógico, creatividad, afinidad hacia la tecnología y algunas de las competencias digitales y habilidades blandas, necesarias dentro del siglo XXI. En palabras de Bocconi (2016) la integración del pensamiento computacional en las aulas serviría para concretar ideas desde la innovación y el emprendimiento, además de aportar a la formación integral de profesionales. En este punto es altamente recomendable revisar la investigación de Adell *et al.* (2019), quienes presentan una tabla que recoge entidades y diferentes marcos conceptuales, dentro del pensamiento computacional.

A partir de lo anterior, se puede mencionar que el pensamiento computacional puede ser desarrollado también a partir de la metodología *Science Technology Engineer Arts and Mathematics* [STEAM] vinculando diversas áreas del conocimiento para la resolución de problemas, como por ejemplo articular diferentes asignaturas del currículo y el nivel educativo (Pérez, 2017; Adell *et al.*, 2019).

Por esto, países y entidades ligadas al sector educación han puesto su mirada en el pensamiento computacional y han generado iniciativas de aplicación del pensamiento computacional dentro de espacios educativos formales a nivel de currículo infantil y de secundaria. Zapata (2018) ha recopilado experiencias entre aplicaciones a niveles académicos, como los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Experiencias de vinculación entre el pensamiento computacional y currículo

Infantil	Alemania, Inglaterra, Escocia, Irlanda del Norte, Nueva Zelanda, Zingapur
Secundaria	Alemania, Inglaterra, Escocia, Irlanda del Norte, Nueva Zelanda, EEUU, Irlanda, Israel, Polonia, Brasil, Portugal.

Fuente: adaptación de Zapata (2018)

Es necesario aclarar que si bien es cierto han existido diferentes temas pendientes en políticas de inclusión digital en Ecuador (Apolo et al., 2020); esto no quiere decir que en otros países o contextos no se hayan dado iniciativas al respecto; sino que, aún no se ha logrado elevar a nivel de currículo. En el caso de Ecuador se han desarrollado algunas experiencias como, por ejemplo:

Tabla 3. Experiencias Ecuador

Pérez O. (2017)	<i>Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador</i>
Fernández Acevedo, J. E. (2017).	<i>El pensamiento computacional y su relación con el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas del Quinto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba.</i>
Coral G. (2018).	<i>Desarrollo e implantación de un ecosistema informático para la enseñanza y normalización del pensamiento computacional para la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE utilizando la herramienta APPGINI</i>

Fuente: elaboración propia.

Proyecto Scratch Social UOC: Programación para todos

Este es un proyecto desarrollado por los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación [EIMT] de la Universitat Oberta de Catalunya [UOC]. El objetivo del proyecto es:

Facilitar el aprendizaje de la programación a todo el mundo y contribuir, así, a romper la brecha digital, reducir las desigualdades sociales, económicas y de género y aumentar la presencia de mujeres en el ámbito tecnológico gracias a la introducción de la informática en edades muy tempranas. (Grupo Inventa – UOC, 2020, párr. 3)

El mismo convoca a voluntarios -estudiantes, profesionales, entidades, organizaciones del tercer sector, universidades, centros educativos, etc.- de todos los lugares y contextos que trabajen con niños, jóvenes y colectivos vulnerables que deseen acercarlos al pensamiento computacional, mediante la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación [TIC] en espacios socioeducativos para así reducir la brecha digital, social, económica y de género. Incluye un completo itinerario formativo en línea sobre Scratch y nuevas tecnologías, que permita al voluntariado participante incorporar todos los conocimientos adquiridos de Scratch a las diferentes actividades pedagógicas de la entidad.

El itinerario consta de los siguientes cursos:



Fuente: <http://inventa.uoc.edu/proyectos/proyecto-scratch-social-uoc>

Luego de cumplir este itinerario, se pretende que cada participante pueda impulsar sus propias actividades y talleres para promover las

TIC permitiendo integrarlas a otras disciplinas desde matemáticas hasta literatura, la ciencia o la música desde un enfoque STEAM (Grupo inventa, 2019).

Las organizaciones que participan del proyecto deben realizar acciones de réplica dentro de sus actividades, así como a llevar un proceso de evaluación de estas acciones a fin de lograr identificar buenas prácticas y oportunidades de mejora. Por ejemplo, el proyecto Scratch social ha tenido sus acciones de réplica en países como España, Bolivia, Perú, Ecuador; desde el año 2014 estas acciones se realizan durante el Scratch Day con la colaboración de entidades colaboradoras voluntarios, familias, jóvenes, niños y niñas.

Metodología

A partir de un enfoque cualitativo de alcance descriptivo exploratorio y recurriendo a los aportes de Apolo y Benavidez (2018) quienes mencionan la relevancia del enfoque biográfico como estrategia metodológica para la investigación. Este artículo presenta un recorrido histórico del desarrollo del proyecto Scratch Social de la Universidad Oberta de Catalunya y de la iniciativa Scratch Day en Ecuador. Surge desde ello la importancia de esta investigación al sistematizar el proceso, recopilar oportunidades de mejora y resultados favorables entre el 2016 y el 2019, enfatizando en la necesaria articulación entre el pensamiento computacional, Scratch y educación.

Proyecto Scratch Social y Scratch Day en Ecuador

El proyecto es impulsado por diferentes actores y dentro de ellos han plasmado las iniciativas a partir de Espiral Educativa. La primera experiencia se realizó en el año 2016, en la que se logró en coordinación directa con la UOC para la participación dentro de un proceso formativo mediante un *Masive Online Open Course* [MOOC]. Tras la

convocatoria a un público objetivo dentro del sector educación que fue realizada por diversos canales digitales como: correos y redes sociales, se logró la participación de 83 personas de diversos actores educativos como: docentes, estudiantes, jefes de área y directores tanto de instituciones fiscales –públicas- como particulares -privadas- a nivel nacional.

Debido a las características del curso y de los participantes, se optó por brindar un refuerzo de los temas tratados mediante 2 sesiones presenciales de 4 horas cada una, a estas sesiones asistieron 35 y 14 participantes, respectivamente.

Al finalizar el curso, se obtuvieron oportunidades de mejora y resultados favorables:

Tabla 4. Oportunidades de mejor y resultados Scratch Day 2016.

Oportunidades de mejora	Resultados favorables
<p>La modalidad de trabajo (MOOC) para muchos de los docentes aún es nueva, por lo que la curva de aprendizaje exige mayor esfuerzo.</p> <p>La certificación del curso debe incluir el número de horas del mismo, ya que los docentes reportan las horas de capacitación que han desarrollado.</p>	<p>Los contenidos revisados son muy relevantes dentro de la práctica educativa.</p> <p>Se logró identificar nuevas maneras de usar las TIC y la programación dentro de las actividades docentes.</p> <p>El fortalecimiento de las competencias digitales de los docentes es necesario para afrontar las exigencias educativas actuales.</p>

Fuente: elaboración propia.

Con esta primera experiencia, se avanzó con la planificación del Scratch Day 2017, en ese año se realizó un sondeo de entidades o actores interesados en el Pensamiento computacional, Educación y TIC, dando como resultado la identificación y acercamiento a 3 entidades, el Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina [CIESPAL], con su núcleo de innovación denominado en ese entonces Medialab UIO, la Red Ecuatoriana de Información y Comunicación para el Desarrollo [INFODESARROLLO], la Asociación de Software Libre del Ecuador [ASLE], EC-Makers -emprendimiento

basado en tecnología- cada una con experiencias previas sobre las temáticas y altamente motivadas para realizar actividades conjuntas.

Las actividades que se programaron respondieron a 3 públicos: 1) niños, niñas y adolescente; 2) docentes y 3) padres de familia o personas interesadas en la temática, de esta manera la agenda de actividades pretendía topar diversas temáticas como programación y niñas, interculturalidad, machismo y videojuegos, pensamiento computacional. Para lograr mantener activada la atención de todos los actores, se generaron diversas actividades como conversatorios, juegos lúdicos con tecnología y un Hackaton. Ese año se logró convocar a 42 personas registradas.

Para ese Scratch Day, se emplearon las Scratch Cards -revisadas anteriormente en el MOOC-que son tarjetas ilustrativas de ejemplos de programación en Scratch, espacios con los recursos necesarios para brindar un taller de programación y personas con experiencia previa en el uso de Scratch.

Tabla 4. Oportunidades de mejor y resultados Scratch Day 2017.

Oportunidades de mejora	Resultados favorables
<p>El contar con públicos de rango de edades distintas (en el caso de niños, niñas y adolescentes) requiere de mejor organización y planificación de actividades acorde las características del grupo etario.</p> <p>Las expectativas del público adulto varían acorde su necesidad de profesión, en el caso del público docente se requiere un proceso más planificado y con mayor alcance.</p>	<p>Las Scratch Cards fueron un excelente material de trabajo y lograron apoyar el desarrollo del taller, se culminaron en el tiempo previsto 120 minutos.</p> <p>Las temáticas desarrolladas con los adultos fueron de alto interés para ellos y motivaron su atención y participación dentro de las mismas.</p> <p>El uso de Scratch en diversos aspectos como juegos, cultura y arte demostró que la programación no es únicamente para informáticos.</p> <p>Hablar de tecnología y género es necesario para buscar una reflexión al respecto al tema y motivar una mayor participación de las mujeres.</p> <p>Se evidenció la necesidad de seguir fomentando la realización y apertura de espacios sobre estas temáticas.</p>

Fuente: elaboración propia.

Para dar continuidad a esta actividad, se programó un curso vacacional de Scratch dentro de los espacios de CIESPAL, en el que

se contó con 20 niños que aprendieron a programar en Scratch por 4 semanas.

Para el año 2018, la organización fue liderada por Espiral Educativa y CIESPAL Medialab UIO, se realizó un evento previo bajo el nombre 'Conversatorio: Pensamiento Computacional en la Educación' para convocar a actores de interés dentro de la temática, este espacio desarrolló aspectos como la necesidad de insertar el pensamiento computacional dentro de las aulas, los beneficios que genera en los niños, niñas y adolescentes tanto académicamente como individuos, las diversas barreras que persisten, entre otras. El evento contó con personas vinculadas a *Creative Commons* Ecuador, Wikipedia Ecuador, Instituto Yavirac, Infodesarrollo y profesionales motivados en colaborar.

Para la organización del Scratch Day 2018 se contó con la participación de la Organización de Estados Iberoamericanos [OEI], la Red de Investigación de Conocimiento, Software y Hardware Libre [RICHSL], Grupo de Autorformación en Tecnologías Libres, Instituto Tecnológico Superior 'Yavirac' y la Asociación Ecuatoriana de Cyberseguridad [AECI], todas las entidades en conjunto colaboraron para la realización de la agenda y los diversos espacios de la misma.

En base a la experiencia del 2017, se dividió a los asistentes en dos categorías: niños/niñas y adultos contando con la participación de 67 personas.

Se optó con repetir ciertas actividades como conversatorios y dinámicas grupales, esta edición contó con premios para ganadores del Hackaton y refrigerios para los asistentes.

Dentro de la metodología de trabajo del taller para niños y niñas se empleó la gamificación, la misma que consiste en emplear dinámicas de juegos en contextos no lúdicos; para motivar la participación, la historia se basó en la saga de las películas 'Avengers'.

Imagen 1. Tablero de Presentación de Dinámica de juego



Fuente: elaboración propia.

A medida que los participantes lograban vencer retos obtenían puntos para lograr salvar la tierra, la meta era de 100 puntos y se registraba su avance en una cartilla por cada grupo, en caso de necesitar ayuda, cada grupo tenía 5 vales de ayuda con los que podrían recurrir a uno de los profesores de Scratch -estudiantes del Instituto Yavirac-.

El emplear esta metodología permitió que el taller de programación se desarrollara de forma organizada en el tiempo planificado de 3 horas. De la misma manera, se lograron desarrollar conversatorios sobre educación y software libre, seguridad en la red para niños, niñas y adolescentes (parte de la oferta formativa de la UOC que siguieron miembros de AECEI), Videojuegos con Scratch, niñas científicas y emprendimiento con tecnología.

Tabla 5. Oportunidades de mejor y resultados Scratch Day 2018.

Oportunidades de mejora	Resultados favorables
<p>Para motivar un trabajo colaborativo entre los niños y niñas se requieren dinámicas de trabajo previas.</p> <p>La difusión del evento requiere mejorar para lograr atraer a más público.</p> <p>Es necesario contar con eventos previos de difusión y posteriores al Scratch Day para lograr mantener la atención e interés del público y otros actores dentro de la temática.</p>	<p>La metodología empleada favoreció el desarrollo del taller.</p> <p>Las temáticas abordadas con los adultos fueron de alto interés.</p> <p>La participación de diversas entidades permitió que el evento cuente con beneficios como refrigerios, premios y mejor logística.</p>

Fuente: elaboración propia

Para el año 2019 se logró consolidar un grupo de entidades organizadoras del Scratch Day, Espiral Educativa, CIESPAL Medialab, Instituto Yavirac y la RICHSL, luego de analizar y evaluar el evento del 2018 se programó el Scratch Day 2019. Se logró preparar una agenda tanto para un público adulto como para niños, niñas y adolescentes.

Para este Scratch Day se desarrolló un evento previo en coordinación con la maestría en Educación, Gestión del aprendizaje mediado por TIC de la Universidad Central del Ecuador [UCE], para que sus estudiantes puedan mostrar aquellos macroproyectos que han generado como parte de su participación dentro del programa de estudios.

Posterior a la feria, se realizó una campaña de difusión en la cual se emplearon canales digitales como lista de correos, redes sociales y mensajería instantánea. Se logró la participación tanto de niños, niñas y adultos. La agenda del Scratch Day 2019, mantuvo como punto central el Pensamiento computacional, pero incluyó aspectos como seguridad en la red, innovación educativa, tecnología y niños. A partir de las oportunidades de mejora en años anteriores se contó con la participación de 90 asistentes.

Tabla 6. Oportunidades de mejor y resultados Scratch Day 2018.

Oportunidades de mejora	Resultados favorables
<p>Es preciso contar con una logística que logre abastecer las exigencias del público.</p> <p>Es necesario valorar la infraestructura física para lograr emplear espacios adecuados al número de asistentes.</p> <p>Para buscar la incorporación de nuevas entidades es necesario, buscar su vinculación formal al desarrollo y planificación del Scratch Day.</p>	<p>La difusión del evento convocó el interés de grupos académicos (universidades) respecto al pensamiento computacional y la educación. El trabajo colaborativo entre entidades permitió el fortalecimiento del evento y el desarrollo del mismo.</p> <p>La metodología empleada (gamificación) motivó altamente la participación de los niños, niñas y adolescentes.</p> <p>Un público al que se debe atender con especial énfasis es el educativo, para así lograr insertar o generar más prácticas del uso o inserción del pensamiento computacional en las aulas.</p>

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

- El Pensamiento computacional es una de las corrientes educativas de vigencia actual, por lo que motiva especial interés en diversos actores del área educación.
- Es vital para el fortalecimiento del ecosistema educativo, generar espacios de diálogo, experimentación e innovación tanto en procesos educativos formales como informales en donde se puedan emplear nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje.
- La participación activa de los padres y docentes es necesaria para lograr reducir diferentes brechas como son: digital, género e inclusión.
- El trabajo colaborativo e interinstitucional permite la realización de eventos con un mayor alcance y organización por lo que es necesario realizar acciones de cabildeo en las diversas entidades académicas que muestren interés en el Pensamiento Computacional.

- Los talleres como los desarrollados en Scratch Day invita a niños, niñas, adolescentes y adultos a tener un primer acercamiento al pensamiento computacional y programación por lo que es necesario generar acciones o actividades de seguimiento a fin de que este interés crezca en cada participante.
- La articulación entre entidades privadas, públicas y del tercer sector junto con la academia es fundamental pese a ello se requiere aún fomentar mesas de diálogo para fortalecer este tipo de iniciativas desde la sociedad civil.
- Si bien es cierto en Ecuador aún no se ha desarrollado una política pertinente de inclusión digital, es menester de entidades de gobierno como el Ministerio de Educación, Ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información y otros estamentos marcar la pauta para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional como eje para el vínculo entre tecnología y educación desde el currículo.
- A partir de este recorrido se abren líneas de investigación que permitan analizar la manera en que estos espacios generan transformaciones desde tempranas edades, la implementación de STEM en instituciones educativas y el desarrollo de propuestas metodológicas que permitan la articulación entre el pensamiento computacional, Scratch y la educación desde experiencias colaborativas y dialógicas en el país.

Recomendaciones

- Gestionar actividades entre las diversas entidades que permitan dar continuidad al desarrollo del Scratch Day.
- Articular la realización de proyectos locales por parte de las entidades participantes y asistentes para generar acciones de réplica sobre pensamiento computacional y programación con Scratch.

- Vincular a diferentes iniciativas y proyectos locales que puedan participar dentro del Scratch Day para de esta manera ampliar el alcance, convocatoria y resultados obtenidos.
- Aprovechar los espacios generados brindar momentos de reflexión y diálogo para padres de familia sobre el uso de la tecnología por parte de sus hijos y lograr una mejor comprensión de los fenómenos que surgen alrededor de las TIC.

Agradecimientos

Este artículo no hubiese sido posible sin el trabajo colaborativo entre el 2016 y 2019 de muchos actores quienes aportaron de manera desinteresada. Pero es relevante nombrar a algunos de ellos: Rubén Zavala, Iván Terceros, Christian Guayasamín, Margarita Yépez, Andrés Castrillón, Milton Fonseca, Andrés Rodríguez, Francisco Silva Garcés, Servio Paladines, Pablo Robayo, Marlon Sánchez, Kevin Farinango, Karla Hernández, Diego Pinto, entre otros.

Referencias bibliográficas

- Adell, J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M., y Valdeolivas, N. M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), pp. 171-186. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Apolo, D., Melo, M., Solano, J., y Aliaga-Sáez, F. (2020). Pending issues from digital inclusion in Ecuador: challenges for public policies, programs and projects developed and ICT-mediated teacher training. *Digital Education Review*, (37), 130-153. Disponible en: <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/30610>
- Benavides, J. y Apolo, D. (2016). El enfoque biográfico como estrategia metodológica de investigación. *Tsaftqui-Revista Científica en Ciencias Sociales*, (8),

- 36-41. Disponible en: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/tsafiqui/article/view/164>
- Coral G. (2018). Desarrollo e implantación de un ecosistema informático para la enseñanza y normalización del pensamiento computacional para la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE utilizando la herramienta APPGINI. *Emov*, 135. <https://doi.org/10.1039/C5NR01284H>
- Fernández Acevedo, J. E. (2017). El pensamiento computacional y su relación con el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas del Quinto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6649>
- Odite, Observatorio de Innovación Tecnológica y educativa de Espiral-Didactalia (2019). *Informe ODITE sobre tendencias educativas 2019*. 1-78. Disponible en <http://bit.ly/ODITE-2019>
- Pérez O. (2017). *Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/82731>
- Wing J. (2006). *Computational Thinking*. Disponible en: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>