



Telefonica
FUNDACIÓN

¿Por qué hay que prestarle atención a la enseñanza de lenguajes de programación en la escuela?

Resumen ejecutivo de cuatro documentos

INTRODUCCIÓN

La presente serie expone una innovadora línea de trabajo que ha pasado a ser una de tendencia mundial en educación: la enseñanza de programación computacional en las escuelas. Es innovadora no solo por cuanto implica la introducción de una nueva área del conocimiento al sistema escolar, sino porque conlleva una fuerte renovación de la enseñanza tradicional, y del perfil de estudiantes de cara a los diversos escenarios futuros que se avizoran, los que comparten un diagnóstico común: una sociedad universalmente digitalizada y una economía del conocimiento.

Este escenario plantea la necesidad de anticiparse a sus desafíos, varios de los que ya comienzan a emerger, tales como la distribución, protección y economía de datos, la inteligencia artificial, la robótica, y con ello, la automatización, entre otra gran cantidad de procesos que comportan fuertes dilemas éticos y morales, cuyas consecuencias recientemente exploramos.

En medio de esta compleja trayectoria de sucesos, la serie Programación y Educación para la Sociedad del Conocimiento, se presenta como una importante contribución, que desde el ámbito de la educación, permite abordar varios de sus puntos centrales, ofreciendo no solo un mapa sobre la cuestión, sino además, proponiendo una hoja ruta coherente al contexto y realidad local, nutriendo proactivamente el respectivo debate que deba dar en la materia tanto la sociedad civil, como los tomadores de decisión.

La serie consta de 4 documentos, estructurados de lo general a lo particular. El primero de ellos “Enseñanza de los lenguajes de programación en la escuela: ¿Por qué hay que prestarles atención?” invita a una reflexión sobre el papel que juegan los lenguajes de la programación en la educación, y el enriquecedor debate que los ha vinculado. El segundo documento “¿Qué están haciendo en otros países?” entrega una panorámica general del alcance mundial que se ha ido articulando sobre la enseñanza de la programación, congregando a los más diversos países. Sobre el tercer documento “Oportunidades para integrar la enseñanza de la programación en el sistema escolar chileno”, en base al aprendizaje de la experiencia internacional recogida en el documento 2, comienzan a perfilarse los espacios que existen en el sistema educativo chileno para avanzar en la incorporación de estos contenidos. Finalmente en la cuarta y última versión de la serie “Bases para la implementación de la Enseñanza de la Programación en el Sistema Escolar”, se sugieren pistas y lineamientos de trabajo para la introducción adecuada de la enseñanza de programación en el país.

En lo que sigue, se revisará con mayor detenimiento cada uno de los documentos, destacando sus principales premisas y argumentos.

Enseñanza de los lenguajes de programación: ¿Por qué hay que prestarles atención?

A primera vista ambos elementos pudieran resultar ajenos el uno del otro. Los lenguajes de programación surgen en el seno de la ingeniería informática como una forma de lograr una manipulación más intuitiva de la computadora para el humano, superando así el anquilosado sistema binario de ceros y unos. Por su parte, el sistema escolar, corresponde a las institucionales nacionales que se hacen cargo de la formación, enseñanza, e instrucción de sus ciudadanos.

¿Cómo se genera este vínculo? Claramente su primer impulso y llamado de atención es motivado por razones económicas, la falta y demanda por mano de obra calificada en competencias digitales, situación que se proyecta hasta nuestros días. Esto llevó a que muchos gobiernos, y entidades privadas introdujeran iniciativas aisladas para una educación más tecnologizada.



Pero subyacente a este proceso, otra interesante relación se daba desde las teorías educativas, una de las cuales planteaba que la programación y las computadoras eran una herramienta de aprendizaje más en el aula. El gran artífice de esta corriente, denominada como Construccionismo, fue Seymour Papert, quien por lo demás, desarrolló el primer lenguaje de programación con fines educativos, Logo.

Este impulso inicial que manifestó Papert, fue acompañado durante los '80, por un rico debate científico, en torno al valor educativo de la programación, que por muchos era mirada con escepticismo. En este contexto el estudio de Liao y Bright a principios de los '90, concluyó que un 89% de los estudios experimentales en la materia, mostraron efectos positivos y estadísticamente significativos entre programación y desarrollo de habilidades, sobre todo a temprana edad.

La premisa en la que se basa la programación educativa, es que esta tiene la capacidad de trabajar a través de la creación, diversos tipos de contenidos más allá de la matemática, pudiendo extenderse a las artes, la comprensión del medio natural, y el lenguaje, pero también a nivel de habilidades blandas, como la capacidad de compartir, trabajar en equipo, y comunicar instrucciones con precisión.

El estudio de Liao y Bright a principios de los '90, concluyó que un 89% de los estudios experimentales en la materia, mostraron efectos positivos y estadísticamente significativos entre programación y desarrollo de habilidades, sobre todo a temprana edad.

Mejora la capacidad de entender conceptos y abstracciones de tipo matemáticas	(Gibson, 2012)
Desarrolla el pensamiento lógico secuencial y la resolución de problemas complejos	(Passey, 2016)
Mientras antes y más a menudo se introduzcan contenidos de programación, más aumenta la propensión a utilizarlos en la resolución de problemas	(Syslo & Kwiatkowska, 2015)
Las nuevas interfaces de programación en bloque como Scratch, facilitan mucho el aprendizaje y	(Resnick, et al, 2009)
Manejar programación te permite dialogar activamente y mantenerte actualizado con las transformaciones tecnológicas mundiales, pese a su gran rapidez	(Partelow, 2016)
Los nuevos trabajos que se están creando, se basarán esencialmente en tecnologías de la información, la programación es la herramienta para interactuar con estas	(WEF, 2016)
Se está utilizando cada vez más para resolver problemas reales de las personas, con resultados alentadores	(The Economist, 2016)
La complejidad de la toma de decisiones algorítmicas planteará nuevos desafíos para la sociedad civil futura; entender programación será fundamental para resguardarse de nuevas formas de discriminación ocultas en líneas de código	(Goodman & Flaxman, 2016)

El trabajo finaliza con una reflexión sobre los desafíos que una sociedad altamente digitalizada e interconectada supondrá para las generaciones venideras, y la reacción que debiera tener la educación frente a esta, en el cual, el paso natural, es aprender su lenguaje de programación. Nadie va a pasar por educado en las próximas décadas si no sabe programar.

Enseñanza de los lenguajes de programación: ¿Qué están haciendo en otros países?

Dada la relación presentada en el primer trabajo, se ha constatado que varios países habían comenzado con el proceso de introducir la enseñanza de programación en las escuelas, conformando una suerte de tendencia mundial. Ante esto, la segunda entrega de la serie, explora esas iniciativas, a la luz de la bibliografía especializada más reciente, identificando sus particularidades, y algunos de sus rasgos comunes.

De esta manera, el trabajo presenta una panorámica general, en la que se aprecia que hay presencia de políticas de Estado orientadas a la enseñanza de programación en las escuelas, en cuatro continentes: Asia, Europa, Oceanía y América. De la misma forma, se logra observar que cada país implementa esta política de acuerdo a su contexto institucional, y a diversos paradigmas; algunos incluyéndolos dentro de un currículo obligatorio a modo de asignatura como es el caso de Singapur y Reino Unido, otros dentro de talleres como en la República de Corea y EEUU, de cursos lectivos conducentes a una certificación como en Nueva Zelanda, como parte de la educación técnica o diversificada en el caso de Costa Rica, dentro de otras asignaturas, como matemáticas, o habilidad

transversal a todas las asignaturas como en Australia, entre algunas variaciones más. Por otro lado, varía también la edad y curso de inicio, en el estudio se refleja que lo más recurrente de momento, es su implementación en la educación media inferior.

También hay variaciones respecto del rol del Estado en la educación. En ciertos países, la relación entre los Estados y las escuelas, es bastante fuerte, por lo que hay una suerte de ejercicio “top-down” en la introducción de este contenido como en Francia o Polonia. No obstante, también se dan casos, en que el proceso es incidido de manera importante por los gobiernos locales y actores privados, como empresas, ONGs, o las mismas escuelas, estableciéndose una relación de implementación bi, e incluso, tridireccional, este es el caso de Costa Rica, a través de la Fundación Omar Dengo, pieza clave en la política de programación educativa. Así también, de forma más reciente, está el caso de Italia, el que en colaboración con el Consorcio Interuniversitario para las TIC, levantaron la política “programar el futuro”, ente a cargo de que la programación llegue a las aulas italianas.

De la misma forma, se logra observar que cada país implementa esta política de acuerdo a su contexto institucional, y a diversos paradigmas.

	Gobierno central	Fundaciones públicas	Organismos privados
Gobierno central	Nueva Zelanda Reino Unido Polonia Corea del Sur Francia Singapur	México Costa Rica Argentina Italia	Japón Estados Unidos Australia Finlandia
Gobierno local	Alemania	Canadá	

Ello tiene como resultado varias configuraciones y variabilidades dentro de cada país en la materia, como grados de avances, y aproximaciones diferenciadas entre escuelas, Estados o Provincias. Este reporte permite dar cuenta que el primer impulso que le diera Papert a esta idea en su tiempo, no reunió las condiciones necesarias para su puesta en práctica, pero que después de casi 40 años de su legado, por fin comienza a manifestarse en una oleada de reformas mundiales en aumento.

el programa Enlaces del Mineduc, ha sido pieza fundamental, posicionando al país en su momento, como líder de la región. No obstante al pasar de los años, la brecha digital de las escuelas entre los países se ha ido acortando, y hoy el desafío es cómo explotar el valor educativo de las TIC.

Si bien las dos entregas anteriores dan una panorámica general de la cuestión, tanto sobre su validez, como la puesta en práctica, uno de los objetivos de la serie, es ofrecer una hoja de ruta con pistas sobre cómo esta tendencia mundial podría aplicarse en la realidad local. Ante ello, el tercer informe hace un detallado análisis de los espacios dentro del sistema educativo que permitirían o facilitarían la introducción de la enseñanza de programación en las escuelas.

El informe da cuenta de los grandes avances que ha dado Chile en materia de educación digital, del cual el programa Enlaces del Mineduc, ha sido pieza fundamental, posicionando al país en su momento, como líder de la región. No obstante al pasar de los años, la brecha digital de las escuelas entre los países se ha ido acortando, y hoy el desafío es cómo explotar el valor educativo de las TIC.

Parte de esto se ve reflejado en los resultados de los Simce TIC chilenos de 2011 y 2013 analizados en el informe, los que muestran una capacidad escasa de las TIC para desarrollar habilidades de nivel superior, y un impacto marginal en el desempeño de otras asignaturas. Así mismo, sus resultados replican el rol del factor socioeconómico como el principal predictor, alineado con las pruebas Simce de lenguaje, matemáticas, o inglés.

Ante ello, se identifican, y plantean espacios de apertura para el trabajo de nuevos contenidos, advirtiendo el

relativo atraso que existe en el marco de competencias para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la educación -el cual explicaría los resultados del Simce TIC-, centrado en la formación de usuarios de tecnología, esto es, a nivel de ofimática, y aplicaciones simples. Trabajar la programación implica rotar hacia la formación de productores de tecnología.

Pero, como forma de mejorar su recepción de esta iniciativa, el documento se abre camino sin tener la pretensión de proponer modificaciones a la actual estructura educativa y curricular, sino más bien, a través de ella, para lo cual evalúa diversas opciones de entrada tales como: 1) la adopción de talleres de libre disposición -potenciando por ejemplo "Mi taller Digital" de Enlaces-, 2) su introducción en algún unidad específica de matemáticas o de ciencias, o 3) directamente, la creación de una nueva asignatura. Dentro de éstas, se plantea una cuarta opción que pudiera resultar más atingente de acuerdo al contexto nacional, como es la readecuación de la asignatura de Tecnología, para que aborde contenidos de programación. Los objetivos de aprendizaje de esta asignatura resultan perfectamente compatibles con los de la enseñanza de programación, a la manera en que lo entendiera Papert, una herramienta para representar y entender la realidad.

Realizado el ejercicio de exponer e identificar las posibilidades de la enseñanza de la programación computacional en las escuelas, tanto el mundo, como en Chile, el cuarto y último trabajo, presenta una propuesta para la implementación de una política pública.

Frente a esto, la tercera entrega dejó abierta la posibilidad de una integración más armónica de la programación al sistema escolar chileno, a través de la readequación de la asignatura de Tecnología, que en esta entrega es consignada a una lógica de “bloques de construcción”, conformados por la formación docente, las modificaciones pedagógicas y curriculares necesarias, y el rol de los establecimientos. Por cuanto es un documento de políticas públicas, revisa de manera más práctica la factibilidad de una empresa de este tipo, analizando en primer lugar, el estado de la enseñanza de la educación tecnológica, poniendo acento en el cuerpo docente, el cual por lo demás, según reflejan los datos del SIDOC. Del análisis de las bases de datos de profesores en ejercicio que enseñan tecnología al 2016, se identificó un potencial grupo pionero compuesto por 2.896 docentes de entre 30 a 45 años, sobre los cuales se podrían asentar las bases de la enseñanza de programación.

No obstante, en la actualidad, la cantidad de horas anuales para Tecnología entre 1° y 6° básico es de 38, solo una hora semanal, duplicándose a partir de 7° básico y manteniéndose en dos horas semanales hasta 2° medio, a su

vez existe escasa oferta Universitaria en la materia. Así mismo, pese a que la educación tecnológica contempla el trabajo de nivel computacional, solo se ha remitido al trabajo de tipo manual propia de la era industrial, por lo que provocar esta asignatura con contenidos de programación, implicaría empoderarla, al igual que a sus docentes. De momento se propone complementar la asignaturas con horas lectivas para profundizar contenidos, en una lógica incremental, que permita validar la idea de la enseñanza de programación a nivel general: establecimientos, apoderados, docentes, y estudiantes, factor que daría el puntapié inicial.

En otra línea se incorporan las visiones de profesores de diversas áreas, y de estudiantes de programación ¿cuáles son sus actitudes y principales preocupaciones en la materia? Aunque en general se muestra una muy buena recepción por parte de ambos actores, desde el cuerpo docente se revela una gran preocupación por la infraestructura y conectividad de los establecimientos, y la falta de capacitación.

La presentación del escenario es finalmente modelado en base al “triángulo didáctico” o “núcleo pedagógico”, marco teórico del documento, el cual permite evidenciar estos factores críticos a tener en cuenta en el desarrollo de esta política. La reflexión en torno a experiencias locales más cercanas como las de Argentina, y Costa Rica, se presentan como un buen punto de partida.

Del análisis de las bases de datos de profesores en ejercicio que enseñan tecnología al 2016, se identificó un potencial grupo pionero compuesto por 2.896 docentes de entre 30 a 45 años, sobre los cuales se podrían asentar las bases de la enseñanza de programación.

REFLEXIONES FINALES

Cuando Papert impulsó con esta disruptiva idea, el mundo no contaba con el nivel de socialización tecnológica que hoy es posible ver en buena parte del mundo, encontrándose así con una gran resistencia desde los gobiernos, los establecimientos, y los padres, los cuales optaron por la inercia de la enseñanza tradicional, relegando la programación a un campo especializado de conocimiento, concentrando todo el mundo de las computadoras, en un par de competencias TIC, como la ofimática.

Hoy, esos contenidos, entre muchos otros más, son absorbidos por los jóvenes desde sus mismos hogares, y dispositivos personales. El análisis expuesto muestra que la sociedad digitalizada, de la que Chile ya es parte, está en condiciones de dar el salto a incorporar contenidos de estándar tecnológico en las escuelas, de la misma forma que incorpora el idioma, o las artes, y por razones bastante similares: servir como herramientas para el aprendizaje, y dotar de las habilidades necesarias para desenvolverse de forma más armónica en el futuro que a estos les tocará vivir, el de la era digital.

SCOLARTIC



Formación online gratuita

Telefónica
FUNDACIÓN

		
RUTA TIC	RUTA INNOVACIÓN	RUTA PROGRAMACIÓN
Nivel Básico Nivel Medio Nivel Avanzado	Nivel Básico Nivel Medio Nivel Avanzado	Curso 1 Curso 2 Curso 3
Cada curso completa 20 horas de formación	Cada curso completa 10 horas de formación	Cada curso completa 40 horas de formación

Documentos disponibles en www.fundaciontelefonica.cl

Telefónica

FUNDACIÓN

