

**LA PROGRAMACIÓN INFORMATICA COMO POSIBILIDAD DE  
(RE)ESTRUCTURACIÓN DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA**

THE INFORMATIC PROGRAMATION AS A POSSIBILITY TO RE-ESTRUCTURATE THE  
AREA OF TECHNOLOGY

Walter Fernando Garcia Palacio<sup>1</sup>

**Resumen**

El supuesto a desarrollar es la necesidad de incorporar la programación informática al currículo de tecnología como condición de posibilidad para intervenir los discursos educativos, sociales y económicos, no a la manera de los países del primer mundo que se constituyen como referente, sino bajo el contexto colombiano que, vincula obligatoriamente, a las instituciones educativas tanto en la formación docente como en su infraestructura. La disposición del texto parte de justificar la inserción de la programación informática a partir de la mirada pedagógica y de las posibilidades socio económicas, aspectos que se impactarían con este supuesto.

*Palabras claves:* Programación informática, currículo, contenidos, formación docente, tecnología.

---

<sup>1</sup> Licenciado en Básica con énfasis en Matemáticas. Docente. Institución Educativa Técnico Industrial Santiago de Arma. walterfernandogarcia@gmail.com

## **Abstract**

The assumption to be developed is the need to incorporate computer programming into the technology curriculum as a condition of possibility to intervene in educational, social and economic discourses, not in the manner of the first world countries that constitute themselves as a reference, but under the context Colombian that obligatorily links, to educational institutions both in teacher training and in its infrastructure. The structure of this text, starts from justifying the insertion of computer programming from the perspective of pedagogy, and socio-economic possibilities, aspects that would impact in this assumption.

*Keywords:* Computer programming, curriculum, content, teacher training, technology.

## Introducción

La actual crisis mundial suscitada por efecto de la pandemia del coronavirus, le ha permitido al mundo y, a nuestro país, observar y reconocer la necesidad fundamental de trabajar sobre las competencias en el sector de las TICs. Ha sido inevitable observar la inequidad que tienen las familias colombianas frente a el acceso a la internet, el poco desarrollo de infraestructuras y las limitaciones que se presentan en cuanto a dotación de artefactos para poder conectarse a la red (computadores, tablets, celulares) no solo en el ámbito familiar, sino también institucional, situaciones que demarcan indiscutiblemente en posibilidades para pocos y barreras para muchos.

Al respecto Colombia en cuanto a conectividad presenta lo siguiente:

Lo revela el último ranking de conectividad de banda ancha mundial, en el cual el país ocupa en la región el puesto 18 y en el mundo el 114, muy cerca de nuestro país vecino Venezuela, que ha sido registrado como la peor nación en la región. (“Colombia, ¿país sin conectividad?,” 2019)

Lo que devela el ranking en el que se ubica Colombia, no es más que la evidencia de un atraso tecnológico y de conectividad que presenta el país en todos sus sectores, no solo en el académico y educativo sino también en el empresarial, lo que significa a su vez limitaciones en materia de desarrollo y oportunidades para todos los colombianos. Esta posición no es nada alentadora dado que se traduce, además, en falta de acceso a la información y el intercambio de ella, privando al país de la posibilidad de acceder a nuevos conocimientos y a mejores posibilidades y oportunidades para la población.

La programación inmersa dentro un plan de estudios, pudo constituirse como posibilidad en este tiempo de aislamiento obligatorio, generado por la pandemia, como una condición de oportunidad para que niños y jóvenes que han estado en casa, hubiesen podido dedicar parte de su tiempo a

desarrollar aplicaciones, juegos, páginas web, proyectos de robótica, entre otras cosas. Sin embargo, dichas competencias están por desarrollarse y para ello deben ser planteadas en el currículo del área de tecnología como contenidos diferenciadores que conlleven al desarrollo de estas competencias.

Se puede decir, que la llamada “generación nativa digital”, realmente no lo es, sino, más bien, debe ser denominada *nativa de redes sociales*, la cual se adjudica el derecho de ser -nativo digital al creer que desarrolla competencias en cuanto al aprendizaje, creación e innovación. Es decir, la denominada generación nativa de redes sociales cree desarrollar pensamiento computacional, lo que corresponde al auténtico nativo digital. Se entiende como *nativo de redes sociales* a las personas que navegan con gran habilidad en el sin fin de aplicaciones cuyo propósito fundamental es interactuar con otros a través de contenidos multimedia y publicitarios.

Si bien Colombia ha apostado por una modernización tecnológica del sector productivo en alianza con las empresas privadas del emprendimiento, la inserción de las TICs en la educación no ha sido bien direccionada. Así lo demuestran los múltiples intentos implementados en las Instituciones Educativas (IE) en aras de dotar tecnológicamente los salones de clase —espacios que se han convertido en lugares de almacenamiento de computadores obsoletos, averiados y desactualizados porque se instalan las salas y luego se abandonan, no por los docentes, sino por las instituciones que las proveen<sup>2</sup>—.

Con el nacimiento de la Constitución de 1991, Colombia se propuso allanar el camino para una nueva educación, una más competitiva, más incluyente, moderna, con la que buscaba insertarse de manera eficiente en un mundo cada vez más exigente y globalizado; posteriormente nace la ley

---

<sup>2</sup> Las IE carecen de recursos para adquirir las licencias correspondientes a cada computador, además de los arreglos y mantenimiento que estos artefactos requieren a partir del uso constante de los estudiantes.

de educación de 1994, en la que se crea el área de Tecnología e informática con la que se buscaba crear competencias para responder a la apertura comercial, sin embargo tras 26 años de vigencia ha pasado lo siguiente:

La tecnología pierde la historicidad de su saber vinculado a una práctica social amplia y se reduce al mundo de los objetos de telecomunicación y tecnologías digitales. Prevalece además un imaginario que pone de relieve los artefactos/productos, y se pierden nociones básicas de diseño, proceso, creación, resolución de problemas, innovación y uso que son propias de la tecnología como campo de saber. (Rueda Ortiz & Franco-Avellaneda, 2018)

En relación a lo anterior, el área de tecnología ni siquiera se aproxima con éxito al mundo de las telecomunicaciones y/o tecnologías digitales, porque éstas aún no llegan a todas las instituciones de forma permanente y clara, quedándose finalmente en el recuento e historicidad de los artefactos, inventos y productos que han marcado la historia de la humanidad. Además, aún no se goza con la infraestructura adecuada para ello.

Se observa aquí un desvío frente a los propósitos que en alguno momento se tuvieron desde el área de tecnología y se puede empezar a vislumbrar la necesidad de hacerle una reingeniería al currículo de esta área, en donde se evalué los contenidos propuestos, su pertinencia con el contexto actual y las competencias que la sociedad requiere y en donde la programación pueda incluirse de manera mucho más precisa y eficiente.

Lo anteriormente expuesto constituye el propósito de este artículo, que parte de la reflexión en torno a la realidad del área en nuestro sistema educativo y que acude a la referenciación de algunas experiencias en el ámbito curricular de otros países y en la praxis pedagógica que ha suscitado algunos proyecto piloto en el ámbito nacional, y que se verán más adelante, lo cual podría configurar las condiciones de posibilidad para generar la necesidad de enseñanza de la programación informática en la escuela y posibilitar, de esta manera, el alcance de las pretensiones que desde el sistema político y socioeconómico se tienen (v.g.: El valle del software Medellín).

Desde allí, se pretende proponer un viraje hacia una nueva posibilidad de reconstrucción del currículo en esta área del saber.

Este texto se articula en tres momentos: en primer lugar, se abordará la concepción que se tiene de la tecnología desde los estándares curriculares, sus fundamentos epistemológicos y cómo estos son interpretados por las IE para finalmente ser llevados al aula de clase; el segundo momento buscará demostrar las fortalezas que trae consigo el aprendizaje de la programación en el ámbito escolar visto desde las potencialidades ya demostradas en algunos campos como el desarrollo económico y social, entre otros; y el tercer momento pretende una reflexión desde la mirada pedagógica.

### **Concepción del Área de Tecnología**

- **Desde el Sistema Educativo Colombiano**

#### *Los estándares*

Los estándares constituyen el principal insumo teórico y metodológico para el diseño, construcción e implementación de los diferentes currículos y planes de área que por obligación se deben diseñar en todas las IE del país. Lo que en cada aula aparece como objeto de conocimiento ha sido pensado con antelación como una necesidad de carácter educativo. No en vano “el estándar es un criterio claro que toda la comunidad debe conocer y que, en este caso en particular, permite valorar si nuestros estudiantes cumplen con las expectativas sociales de calidad en el campo de la tecnología” (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

De acuerdo con lo anterior, la pretensión de los estándares es la consolidación de procesos que garanticen respuestas a las necesidades emergentes en materia educativa con la necesidad imperativa de darle a la escuela y sus actantes el valor preponderante para la solución de dichas problemáticas. Estas necesidades no son temas adrede o al azar, obedecen a la lectura de contextos no solo nacionales, sino también internacionales en los que influyen el avance de los países desarrollados en materia económica y educativa, así como de los países en vías de desarrollo como Colombia, el cual se ha ajustado a los estándares actualmente definidos por la OCDE<sup>3</sup>.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional,

[el] papel determinante de la tecnología como dinamizadora de cambios culturales contemporáneos, ha llevado a considerar la alfabetización tecnológica como parte fundamental de la educación, en especial si se desea ser partícipe de la construcción del “mundo posible” y deseable para el futuro próximo. (2006; p.7)

En consonancia con lo anterior, se concibe la urgencia de una “alfabetización tecnológica” sobre la que hay que trabajar; sin embargo, el área de tecnología e informática, a pesar de ser obligatoria dentro del currículo nacional, en comparación con otras áreas del saber — como lo son la matemática y el lenguaje, por ejemplo (al tener 5 horas por semana cada una)— goza de poca intensidad horaria (en el mejor de los casos con tan solo 2 horas semanales).

El Ministerio de Educación Nacional al concebir la tecnología como un área que “alfabetiza” y permite la “construcción de un mundo posible”, debe procurar un protagonismo determinante a dicha área del saber. De esta manera las escuelas del país deberían gozar de aulas especializadas para el desarrollo de las competencias propias de la tecnología (programación, robótica, diseño,

---

<sup>3</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

entre otros) para garantizar el desarrollo de competencias básicas en un mundo informático, digital y globalizado.

Con el propósito de desarrollar las competencias básicas en materia de tecnología, Colombia ha apostado por una modernización tecnológica del sector educativo (computadores para educar, internet para todos, compartel, etc) en alianza con las empresas privadas del emprendimiento, esta apuesta por modernizar la inserción de las TICS en la educación no ha sido muy exitosa y productiva, por lo que a los colegios nunca han llegado con equipos lo suficientemente actualizados, robustos y adecuados, para cumplir con las expectativas de sus usos, además las instituciones siguen luchando por tener una conexión a la red de internet amplia y eficaz que abarque todas sus necesidades y cubra la alta demanda de la comunidad educativa en cuanto a conectividad e infraestructura.

Desde los estándares se concibe que, “el estudio de la tecnología debe desarrollar en los estudiantes una mirada reflexiva y crítica frente a las relaciones entre la tecnología como producto cultural y la sociedad que se beneficia o afecta por el uso o producción tecnológica” (2006. p 8), con respecto a esto la complejidad con la que se debería asumir en este caso la enseñanza del área de tecnología, no alcanza a -consolidarse - al interior de los currículos y muchos menos en las aulas de clase, por lo que “Es difícil sostener la enseñanza frontal, simultánea y homogénea, en un contexto de tecnologías que proponen una fragmentación de la atención y recorridos más individualizados según el usuario”(Dussel, 2011 p.17)

Igualmente, al observar la intensidad horaria que demanda el área de tecnología en la mayoría de las IEs, se evidencia la poca importancia suscitada por esta área, además de lo limitado que pueden parecer los contenidos dispuestos para su enseñanza.

Se resalta la imposibilidad que presenta el área en cuánto a fomentar la creatividad, la resolución de problemas a través del uso efectivo de la tecnológica, desde un campo de aplicación, innovación, y diseño de soluciones que se encaminen a la solución de diferentes necesidades que presentan los contextos particulares de cada estudiante y de cada escuela, tal como se asume desde los estándares en donde se circunscribe que:

Se hace necesario propiciar el reconocimiento del diseño como una actividad cognitiva, dentro del contexto de la solución de problemas significativos para alumnos y la identificación, estudio, comprensión y apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica y de carácter interdisciplinar (2006; p8).

Podemos reflexionar acerca del nivel de diseño al que actualmente han llegado las instituciones educativas, es decir tras seis años de enseñanza, en los que dos son en educación técnica, ¿porque no hay una masiva muestra de los conocimientos llevados al campo que incluyan posibilidades y respuestas frente a las del medio?, ¿Por qué no se hace uso de la creatividad de los estudiantes para que transformen nuestra sociedad? y ¿cómo estas pueden ser resultado o no de una enseñanza apropiada de la tecnología?; no se descarta la existencia de mucha experiencias, pero con seguridad pueden ser más, esto solo será posible en el momento en que se constituya en una política del sistema educativo colombiano, en el que las escuelas trasciendan más allá de ser espacios de reproducción de temáticas dadas, por una - en la que se valore y potencialice realmente la creatividad y la innovación, permitiendo a los estudiantes imaginar y construir lo que el mismo ministerio ha definido como “un mundo posible”.-

Para esto:

Tenemos que repensar las mallas curriculares y los contenidos al interior de éstas a la luz de lo que estamos viendo y viviendo en la actualidad, pero más desafiante aún, a la luz de un cambio permanente que obliga a formar a los alumnos de una manera innovadora de acuerdo a un aprendizaje permanente, colaborativo y multidisciplinario.(Oakley, Gerd, Escamilla, Arteaga, & Ostrowicz, 2019)

Formar a los estudiantes con un espíritu innovador es una visión que atiende a un nuevo paradigma y que requiere que la escuela también se sintonice con la innovación, para ello se debe instalar como parte de la cultura educativa e institucional, esto permitirá traer la educación al siglo XXI superando de esta forma el rezago con el que aún cuenta parte de nuestro sistema educativo, llevándolo además a la par de las actuales generaciones y exigencias del contexto, de la sociedad y de un mundo globalizado y moderno. **LA PROGRAMACIÓN COMO UNA POSIBILIDAD**

### **Desde el desarrollo socioeconómico: El valle del software Medellín**

Una de las propuestas con la que el actual alcalde de Medellín logró llegar al cargo administrativo fue el de consolidar a Medellín como una ciudad innovadora y futurista a través de lo que ha denominado el valle del software.

De acuerdo a su propuesta el valle del software se define como: “Una estrategia de desarrollo económico con enfoque territorial para gestionar a partir de la educación, la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento nuevas oportunidades para focalizar y potenciar la economía de la ciudad.” (María Alejandra Ruiz Rico, 2020)

Esta idea implica necesariamente la transformación curricular en los distintos grados y niveles de formación, no solo los universitarios o los de media técnica, sino también desde la básica primaria, es en la infancia en donde el propósito puede potenciarse con mayores impactos a largo y mediano plazo.

Consolidar una ciudad futurista como lo asegura la propuesta debe centrar sus esfuerzos en la modernización de las aulas de clase y en los contenidos curriculares desde la básica primaria, impactando de manera directa a las generaciones presentes que se están formando y consolidando los fundamentos para las generaciones futuras, pero para alcanzar esta propuesta a mediano plazo,

se debe invertir en una modernización educativa, con herramientas avanzadas, espacios adecuados, docentes cualificados y una sociedad que entienda que la tecnología usada como herramienta puede mejorar la calidad de vida, generando oportunidades frente a las necesidades en muchos campos de la sociedad.

Otro aspecto importante por resaltar es la estrecha relación que se entreteje entre la educación y el desarrollo económico de un país o de una ciudad. Está demostrado que cuando un sistema político interviene efectivamente en la educación mediante una alta inversión en infraestructura, capacitación de los docentes en postgrados, unido al reconocimiento social y económico, el progreso de una nación se potencializa. Es así como Finlandia posterior al derrumbamiento del comunismo, “optó por conseguir una buena estructura educativa, que hizo que sus trabajadores se encontrasen entre los más cualificados del mundo”(Olmedo, 2008; p. 159). En la escuela no solo se está formando el carácter de los futuros ciudadanos, también se trabaja en el desarrollo de sus potencialidades, las cuales son y serán el motor que mueva la ciudad del futuro, de allí la importancia de hacerlo bien.

En gran medida el valle del software surge por la alta demanda de personas con capacidades en el sector de las TICs, no solo en el país, sino también en el mundo tal como se asegura en el siguiente informe:

Según estudio adelantado por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, se estima que hay un déficit de 15.000 profesionales para el sector de las TIC en la actualidad, déficit que llegará a 93.000 en el 2018 (ACOFI, 2015), de no tomarse las medidas necesarias para estimular a los jóvenes a inclinarse por formaciones relacionadas con dicho sector, y de no se establecer políticas educativas que permitan a la población de escasos recursos, a acceder a la educación superior en esta área específica de formación, se pone de relieve de forma contundente las altas complementariedades existentes entre el capital TIC y el capital humano para impulsar el crecimiento económico.(SENA, MinTIC, 2015; p. 63)

Si bien la cita proyecta cifras a 2018, la realidad en cuanto al déficit se sostiene con una alta posibilidad de haberse aumentado. Bajo esta perspectiva, la formación en el sector TICs presenta altas demandas, pero también carencias en cuanto a recurso humano. Una formación en clave pedagógica, más consiente y encaminada a formar en este campo, desde las escuelas, puede significar a su vez una gran oportunidad para superar las condiciones de desempleo y pobreza en los próximos años.

### **La enseñanza de la programación Digital**

Desde el 2019 el Ministerio de Tecnología de Colombia viene desarrollando una propuesta en cuanto a la formación de docentes y estudiantes en lenguajes de programación, con presencia en 16 departamentos y 190 colegios, en donde fueron capacitados 790 profesores y 63.600 estudiantes<sup>4</sup>.

Si bien es una propuesta que busca cerrar la brecha digital entre lo que se enseña y lo que se necesita, también se observa aquí la desarmonización existente entre los Ministerios de Tecnología y Educación, la formación en lenguajes computacionales, informáticos o digitales, no pueden ser propuestas o proyectos aislados de las políticas educativas, por el contrario, deben ser políticas públicas enmarcadas dentro de los estándares del área de tecnología y de carácter universal, transformando los currículos y las prácticas de aula.

Anexo a esta propuesta se han entregado más de 40.000 equipos portátiles, lo que a su vez indica la carencia de equipos, no solo en las instituciones educativas sino también en las familias de los estudiantes, insuficiencia evidenciada fuertemente por la actual pandemia, que obligo no solo al

---

<sup>4</sup> <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/124865:En-2020-la-ensenanza-de-lenguajes-de-programacion-digital-aumentara-un-191>

teletrabajo, sino también a que el sistema educativo colombiano se viera llevado al campo de lo virtual en donde miles de estudiantes se han visto gravemente afectados al no contar con los medios necesarios.

Las experiencias aisladas no conllevan a un éxito frente a los que se requiere proponer, la misma situación se ha repetido en el área de inglés, en donde se han realizado diferentes estrategias para garantizar su aprendizaje emanadas directamente del Ministerio de Educación y que no han funcionado justamente porque no nacen como políticas permanentes, independientes de las administraciones, sino como proyectos de carácter temporal, dependiendo de quién maneje esta cartera.

## **La visión global**

Es tal la magnitud y relevancia que tiene la posibilidad de enseñar la programación del lenguaje computacional en las escuelas que muchos países europeos e incluso en América, llevan experiencias bastante adelantadas en este sentido,

Algunos países han dado el paso de enseñar ciencias computacionales en las escuelas. Por ejemplo, el 2014, Inglaterra se convirtió en el primer país del grupo G7 en hacer obligatoria la enseñanza de ciencias computacionales en el currículum escolar para todos los estudiantes entre 5 y 16 años. La iniciativa Computing in the Core ([www.computinginthecore.org](http://www.computinginthecore.org)) busca el mismo objetivo en los Estados Unidos en la misma dirección avanzan otras naciones como Dinamarca y Alemania. Por su parte, Estonia ha introducido la programación desde primero básico con iniciativas como las impulsadas por la Tiger Leap Foundation (véase <http://koolielu.ee/>) Hacia comienzos del año académico del 2014, alguna forma de programación también era parte del currículum en otros países europeos como Bulgaria, Chipre, República Checa, Grecia, Irlanda, Italia, Lituania, Polonia y Portugal. Iniciativas similares existen en Australia (por ejemplo, <http://www.codeclubau.org/> y <http://www.codeforaustralia.org/>) y Canadá (por ejemplo, <http://ladieslearningcode.com/>). (Lacoa, Lacoa, Blair, & Fábrega, 2016 p.7)

Estos distintos referentes llevan a la necesidad de pensar la importancia de la enseñanza de la programación de manera decisiva y universal en nuestro país; no se debe permitir estar aún más relegado en el desarrollo social y económico con respecto a esta posibilidad, porque además de

perpetuarse la dependencia frente ellos, también se prolonga la posibilidad de ser creadores y nos limita solo al papel de consumidores, como ejemplo reciente se atestiguo que a raíz de la pandemia las universidades desarrollaron respiradores artificiales de excelente calidad y de bajo costo en comparación a los precios de otros países, permitiéndonos ver no solo las iniciativas sino también las potencialidades de crear e inventar en las escuelas, esto que se dio en una universidad, también pudo haberse dado en una secundaria e incluso en una primaria.

A propósito de eventos aislados hace ya varios años en Colombia se viene desarrollando diferentes campamentos de robótica en el que se encuentran diferentes clubes provenientes de distintas escuelas, dichos clubes surgen a partir de la intervención de terceros que entienden la necesidad de motivar la creatividad de los niños y jóvenes a través del diseño, la creación y construcción de propuestas que se puedan solucionar a través de la programación y la robótica. Una vez más se hace evidente la necesidad a articular dichos procesos al currículo colombiano, para que sean permanentes y pertinentes, permitiendo así la posibilidad de construir un país mejor.

### **El caso de Estonia**

Estonia considerado el país más digital del mundo evidencia como se puede lograr lo que a muchos otros países le está costando y es mejorar la calidad de vida de las personas. Esto lo consolido en el momento en que decidió invertir en la modernización de la educación y eliminar la corrupción. Una de las primeras acciones que implemento fue dotar a las universidades y escuelas de computadores y posteriormente asegurar su conectividad. Al día de hoy, los trámites gubernamentales funcionan las 24 horas del día y todo por medios digitales, cada ciudadano posee una identidad digital que les permite acceder a todos los servicios que ofrece el país.

Esto se logró cuando insertó en su currículo la enseñanza de la programación. Si bien no la incluyó como un área independiente, abrió su implementación libre en las demás áreas del conocimiento, permitiendo su aplicación y aprendizaje desde distintos matices y atendiendo una multiplicidad de posibilidades, a este proyecto se le denomina ProgeTiger.

Es así como Estonia se consolida como un país futurista, exitoso y próspero albergando una gran cantidad de empresas dedicadas al sector tecnológico.

Además:

Estonia tiene el nivel más bajo de malos estudiantes en Matemáticas (Barnés, 2016), esto como resultado a la incesante labor de los profesores por mantenerse actualizados en temas innovación y centrar su capacitación en los estudiantes. Así mismo, el currículo nacional incluye el área de programación desde que los alumnos tienen cinco años de edad y cuenta con un programa especial llamado VET que tiene como objetivo orientar a los jóvenes hacia carreras profesionales como la contabilidad, medicina, enfermería, ingenierías, entre otras.(Rodríguez, Crystal, & Luis, 2018; p. 103)

Al extrapolar este ejemplo hacia Colombia, se pueden entamar las múltiples posibilidades que se pueden desarrollar; el camino a seguir quizá más difícil para nuestra sociedad es el mismo que hizo Estonia hace 25 años, invertir en educación y eliminar la corrupción.

## **UNA MIRADA DESDE LA PEDAGOGÍA**

La escuela, ese lugar al que llegan los niños con el ánimo de aprender, al que los padres acuden depositando dicha confianza, ese lugar de vital importancia para la construcción de sociedad, solo se puede pensar a través de la Pedagogía. Esta nos permite reflexionar sobre el sentido que tiene la educación y por ello debe permanecer atenta a los susurros que trae la historia contemporánea, el constante avance de la humanidad, sus exigencias y necesidades.

“La educación no puede permanecer ajena a los cambios y proyecciones de la globalización, por un lado, y los avances de la sociedad digital, por otro. En el tiempo posterior a la modernidad y en el marco de la aldea global, saber, poder, razón, educación, son categorías que cambiaron sus estatutos y relaciones”(Barrios Tao, Parra Rozo, María, & Barraza, n.d.)

En pleno desarrollo de lo que se ha denominado la “cuarta revolución industrial o la revolución 2.0”, la educación cobra un sentido particularmente preponderante en cuanto a la formación de las generaciones inmersas en ella y frente a las exigencias planteadas por la misma sociedad, sin perder su vocación universal y de formación humana.

Por esta razón debe volcar su pensamiento para develar las potencialidades que desde la pedagogía trae consigo la enseñanza de la programación en el aula escolar y su posibilidad de transversalizar su enseñanza y aprendizaje con las otras áreas del conocimiento al facilitar la resolución de problemas a nivel práctico e incluso abstracto. “Una de las tesis más importantes defendidas por los investigadores en el campo de la educación en computación es que aprender a programar fomenta una forma de pensamiento más abstracta, analítica y eficiente” (Taborda et al., 2014)

Una de las altas carencias en la formación de los estudiantes es su imposibilidad de comprender problemas de la vida real y de generar propuestas para llegar a la solución, esto se da en gran medida por el tipo de educación que todavía permanece en las escuela donde la transmisión de conocimiento no se supera y el maestro es quien tiene la última palabra y el estudiante es un simple receptor, por encima de una educación que procure el desarrollo de la curiosidad, la capacidad creativa, la resolución de problemas enmarcados en la búsqueda de respuestas que mejoren y procuren la construcción de ese “mundo posible”, de la sociedad del futuro.

Para Papert<sup>5</sup>, la programación permite enseñar a los niños y niñas a aprender sin ser enseñados, es decir, a aprender a aprender. Aquí hay dos ideas claves en la propuesta de Papert: i) programar permite un aprendizaje auto guiado; y ii) programar compromete al estudiante a aprender acerca de su propio aprendizaje. (Lacoa et al., 2016 p.10)

Al abordar la afirmación de Papert, se puede observar que la programación apunta a lo que tanto se ha repensado la escuela en cuanto al autoaprendizaje, en donde el protagonista es el estudiante, no el profesor; frente a la autonomía que se debe enmarcar en los procesos de formación en cuanto esta pueda ser una decisión del propio estudiante, en contraposición a las exigencias autoritarias emanadas desde la sociedad, de la familia, de la escuela, es decir del sistema en general.

Si hay algo natural para las generaciones actuales es la interacción con los medios tecnológicos, es evidente como desde pequeños, los niños aprenden a manipular casi que de forma intuitiva los dispositivos táctiles, el problema con ello es que se están haciendo hábiles en el manejo de redes sociales o de aplicaciones de carácter superfluo, afectando no solo la parte creativa, sino también la emocional. Es aquí donde se presenta la posibilidad de aprovechar esa facilidad y encanto que presentan por el mundo digital, para ahondar en la creación de nuevas formas mucho más profundas y creativas.

Una de las virtudes más fuertes que encierra la programación es la posibilidad de crear distintos mundos a partir del diseño de video juegos hasta elementos tangibles como la construcción de robots que permitan hallar la respuesta a diferentes necesidades o simplemente que mejoren las condiciones de la vida humana.

Los promotores de la enseñanza de la programación en las escuelas han considerado que aprender a programar tiene al menos los siguientes beneficios para los niños y niñas en edad escolar y preescolar:

- Crean su propio entorno de aprendizaje, aprendiendo paso a paso a comprender sus propios modos de aprender.

---

<sup>5</sup> Seymour Papert, experto en Inteligencia Artificial.

- Aprenden conceptos matemáticos mediante su uso previo al desarrollo o comprensión abstracta de los mismos.
- Reducen las reticencias hacia conceptos abstractos, particularmente de origen matemático.
- Aprenden a organizar y secuenciar tareas en forma lógica.
- Desarrollan una actitud positiva hacia el aprendizaje.
- Aprenden a colaborar con otros en la resolución de problemas.
- Se empoderan en el proceso de aprendizaje. (Lacoa et al., 2016)

Los beneficios que se pueden obtener al enseñar la programación deben partir de un currículo claro y pertinente que la incluya como un objeto de conocimiento necesario y fundamental en el desarrollo cognitivos de niños y jóvenes en cuanto a la posibilidad que brinda ésta en relación al desarrollo de competencias, resolución de problemas, lógico matemática, lectura del contexto, habilidades necesarias para responder a las demandas de la época actual y que en muchas escuelas del país se convierten en una necesidad latente.

“Para que la educación sea de calidad, se deben reconocer claramente las exigencias políticas, económicas y sociales, no solo se puede hablar de acciones que optimicen el desempeño de los estudiantes en el aula”(Higuera Rojas & Pardo Adames, 2015)

Una de las situaciones más preocupantes en el sistema educativo colombiano, está dada por las condiciones de calidad con la que se gradúan los estudiantes de secundaria, los altos niveles de deserción universitaria y el mínimo porcentaje de estudiantes que llegan a la universidad, plantean un reto para la educación colombiana. Esta problemática es y ha sido objeto de reflexión por parte de los docentes tanto de bachillerato como los universitarios, que a través de sus investigaciones han develado algunos hallazgos que apuntan entre otras cosas a los vacíos generados tempranamente en la escuela en cuanto a la comprensión de textos, el pensamiento lógico matemático y la resolución de problemas ya sean de carácter textual o de la vida real. Estas falencias podrían ser abordadas y superadas de forma indirecta y sutil desde temprana edad, con

un currículo que incluya la programación en el aula, pues justamente son aspectos a los que apunta su enseñanza al respecto Jeannete Wing vicepresidente corporativo de Microsoft research señala que:

Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science. Computational thinking includes a range of mental tools that reflect the breadth breadth of the field of computer science. (Wing, 2006 p.33).

“El pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática. El pensamiento computacional incluye una variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la informática”.(Wing, 2006 p.33).

Otro argumento para pensar en la programación como una posibilidad desde la pedagogía se fundamenta en el desarrollo de la creatividad, al abordar un problema determinado, este puede presentar múltiples respuestas para su solución y éstas solo aparecerán con el desarrollo de esta capacidad, que, si bien puede ser innata, requiere de su potencialización sobre todo en edad escolar y que es donde más se pierde.

“La programación fomenta la construcción de conocimientos mediante «apropiación», es decir, de manera que los resultados de las acciones cognitivas son consideradas como propias, personales, algo que he construido yo” (Berrocoso, Jesús Valverde, María Rosa Fernández Sánchez, 2015; p.18)

Hacer propio el conocimiento, alcanzar el disfrute por algo que se aprende, es el objetivo propio de la educación, cuando se establece esta relación de empoderamiento del aprendizaje, no hay límites frente a los que puede alcanzar y producir, es allí donde la creatividad puede emerger en su esplendor y con ello soluciones a los problemas del contexto.

Son muchos los argumentos que abogan por la inserción de la programación al currículo escolar, buscando desarrollar y potenciar las habilidades innatas del ser humano en cuanto a la curiosidad,

la capacidad creativa y la búsqueda de bienestar, habilidades que nos han permitido llegar a este punto de evolución del conocimiento y del desarrollo tecnológico.

La Pedagogía advierte aquí un espacio amplio de reflexión, un espacio que en resumidas cuentas procura la formación integral del hombre, partiendo de su ser interior hasta abarcar lo exterior. Este argumento de la pedagogía que propende porque cada hombre sea una mejor versión de sí mismo, es justamente lo que una visión más amplia en la enseñanza de la tecnología permite, al expandir sobre el sujeto la capacidad humana potenciando su habilidad creadora y con ello la libertad, al brindarle posibilidades de superación tanto en lo material como en lo intangible.

La escuela actual debe formar entonces en una libertad que vaya más allá de las barreras físicas, traspasando los obstáculos mentales, que parten del pensamiento de que uno puede ser libre y esclavo de sus propias limitaciones y mucho más sino se tienen argumentos para hallar la salida de dicho estado. El sistema educativo colombiano debe incorporar con determinación esta nueva alfabetización: la programación y con ella el pensamiento computacional, en relación a esto;

Las sociedades más conscientes han visto que se trata de una nueva alfabetización, una nueva alfabetización digital, y que por tanto hay que comenzar desde las primeras etapas del desarrollo individual, al igual como sucede con otras habilidades clave: la lectura, la escritura y las habilidades matemáticas, e incluso estudiando las concomitancias y coincidencias de esta nueva alfabetización con estas competencias claves tradicionales. (Zapata-Ros, 2018; p. 67,68)

Si queremos convertirnos en una sociedad consciente, debemos recorrer los pasos de quienes ya lo han alcanzado, quizá no a la manera de ellas, sino construyendo una propia, desde las riquezas y potencialidades de nuestro país.

Para esto se debe partir de reconocer la necesidad de incluir la programación en el currículo, luego de ello establecer estrategias que involucren su enseñanza en la básica primaria y de manera gradual ir escalando en el resto de los grados hasta alcanzar la media, a la par la formación del

profesorado en habilidades de programación, así como la modernización de los espacios de enseñanza, las escuelas.

## CONCLUSIONES

Esta reflexión no apunta a asegurar de manera inequívoca que la enseñanza de la programación transformará definitivamente la vida de todos, pues cada individuo tiene sus particularidades y sus propias motivaciones las cuales dependen de características internas y externas, que en muchas ocasiones determinan la capacidad de aprender; tampoco se asegura que facilitará la solución de todos los problemas, ya que no todos radican allí, lo que si se puede inferir es que permitirá el alcance de mejores procesos de aprendizaje, a partir del desarrollo de pensamientos más complejos, permitiendo la resolución de problemas desde la creatividad y el conocimiento.

Esto implica además un cambio de paradigma frente a la enseñanza del área de tecnología y abarca incluso más en cuanto a la competencia y preparación de los docentes, quienes en su mayoría no poseen las herramientas para enseñar el pensamiento computacional desde la programación en el aula y que además trasciende a la infraestructura de los colegios, los cuáles presentan falta de equipos en buen estado y actualizados e incluso de un espacio dedicado para tal propósito.

De incorporarse la programación al currículo colombiano, esta transformación no sería a corto plazo por los problemas ya enunciados, pero si fuese apuntar a un desarrollo que ya se está implementando en Europa y que de no hacerlo sería aumentar el rezago frente a países ya desarrollados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ¿Cómo está funcionando la introducción de la programación en la educación en Estonia y en Finlandia? – Programamos. (n.d.). Retrieved June 10, 2020, from <https://programamos.es/como-esta-funcionando-la-introduccion-de-la-programacion-en-la-educacion-en-estonia-finlandia/>
- Barrios Tao, H., Parra Rozo, O., María, J., & Barraza, S. (n.d.). *Página inicial: 1697-Página final: 193 TIPO DE ARTÍCULO: de Investigación EDUCACIÓN Y ÁGORA DIGITAL: RETOS Y HORIZONTES PARA LA FORMACIÓN HUMANÍSTICA. 4 EDUCATION AND DIGITAL AGORA: CHALLENGES AND HORIZONS FOR HUMANISTIC TRAINING.*
- Berrocoso, Jesús Valverde, María Rosa Fernández Sánchez, M. del C. G. A. (2015). Vista de El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. Retrieved June 10, 2020, from <https://revistas.um.es/red/article/view/240311/182991>
- Colombia, ¿país sin conectividad? (2019). Retrieved May 9, 2020, from <https://www.larepublica.co/analisis/juan-carlos-montes-cadavid-2551471/colombia-pais-sin-conectividad-2914902>
- Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital* (Santillana, Ed.). Retrieved from [bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL003074.pdf](http://bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL003074.pdf)
- Higuera Rojas, M. C., & Pardo Adames, C. A. (2015). Factores Asociados a la repitencia escolar en los estudiantes de basica secundaria y media vocacional del colegio Simón Bolívar IED de la ciudad de Bogota \_\_\_\_ \_ \_ \_ \_ (Vol. 13). Retrieved from [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2241/1/FACTORES ASOCIADOS A LA REPITENCIA ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE BASICA SECUNDARIA Y](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2241/1/FACTORES_ASOCIADOS_A_LA_REPITENCIA_ESCOLAR_EN_LOS_ESTUDIANTES_DE_BASICA_SECUNDARIA_Y)

MEDIA VOCACIONAL DEL COLEGIO SIMON B~1.pdf

Lacoa, R. F., Lacoa, J. F., Blair, A., & Fábrega, R. (2016). *Autores*.

María Alejandra Ruiz Rico. (2020). Medellín Valle del Software es la vía para aumentar la ocupación según la Alcaldía. Retrieved May 22, 2020, from <https://www.larepublica.co/especiales/los-primeros-100-dias-de-los-alcaldes/medellin-valle-del-software-es-la-via-para-aumentar-la-ocupacion-segun-la-alcaldia-2988069>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en tecnología e informática Ser competente en tecnología ¡ Una necesidad para el desarrollo ! Lo que necesitamos saber y saber hacer Contenido. 35.*

Oakley, B., Gerd, L., Escamilla, J., Arteaga, R., & Ostrowicz, V. (2019). La educación en la era digital. *Telos EnlightED*, 7–16. Retrieved from <https://enlighted.education/>

Olmedo, R. P. (2008). The nordic economic model. *Revista de Economía Mundial*, 18, 155–165.

Rodríguez, V., Crystal, C., & Luis, J. (2018). Sistemas Educativos Líderes a Nivel Mundial, su Desempeño, Metodología y Rangos Aprobatorios Worldwide Leader Educational Systems, their performance, methodology, and Approbatory Ranges. In *Daena: International Journal of Good Conscience* (Vol. 13).

Rueda Ortiz, R., & Franco-Avellaneda, M. (2018). Políticas educativas de TIC en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y Saberes*, (48), 9–25. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7370>

SENA, MinTIC, F. (2015). *Caracterización del sector teleinformática, software y TI en Colombia 2015*. 368. Retrieved from <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles->

73973\_recurso\_1.pdf

Taborda, H., Medina, D., Piedrahita, F., Secretaria, P., Cristina, M., Klemperer, N., ...

Ladelasvioletas, J. T. (2014). *PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES Y DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN NIÑOS ESCOLARES: FASE EXPLORATORIA*. Retrieved from [www.icesi.edu.co/cies](http://www.icesi.edu.co/cies)

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

<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Zapata-Ros, M. (2018). *Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/322300195>

|