

Aprendizaje activo de la programación como un tema complejo aplicando el aprendizaje basado en problemas para el modelo de desarrollo del  
pensamiento computacional (CTPBL) en la escuela secundaria

**Autores:** Alvarado Carrión, Freddy David. Email: [fdalvarado@espe.edu.ec](mailto:fdalvarado@espe.edu.ec); Galarraga Hurtado, Juan Fernando. Email: [jfgalarraga@espe.edu.ec](mailto:jfgalarraga@espe.edu.ec) y Zambrano Rivera, Margarita Elizabeth. Email: [mezambrano@espe.edu.ec](mailto:mezambrano@espe.edu.ec)

**Director:** Villacís Silva, César Javier. Email: [civillacis@espe.edu.ec](mailto:civillacis@espe.edu.ec)

**Fecha de publicación:** 01/01/2023

**Link:** [https://doi.org/10.1007/978-981-19-7660-5\\_46](https://doi.org/10.1007/978-981-19-7660-5_46)

**Resumen:** El objetivo de este estudio es estimular el desarrollo conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes de secundaria que cursan asignaturas consideradas complejas, como la Programación, aplicando el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas para el Desarrollo del Pensamiento Computacional (CTPBL). Se aplicó la metodología ágil Extreme Programming (XP) para el diseño y desarrollo del curso en línea. Como prueba de concepto se implementó un curso básico de Programación Estructurada en el Lenguaje C/C++, utilizando una plantilla desarrollada con el MEAN Stack Web. Para la evaluación del curso en línea se aplicó una matriz de evaluación desde la perspectiva del estudiante y una matriz de métricas de usabilidad. Los resultados muestran la validación del procedimiento teórico y práctico aplicado al curso desde el punto de vista técnico, para lo cual se aplicaron las dos matrices de evaluación de Cearreta. La primera matriz permite analizar el desempeño de los estudiantes en cuanto al desarrollo de habilidades y destrezas en la resolución de problemas y elaboración de proyectos enfocados al área de Programación como parte de la TC. La segunda matriz permite analizar el dominio de conocimientos por parte de los docentes que imparten asignaturas de Programación de acuerdo con el currículo académico que se cursa en el bachillerato.

*Palabras clave:* Aprendizaje Activo, modelo CTPBL, Diseño Instruccional, Programación Extrema, MEAN Stack Web.

Aprendizaje activo de la programación como un tema complejo aplicando el aprendizaje basado en problemas para el modelo de desarrollo del  
pensamiento computacional (CTPBL) en la escuela secundaria

**Autores:** Alvarado Carrión, Freddy David. Email: [fdalvarado@espe.edu.ec](mailto:fdalvarado@espe.edu.ec); Galarraga Hurtado, Juan Fernando. Email: [jfgalarraga@espe.edu.ec](mailto:jfgalarraga@espe.edu.ec) y Zambrano Rivera, Margarita Elizabeth. Email: [mezambrano@espe.edu.ec](mailto:mezambrano@espe.edu.ec)

**Director:** Villacís Silva, César Javier. Email: [civillacis@espe.edu.ec](mailto:civillacis@espe.edu.ec)

**Fecha de publicación:** 01/01/2023

**Link:** [https://doi.org/10.1007/978-981-19-7660-5\\_46](https://doi.org/10.1007/978-981-19-7660-5_46)

**Abstract:** The objective of this study is to stimulate the conceptual, procedural, and attitudinal development of high school students who take subjects considered as complex, such as Programming, applying the Problem-Based Learning for Computational Thinking Development Model (CTPBL). The agile Extreme Programming (XP) methodology was applied for the design and development of the online course. As a proof of concept, a basic course on Structured Programming in the C/C++ Language was implemented, using a template developed on the MEAN Stack Web. For the evaluation of the online course, an evaluation matrix was applied from the student's perspective and a matrix of usability metrics was applied too. The results show the validation of the theoretical and practical procedure applied to the course from the technical point of view, for which the two Cearreta evaluation matrices were applied. The first matrix allows to analyze the performance of the students regarding the development of abilities and skills in the resolution of problems and development of projects focused on the area of Programming as part of CT. The second matrix allows to analyze the mastery of knowledge by the teachers who teach Programming subjects according to the academic curriculum that is completed in high school.

**Keywords:** Active Learning, CTPBL model, Instructional Design, Extreme Programming, MEAN Stack Web.