

edmetic

Revista de Educación Mediática y TIC



Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas
Computational thinking: breaking digital and educational gaps

26

Fecha de recepción: 01/11/2017
Fecha de revisión: 10/11/2017
Fecha de aceptación: 03/12/2017

Cómo citar este artículo:

Rico Lugo, M. J., y Bosagain Olabe X. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 26-42, doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>

Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas

Computational thinking: breaking digital and educational gaps

Mauricio Javier Rico Lugo¹ y Xabier Basogain Olabe²

Resumen:

Este artículo describe una iniciativa pragmática de colaboración internacional en el ámbito de la formación del Pensamiento Computacional de los jóvenes estudiantes de Colombia. El proyecto "Introducción del Pensamiento Computacional en las escuelas de Bogotá y Colombia" (RENATA/EHU) involucra el pensamiento computacional en el currículo escolar de una manera asequible y eficaz para los estudiantes, los docentes y los centros educativos. Las nuevas generaciones de este país tienen ahora la posibilidad de adquirir habilidades del siglo XXI al igual que las nuevas generaciones de otros países donde la computación es parte del currículo educativo desde los primeros años escolares. Este proyecto está en su fase de implementación en escuelas de diferentes regiones de Colombia; puede ser un ejemplo de cómo romper brechas digitales y educativas utilizando las TIC y la educación como principales herramientas de transformación social.

Palabras claves: Pensamiento computacional, brecha digital, tecnología educativa.

Abstract:

This article describes a pragmatic initiative of international collaboration in the field of the formation of Computational Thinking among young students from Colombia. The project "Introduction of Computational Thinking in Bogota and Colombia schools" (RENATA / EHU) involves computational thinking in the school curriculum in an affordable and effective way for students, teachers and schools. The new generations of this country now have the possibility of acquiring 21st century skills as well as the new generations from other countries where computing is part of the educational curriculum from the first school years. This project is in its implementation phase in schools in different regions of Colombia; It can be an example of how to break digital and educational gaps using ICT and education as the main tools for social transformation.

Keywords: Computational thinking, breaking digital, educative technology.

¹ Instituto Colombiano de Aprendizaje INCAP (Colombia); mauricio.rico@incap.edu.co. Código ORCID: orcid.org/0000-0003-1271-5700.

² Universidad del País Vasco (España); xabier.basogain@ehu.es. Código ORCID: orcid.org/0000-0002-6672-6897.

1. Introducción

Los entornos educativos se han transformado considerablemente con las tecnologías de la información y la comunicación, logrando que no sólo las ciencias y las matemáticas se beneficien sino también aportando a la construcción personal de los estudiantes. Éstos pasan de un rol pasivo a uno activo realizando diferentes tareas, obteniendo confianza en sí mismos y desarrollando su autonomía (Hernández, 2008).

Gracias a esta autonomía, la educación a través de las TIC ha tomado relevancia en la mayoría de centros educativos logrando una democratización, haciendo que la educación sea accesible a la mayoría de personas (Cruz y Rama, 2016); sin embargo la infraestructura, el acceso a internet, los equipos de cómputo y de comunicación no garantizan que la brecha tecnológica se acabe, también se debe considerar el acceso a la educación y al conocimiento (Serrano y Martínez, 2003). El uso de la tecnología para la enseñanza requiere siempre una reflexión sobre el por qué y para qué se integran las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los modelos de aprendizaje. Para Cabero (2007), estas tecnologías no son la salvación de la educación, son simplemente medios para mejorarla, logrando soluciones pedagógicas y no tecnológicas, donde el profesor es quien elige con un fin pedagógico las actividades a realizar y cómo implementar las TIC en sus procesos de enseñanza. La integración de actividades presenciales con actividades a distancia complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes (García, 2004).

En esta nueva era de las tecnologías y la comunicación se requiere de habilidades propias de diferentes formas de pensamiento. Al hablar de pensamiento computacional, se hace alusión a la habilidad de resolución de problemas, al diseño de sistemas y la comprensión del comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática (Wing, 2006). Esta forma de pensamiento se evidencia en las actividades diarias y en los procesos comunes que las desarrollan: desde leer, realizar algún cálculo matemático y hasta dar solución a un problema (The Royal Society, 2012).

Inglaterra desde el 2014 ha incluido en su currículo educativo el estudio

de la computación con una asignatura más, involucrando el pensamiento computacional como componente fundamental para poder comprender y cambiar el mundo, dotando a los estudiantes con habilidades para desarrollar programas utilizando su creatividad y apoyados por las matemáticas, las ciencias y el diseño (Departamento Educación Inglaterra, 2013). Otros países que pretenden incorporar el pensamiento computacional como asignatura obligatoria en su currículo son Francia y Finlandia quienes en el 2016 y 2018 respectivamente, incorporaran el pensamiento algorítmico y la programación desde los primeros grados escolares (Developing Computational Thinking in Compulsory Education, 2016).

El proyecto "Introducción del Pensamiento Computacional en las escuelas de Bogotá y Colombia" (RENATA/EHU), se ha implementado en varias escuelas y colegios de diferentes regiones de Colombia, utilizando una metodología *blended* o mixta basada en un ambiente virtual en la plataforma Moodle, y la participación del profesor presencial en el aula, realizando un aprendizaje mixto (presencial y online) con los estudiantes. El objetivo del proyecto es en primer lugar permitir a los estudiantes y profesores familiarizarse con los conceptos básicos del Pensamiento Computacional, y en segundo lugar, a futuro poder incluirlo en las escuelas y colegios como una materia más que sea parte del plan de estudios del país como lo es ya en varios países del mundo (Basogain, Olabe, Rico, Rodríguez y Miguel, 2017). El proyecto permitirá que todos los estudiantes adquieran habilidades propias del siglo XXI, teniendo las mismas oportunidades educativas y permitiendo que la tecnología sea accesible en todas las regiones del país teniendo una equidad educativa y tecnológica.

En los siguientes apartados se muestran los primeros resultados del proyecto (está en su fase de implementación) y las dificultades que han surgido a nivel de infraestructura, comunicación y recursos.

1.1. Pensamiento computacional

El término Pensamiento Computacional es relativamente nuevo, Wing (2006)

en su artículo Computational Thinking, plantea que es un conjunto de habilidades universales que son para todos y no reservadas para los que estudian temas relacionados con la computación, solo se necesitan conceptos fundamentales de informática. Las habilidades mencionadas por la autora del artículo incluyen; resolver problemas, diseñar sistemas y comprensión del comportamiento humano utilizando o no un computador. Este tipo de pensamiento se debe enseñar a los niños así como se les enseña a leer, escribir y realizar cálculos matemáticos, empezando desde los primeros años escolares (Wing, 2006).

Si bien Wing fue la primera que planteó el concepto de pensamiento computacional, en los años 80 Seymour Papert realizaba estudios en los cuales vinculaba el aprendizaje con la computación, utilizando el lenguaje de programación "LOGO", en el cual los niños con instrucciones en un lenguaje familiar para ellos podían crear diferentes figuras, acercándolos a los conceptos fundamentales de programación (Papert, 1999). Estos estudios sirvieron para plantear las bases de la teoría del constructivismo donde el niño o aprendiz plantea sus ideas y estas pueden ser construidas en manera conjunta utilizando diferentes materiales y herramientas, entre ellas el computador (Obaya, 2003).

Para Wolfram(2016) el "pensamiento computacional" es la capacidad de expresar una idea interactuando con la computadora, utilizando un lenguaje de programación, el cual mediante una serie de instrucciones permite que la máquina entienda que se debe realizar, como una simple rutina para crear una figura, un software complejo o el movimiento de un robot. El poder del pensamiento computacional no está en aprender a programar, está en entender cómo podemos expresar una idea utilizando una computadora o cualquier herramienta que permita insertar instrucciones.

La Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) y la Asociación de Maestros de Ciencias de la Computación (CSTA) en el año 2011, plantearon una definición operativa del pensamiento computacional, en la cual proponen que el pensamiento computacional es un proceso de solución de problemas que incluyen unas características básicas pero no limitantes. Estas características son:

Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos, organizar datos de manera lógica y analizarlos, representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones, automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico, identificar y analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar combinación de pasos y recursos más eficientes, generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos (Csta.lste, 2011).

Al hacer una reflexión sobre las aproximaciones dadas por los diferentes autores sobre pensamiento computacional, se encuentra como constante la necesidad de solucionar problemas. Sin importar el escenario donde se encuentre el individuo, siempre hay algo que requiere ser solucionado, mejorado o inventado; entonces el pensamiento computacional es una habilidad para resolver problemas de forma ordenada y eficiente, el cual involucra una serie de destrezas básicas entre ellas: matemáticas, críticas, informáticas y actitudes colaborativas para su desarrollo.

Wing (2009) en su conferencia "Computational Thinking and Thinking About Computing", propone que para aprender el pensamiento computacional se deben enseñar los conceptos de una forma progresiva, desde las edades tempranas hasta la secundaria. Se debe realizar una analogía con las matemáticas, ya que estas están presentes en el aprendizaje desde antes que el niño entre a la escuela. En la escuela ya hay un currículo determinado para las matemáticas: se comienza por números, operaciones básicas, después algebra y termina con cálculo. El cerebro aprende todo el tiempo desde edades tempranas ¿Pero qué abstracciones puede aprender un niño de 5 años en comparación con uno de 18 años? ¿Qué conceptos enseñar y a qué edades? Este es uno de los principales retos del pensamiento computacional.

1.2. Brecha digital

Con la aparición de la tecnología y las nuevas formas de enseñar se

necesitarían diferentes recursos y materiales, los cuales serían accesibles para ciertos niños que tienen la posibilidad de un ambiente de aprendizaje enriquecido con los mejores recursos, pero no para los que por su ubicación y condición social no lo tendrían, creando entonces una brecha tecnológica que no garantizaría la equidad educativa (Papert, 1984).

Una versión moderna de la brecha tecnológica es la brecha digital, la cual involucra las TIC y su acceso a ellas para adquirir información, conocimiento y educación. Los desarrollos tecnológicos están relacionados al desarrollo social de un país, los cuales permiten unas mejores condiciones y competitividad, pero no todo se resuelve mejorando la infraestructura en tecnología e informática, la brecha digital se rompe cuando se implementen con estos recursos tecnológicos nuevas formas de acceder a la educación y que estén al alcance de todos los sectores sociales de una región (Serrano & Martínez, 2003).

Ahora bien la brecha digital está relacionada actualmente al acceso o no a internet y a todas las herramientas que la red facilita tanto a nivel tecnológico como educativo, esto está separando notablemente a los países en su desarrollo tanto económico como intelectual. A nivel educativo las personas deben adquirir nuevas competencias del siglo XXI para ser candidatas a cualquier empleo del sector económico (Cabero, 2004). Aunque el acceso a la tecnología actualmente es algo natural para muchos y conectarse a la red sea algo normal en las actividades diarias, utilizando diferentes dispositivos como computadores o celulares, esto no garantiza que la brecha digital se disminuya, ahora necesitamos saber cómo utilizar en forma correcta esta tecnología, entonces la brecha ahora es de conocimiento y como se utilice la nueva tecnología y recursos que están a nuestro alcance (OECD, 2001).

1.3. Brecha digital en la educación

En la sociedad actual internet facilita la comunicación entre las personas y se puede afirmar que existe una comunicación con todo el mundo, pero esto en realidad es un mito ya que todavía existen muchas poblaciones de diferentes países que están aisladas por que no cuentan con la infraestructura

tecnológica para acceder a todos los beneficios que les podría ofrecer internet. Es así como la educación y el conocimiento siguen siendo privilegios de algunos que cuentan con los recursos tecnológicos para utilizar todas las herramientas que las TIC puedan proporcionar (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2002) .

La educación es factor decisivo en el desarrollo de un país y en la actualidad no se puede pensar en una educación sin el uso de diferentes herramientas tecnológicas para acceder a ella, ahora no solo se trata de un lugar cerrado donde se imparte clases magistrales, se necesitan de innumerables herramientas tecnológicas para que el proceso de aprendizaje sea más dinámico y cumpla con las necesidades de los individuos, comunidades y de la sociedad en general (CEPAL, 2003).

No solo se trata proporcionar computadores o dispositivos electrónicos y tener conexión a internet, también se necesita que los profesores estén actualizados para utilizar las TIC de una forma correcta he incorporarlas a sus clases brindado la posibilidad a los estudiantes de tener nuevas herramientas para facilitar su aprendizaje y la comunicación con sus semejantes.

Como lo plantea Cabero (2000) los estudiantes del futuro deberán tener unas nuevas competencias las cuales se destacan:

- Adaptabilidad al ambiente que se modifica de forma constante
- Trabajar en equipo de forma colaborativa
- Tomar iniciativa y ser independiente
- Identificar problemas y desarrollar soluciones
- Identificar y desarrollar soluciones alternativas
- Aplicar creatividad a la resolución de problemas. (Cabero, 2000)

Estas competencias de los estudiantes planteadas por Cabero (2000) están relacionadas con el pensamiento computacional y serán necesarias para a futuro reducir la brecha digital y educativa de los países, proporcionando nuevas formas de entender el mundo donde la tecnología no se detiene. Aquellos que se adapten a los cambios tendrán una clara ventaja con relación a los que se rezaguen, generando una marginación tecnológica

y social (Cabero, 2004).

2. Curso PC-01

2.1. Contenido del curso

El equipo académico del grupo de investigación GMM (Grupo Multimedia) de la Universidad del País Vasco creó el curso 'PC-01: Introducción al Pensamiento Computacional' con las siguientes características: a) implementación inmediata en la escuela; b) acceso sencillo a los contenidos y herramientas por parte del profesor y los alumnos; c) introducción básica a conceptos y procesos en Pensamiento Computacional; y d) uso eficiente y sostenible de la tecnología educativa.

Este curso se implementó en el LMS Moodle el cual está alojado en el servidor proporcionado por RENATA, con acceso a internet para todos los colegios vinculados con el proyecto. El contenido del curso utiliza el software Scratch 2.0 como entorno de lenguaje de programación por bloques. En la figura 1 se muestra el acceso online del curso.



Figura 1. Acceso online del curso PC-01 para los profesores de Colombia.

El curso incluye el estudio de los siguientes elementos del Pensamiento Computacional: 1) Pensamiento y expresión computacional (cómo leer y escribir en un lenguaje formal para resolver problemas). 2) Abstracción (cómo comunicar ideas complejas de forma simple, y descomponer problemas de forma lógica). 3) Integración de contenidos multimedia (texto, imágenes, sonido, datos, gráficos). 4) Desarrollo de objetos y bloques funcionales (objetos,

programas). 5) Programas interactivos (eventos y gestión de eventos). 6) Conceptos fundamentales de programación (decisiones, bucles, variables, funciones, ejecución secuencial y paralela).

El curso está organizado en 10 sesiones, cada una de una duración de dos horas aproximadamente. Las sesiones se nombran de acuerdo con las familias de los bloques Scratch que se están estudiando: Movimiento, Apariencia, Sonido, Lápiz, Eventos, Control, Sensores, Operadores, Datos y Más Bloques. La Tabla 1 enumera la colección de sesiones implementadas en el curso PC-01.

Tabla 1. Currículo de PC-01. Elaboración propia.

Sesión	Título
Sesión 1	Movimiento
Sesión 2	Apariencia
Sesión 3	Sonido
Sesión 4	Lápiz
Sesión 5	Eventos
Sesión 6	Control
Sesión 7	Sensores
Sesión 8	Operadores
Sesión 9	Datos
Sesión 10	Más Bloques

Además, se ha creado una Sesión 0 (llamada Sesión Inicial) para familiarizar al estudiante con la plataforma de aprendizaje Moodle y el lenguaje de programación Scratch.

El curso tiene los siguientes elementos didácticos, los cuales fueron diseñados de acuerdo a las herramientas que tiene Moodle: 1) Video: un conjunto de 4-6 videos tutoriales (3-5 minutos cada uno) en el que se introducen los conceptos de la sesión, 2) Práctica: plantillas Scratch de

proyectos para permitir al estudiante la exploración del proyecto presentado durante el video tutorial. Si es necesario, el video tutorial se volverá a revisar para lograr un entendimiento completo de la sesión, 3) Auto-test: Autoevaluación (5 minutos) por el estudiante para determinar el grado de conocimiento adquirido contestando a un cuestionario de múltiples opciones (se puede repetir tantas veces como sea necesario), 4) P2P (Peer-to-Peer) Tarea realizada por el estudiante para resolver un problema creando un proyecto Scratch. 5) Test: Prueba evaluativa (5 minutos) que mide el grado de conocimiento adquirido por el estudiante (2 intentos), y 6) Explorar y descubrir: Proyectos Scratch donde los estudiantes expanden sus conocimientos descubriendo y explorando nuevas maneras de usar bloques Scratch (Basogain, Olabe, Rico, Rodríguez, y Miguel, 2017).

2.2. Métodos de Evaluación del curso

El curso PC-01 se basa en una evaluación continua de los estudiantes con retroalimentación, y en la creación de un portafolio de proyectos y conceptos básicos dominados por el estudiante. Incluye un total de 10 test con dos intentos, basados en preguntas de opción múltiple de conceptos, que se presentan en formato de texto, y/o en formato de paradigmas de programación y estructuras que contienen scripts de programación que el estudiante debe analizar e identificar, además cada unidad tiene unos auto test que cada estudiante responderá cuantas veces sea necesario para comprender los conceptos de la unidad.

Una de las herramientas novedosas en este curso es la calificación por pares o proyecto P2P respaldadas por una rúbrica, eso fomentará la responsabilidad por parte del estudiante hacia el aprendizaje y también lo motivará para mejorar sus propios proyectos aprendiendo de sus compañeros de clase. Estos proyectos documentan las habilidades adquiridas por los estudiantes, incluyendo los paradigmas de programación y las ideas centrales correspondientes del PC.

2.3. Colegios participantes en Colombia.

El Ministerio de Tecnología Información y Comunicación (MINTIC)

gestionó la incorporación de 10 colegios al proyecto ubicados en diferentes regiones de Colombia, después de la charla online “Importancia del pensamiento computacional en la educación” la cual fue transmitida para todo el país, se realizaron contactos con el departamento del Quindío quienes estaban interesados en la aplicación del proyecto en uno de sus colegios, esta vinculación se realizó con la participación de la Universidad del Quindío y la secretaria de educación de este departamento, a su vez un colegio de Bogotá se incorporó en el proyecto, para un total de 12 colegios participantes. La tabla 2 muestra los colegios participantes y su distribución en las diferentes regiones de Colombia.

Tabla 2. Centros educativos participantes en el Proyecto. Fuente: Elaboración propia

Escuela	Nombre
1	Juan Hurtado, Belén de Umbria – Risaralda
2	Pedro Uribe Mejía, Santa Rosa - Risaralda
3	Cadena Las Playas, Apartadó - Antioquía
4	24 de Mayo, Cerete - Córdoba
5	Antonio Nariño, Monquirá - Boyacá
6	Niño de Jesús de Praga, Girón - Santander
7	San Rafael, Soledad-Atlántico
8	Augusto Medina, Ibagué - Tolima
9	Nuestra Señora de Guadalupe, Dosquebradas - Risalda
10	INEM, Pereira - Risaralda
11	Institución Educativa General Santander, Calarcá (Quindío)
12	Colegio Monte Bello IED, Bogotá (Cundinamarca)

2.3.1 Desarrollo del curso PC-01 en Colombia.

Para este primer pilotaje del proyecto se plantearon 4 etapas que se pueden catalogar en: 1) presentación del proyecto, 2) infraestructura, 3) desarrollo del curso, 4) resultados del proyecto. En este momento el proyecto se encuentra en la etapa 3 la cual finaliza el 15 de diciembre de 2017. La tabla 3 muestra las etapas del proyecto.

Tabla 3. Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
ETAPA 1	Instalación del sistema de gestión de aprendizaje (LMS) Moodle.
	Instalación del curso PC-01 en plataforma de

	aprendizaje/Moodle.
ETAPA 2	Presentación del proyecto a MINTIC Envío de carta a Directores de colegios seleccionados Presentación del proyecto a los profesores vinculados al proyecto Primera Capacitación a los profesores vinculados al proyecto. En esta capacitación se hablaran temas relacionados con los componentes del curso Segunda capacitación a los profesores del proyecto En esta capacitación entregaran los accesos para entrar al curso (usuario y clave) y se explicara el proceso de matriculación de estudiantes. Se realizara virtual o presencial según se acuerde con los participantes del proyecto
ETAPA 3	Inicio del curso PC01 Desarrollo e Impartición del curso Seguimiento y Evaluación del curso Se realizara un seguimiento semanal para determinar los avances de los estudiantes y comprobar la entrega de actividades Se resolverán dudas a los profesores de las inquietudes con lo relacionado al curso PC-01 (solicitud por correo) Fin del curso PC01 Evaluación del curso Se realizara una reunión general (virtual/presencial) para socializar los resultados del curso.
ETAPA 4	Desarrollo de la publicación académica para presentar los resultados de la investigación.

Para este primer pilotaje y como se mostró en la tabla 2 se inició con 12 colegios, la población seleccionada son niños entre los 10 a 12 años que cursan los grados de 5 de primaria y grado sexto.

3. Resultados

En este momento el curso PC-01 está en su etapa de implementación, la cual empezó en abril y finalizara el 15 de diciembre cuando termine el año escolar

2017. Aunque ya han pasado más de 6 meses diferentes factores han afectado al proyecto; algunos de estos son tecnológicos como acceso a la red infraestructura y otros sociales como un paro de maestros de escuelas y colegios públicos de más de 30 días de duración nivel nacional.

Los colegios seleccionados se contactaron por diferentes medios; correos electrónicos, cartas, llamadas a sus teléfonos móviles, pero algunos los profesores asociados al proyecto nunca se ubicaron ni respondieron los mensajes.

Antes del paro de educadores, 8 colegios empezaron la implementación, pero después del paro solo cuatro de estos colegios han seguido trabajando en el proyecto.

Los que están en esta etapa de implementación han manifestado muchos problemas tecnológicos, como poca velocidad de acceso a internet, otros problemas tienen que ver con la instalación del software ya que existen muchas restricciones a nivel administrativo que impiden la instalación de nuevos programas teniendo que seguir un protocolo que a veces resulta muy dispendioso. En el colegio del Quindío se optó por dejar el curso de manera local para no depender de la conexión a internet.

4. Conclusiones

La integración del pensamiento computacional en los currículos académicos es algo real en otros países que están cambiando la brecha digital y proporcionando los recursos necesarios para que las instituciones educativas cuenten con las herramientas tecnológicas y también capacitando a sus profesores en este nuevo reto de mejorar las habilidades del siglo XXI. Los estudiantes y todas las personas que deseen afrontar los retos actuales se deben adaptar a un ambiente que se modifica constantemente, aprendiendo a trabajar en equipo, aplicando la creatividad para resolver problemas asimilando ideas rápidamente tomando nuevas iniciativas tanto a nivel colectivo como individual (Cabero, 2007). Estos nuevos cambios afectan a los centros de educativos, sus profesores y estudiantes, cambiando los roles en el

proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es evidente que el acceso a las TIC es una de las dificultades que se tiene cuando se quiere generar cambios que involucren la tecnología, esto no pasa solo Colombia, todos los países a nivel mundial deben implementar estrategias y proyectos para que exista una equidad educativa. Se deben romper esas brechas sociales las cuales están relacionadas con el desarrollo de un país y que todos los estudiantes no importa si pertenecen a una educación privada o pública, tengan los mismos recursos para acceder al conocimiento, la información y la educación.

También los profesores deben estar dispuestos a cambiar su rol y participara en los proyectos que signifiquen un cambio y nuevas herramientas de competitiva para sus estudiantes. La profesión docente es un constante aprendizaje y los avances tecnológicos no paran, son incesantes, se debe estar preparado para afrontar los nuevos retos del siglo XXI y poder enseñar las habilidades propias a esta nueva generación para que tengan las mismas oportunidades y competitividad.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los miembros de RENATA, al Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías (MINTIC) de Colombia, a los colegios participantes y en especial a los profesores que están vinculados al proyecto.

Este proyecto ha sido realizado en parte con el apoyo del Sistema Universitario Vasco (2016-18), Departamento de Educación, Universidades e Investigación - Gobierno Vasco.

Referencias bibliográficas

BASOGAIN, X., OLABE, J., RICO, M., RODRÍGUEZ, L., y MIGUEL, A. (2017). Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia : colaboración internacional de innovación en la educación, 12. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/pensamiento-computacional-en-las-escuelas-de-colombia-colaboraci-n-internacional-de>

- CABERO, J. (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis.
- CABERO, J. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación. *Tecnología, Educación Y Diversidad: Retos Y Realidades de La Inclusión Digital*, 23–42. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- CABERO, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- CRUZ, M., y RAMA, C. (2016). *La educación a distancia y virtual en Centroamérica y El Caribe*. Republica Dominicana: Ediciones UAPA.
- CSTA.ISTE. (2011). Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit, 43.
- GARCÍA, L. (2004). Blender Learning, ¿enseñanza y aprendizaje integrados? *Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia de La CUED*, 1–4. Recuperado de <http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:333/editorialoctubre2004.pdf>
- CABERO, J. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación. *Tecnología, Educación Y Diversidad: Retos Y Realidades de La Inclusión Digital*, 23–42. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- CEPAL. (2003). Declaración de Bávaro, 9. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- OBAYA, A. (2003). El construccionismo y sus repercusiones en el aprendizaje asistido por computadora. *ContactoS*, 48, 61–64.
- OECD. (2001). Understanding the Digital Divide. *Industrial Law Journal*, 6(1), 52–54. doi: <https://doi.org/10.1093/ilj/6.1.52>
- PAPERT, S. (1984). *Desafío a la mente: computadoras y educación*. Buenos Aires: Ediciones Galápagos.
- PAPERT, S. (1999). *Logo Philosophy and Implementation*. Lcsi. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0149.1994.tb02396.x>
- SERRANO, A., y MARTÍNEZ, E. (2003). *La brecha digital: mitos y realidades*. México: Editorial UABC.
- UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. (2002). Informe sobre el

desarrollo mundial de las telecomunicaciones 2002 Reinención de las telecomunicaciones. Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1–23.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.