

Pensamiento Computacional e Innovación en la Enseñanza para Estudiantes de Colegios en Chile: Experiencia y Lecciones Aprendidas

Mila Yoselyn Pacompia Machaca, Estudiante¹ and Elizabeth Vidal-Duarte, Mentora¹
¹Universidad Nacional de San Agustín, Perú, mpacompiam@unsa.edu.pe, evidal@unsa.edu.pe

Resumen— Actualmente es más común que los estudiantes usen con gran destreza dispositivos electrónicos y software. En especial el software, que permite a los estudiantes realizar sus tareas con mayor facilidad en comparación con décadas pasadas. Sin embargo, es necesario que los estudiantes entiendan la estrategia utilizada para diseñar y crear las herramientas y funcionalidades del software. En este trabajo se presenta la experiencia en ser parte de un Proyecto de Desarrollo Computacional para los estudiantes de colegio en Chile. Se resaltan los factores que intervienen para la enseñanza del pensamiento computacional. Los resultados están basados en los factores que intervienen y muestran los beneficios que se obtienen a nivel intelectual y las habilidades blandas que se desarrollan y fortalecen. El principal aporte de este trabajo es mostrar el modelo desarrollado por la Universidad de Chile, el cual podría ser replicado en la Universidad Nacional de San Agustín.

Palabras clave—Pensamiento Computacional, Innovación, Educación en colegios.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) se ha convertido en una preocupación a nivel mundial. Existen muchas iniciativas que buscan enseñar a programar. Una de las más famosas es Code.org [1]. En enero del 2017 el primer autor tuvo la oportunidad de ser parte de un Proyecto de Desarrollo de Pensamiento Computacional, liderado por la Universidad de Chile, orientado a Colegios con el objetivo de replicar la iniciativa en la región Arequipa – Perú.

En los colegios de Chile existe un curso que permite acercar más la tecnología y su uso a los estudiantes. Sin embargo no es suficiente que los estudiantes sepan usar hábilmente dispositivos electrónicos o software. Es importante que los niños desarrollen la capacidad de entender cómo fueron diseñadas y creadas las herramientas tecnológicas que utilizan [2]. Es posible lograr esto por medio de la práctica continua en la etapa escolar.

Como se menciona en [3], los estudiantes podrán entender, discutir y debatir las estrategias utilizadas para resolver problemas. Esto es posible lograrlo por medio de la enseñanza del PC y la innovación, lo cual se va a informar en este artículo. Además en este trabajo se describe la experiencia y lecciones aprendidas del impacto generado por factores que involucran el uso del PC y la innovación en la enseñanza para estudiantes de colegios en Chile, considerando las personas involucradas, sus características y las actividades que realizan.

II. PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

A. Concepto

En [2], Wing define el PC como una habilidad fundamental que involucra la resolución de problemas, el diseño de sistemas y el entendimiento del comportamiento humano, basados en los conceptos fundamentales de las ciencias de la computación. Por otro lado en [4], Repenning et al hablan acerca de la noción del PC está relacionado a la educación de Tecnologías de la Información (TI) reexaminando los conceptos fundamentales de la educación de las ciencias de la computación. El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas de forma lógica que permita ser programado en un lenguaje que la computadora entienda.

B. Pensamiento Computacional en los Colegios de Chile

Actualmente el Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile ofrece clases sobre programación a los colegios mediante cartas de invitación [5]. También ofrecen cursos para profesores que enseñen cualquier curso en colegios, con el objetivo de integrar el PC en la enseñanza de sus cursos a través de proyectos. Paralelamente existen cursos de verano sobre tecnología dirigidos a estudiantes de colegio que son dictados en la Universidad de Chile.

Por otro lado, los profesores de colegios deben ser capacitados para utilizar programas interactivos que permitan programar en un lenguaje que la máquina entienda. Para hacer más sencilla esta labor tanto a los profesores como a los estudiantes, se pueden utilizar Scratch o Arduino. Se propone Scratch ya que, como se muestra en Fig.1, posee bloques gráficos programables de colores y con diferentes formas que ayudan a guiar en cuanto a la sintaxis [6]. También se propone Arduino para aquellos estudiantes que prefieran interactuar elementos físicos y tengan más conocimiento de programación.

III. INNOVACIÓN

A. Concepto

Según Krugman en [7], la innovación es un proceso en el cual se producen bienes nuevos. Mientras que en [8], Buesa define la innovación como un proceso complejo para crear, desarrollar y mostrar el conocimiento a través de la interacción de agentes, relaciones, conexiones y retroalimentaciones. Teniendo en cuenta ambos conceptos, la innovación requiere de individuos y una estrategia que permita crear algo nuevo.



Fig. 1 Ejemplo de script Scratch

B. Innovación en la Educación

La innovación en los colegios no se limita al rol del estudiante, sino también el rol del profesor. Su participación es esencial para incentivar y fomentar la creatividad de los estudiantes, mediante diferentes métodos de trabajo [9].

La participación del estudiante involucra el interés por el trabajo a realizar, la colaboración con otros compañeros y las ideas que aporta y expone. Las ideas expuestas no deberían ser calificadas, pues el objetivo es pensar de distintas formas sin salirse del contexto. Esto es complejo de manejar, como se menciona en [10], debido a las expectativas que los estudiantes tienen, lo que provoca que se propongan retos muy grandes.

IV. LECCIONES APRENDIDAS: IMPACTOS DE LOS FACTORES PARA UNA MEJORA EN LA ENSEÑANZA APLICANDO EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LA INNOVACIÓN

Durante las clases de los cursos que la Escuela de Verano ofrece en la Universidad de Chile, muchos estudiantes inician con cierta desconfianza. Sin embargo por medio del trato y la pedagogía de sus profesores, los estudiantes pueden trabajar en un entorno más confiable. También se logra mediante la interacción y capacidad de resolver problemas en grupos.

Los profesores deben ser innovadores para que ayuden a relacionar a los estudiantes entre ellos. Para estudiantes que no se conocen bien entre ellos, se puede hacer una presentación personal. Mientras que los estudiantes que ya se conocen, pueden realizar juegos en equipos. Los profesores también deben impulsar a que sus estudiantes investiguen más. Se debe evitar limitar los contenidos de enseñanza y el nivel de estos. Por lo contrario, pueden brindar contactos profesionales que ayuden a los estudiantes con las dudas y dificultades que surgen durante la ejecución de su trabajo [11].

Los estudiantes deben ser innovadores cuando presenten sus ideas con el fin de que sean divertidos y atractivos. Esto es importante para conseguir que cada estudiante tenga la confianza de exponer sus ideas para resolver un problema y ayude a diversificar sus puntos de vista.

Las actividades grupales y proyectos permiten a los estudiantes practicar y fortalecer las habilidades blandas que

poseen, mejorar el trabajo en equipo, contrastar y enriquecer sus ideas con los puntos de vista de sus otros compañeros.

En la resolución del problema, los estudiantes deben discutir los pasos que se van a seguir. Estos pasos deben contener un orden lógico. Pueden existir distintas soluciones válidas por lo cual pueden analizarlas y desintegrar el problema en subproblemas que permitan realizar un mejor análisis.

Adicionalmente, la exposición de los trabajos, permiten mayor desenvolvimiento ante el público y aumento de la confianza. La exposición debe ser guiada por los profesores para que no sea resulte aburrido y cotidiano. Las técnicas más usadas son presentaciones Power Point, pero se pueden reemplazar por algunos métodos de presentación, como brindar el material solo verbalmente, relatando cómo lograron terminar su proyecto, como los que se mencionan en [11].

V. CONCLUSIONES

El uso del Pensamiento Computacional en la resolución de problemas permite a los estudiantes a crear estrategias y ponerlas en práctica en sus trabajos. La innovación en los estudiantes crea un panorama más amplio sobre sus puntos de vista y permite captar mejor la atención e interés entre los estudiantes al momento de exponer sus ideas y trabajos. La integración del Pensamiento Computacional e Innovación en los trabajos permite que los estudiantes logren desarrollar nuevas habilidades blandas o fortalecer las que ya tienen.

REFERENCIAS

- [1] F. Kalelioğlu, "A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. Org," *Computers in Human Behavior*, vol. 52, 2015, pp. 200-210.
- [2] J. M. Wing, "Computational thinking," *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3, 2006, pp. 33-35.
- [3] P. B. Henderson et al "Computational thinking," *ACM SIGCSE Bulletin*. Vol. 39. No. 1. ACM, 2007.
- [4] A. Repenning, D. Webb, and A. Ioannidou, (2010, March). Scalable game design and the development of a checklist for getting computational thinking into public schools. In *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education*, pp. 265-269.
- [5] Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile. <https://www.dcc.uchile.cl/>
- [6] M. Resnick, et al, "Scratch: programming for all." *Communications of the ACM*, vol. 52, no. 11, 2009, pp. 60-67.
- [7] P. Krugman, "A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income," *Journal of political economy*, vol. 87, no. 2, 1979, pp. 253-266.
- [8] M. Buesa, et al. "Los sistemas regionales de innovación en España: Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales," 2016.
- [9] G. Thorsteinsson, and T. Page, "Innovation and Practical Use of Knowledge is a Way to Future Education," *Bulletin of the Institute of Vocational and Technical Education: Graduate School of Education and Human Development, Nagoya University, Japan* (3), 2006, pp. 103-111.
- [10] C. Lubienski, "Innovation in education markets: Theory and evidence on the impact of competition and choice in charter schools", *American educational research journal*, 2003, vol. 40, no 2, p. 395-443.
- [11] C. F. Bishop, M. I. Caston, C. A. King, "Learner-Centered Environments: Creating Effective Strategies Based on Student Attitudes and Faculty Reflection," *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 14, no 3, 2014, pp. 46-63.