



LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:  
UN COMPROMISO PARA EL  
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD

15 al 18  
DE SEPTIEMBRE

20  
20

[www.acofi.edu.co/eiei2020](http://www.acofi.edu.co/eiei2020)

## TRAINING CENTER HIGH SCHOOL

**Angie Madeleyne González Barrera, Crisel Jazmín Ayala Llanes, Milton Jesús Vera Contreras**

**Universidad Francisco de Paula Santander  
Cúcuta, Colombia**

### Resumen

Este proyecto tiene como propósito realizar una extensión de la plataforma "Training Center UFPS" (<https://trainingcenter.cloud.ufps.edu.co>), con el fin de llevar la programación competitiva a nivel de colegios. Para así establecer una preparación temprana y lograr obtener mejores resultados en las competencias locales, nacionales y regionales, y también con el ánimo de despertar el interés por la programación en los estudiantes de bachillerato de la ciudad de Cúcuta. Para lograr tal fin se planea seguir la metodología usada los últimos años por el grupo de estudio de Programación Competitiva, perteneciente al semillero SILUX (Semillero de Investigación de Software Libre y Linux), del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander. Integrando a la plataforma un nuevo lenguaje de programación, como estrategia para generar motivación y despertar interés por la Programación Competitiva en los estudiantes de bachillerato de los colegios de la ciudad de Cúcuta.

**Palabras clave:** maratones de programación; programación competitiva; programación en colegios

### Abstract

*This project aims to carry out an extension of the "Training Center UFPS" platform (<https://trainingcenter.cloud.ufps.edu.co>), in order to bring competitive programming to the school level. In order to establish an early preparation and achieve better results in local, national and regional competitions, and also with the aim of awakening interest in programming among high school students in the city of Cúcuta. In order to achieve this goal, we plan to follow the methodology used in recent years by the study group of Competitive Programming, belonging to the SILUX seedbed, of the Systems Engineering program of the Universidad Francisco de Paula Santander.*

*Integrating the platform a new programming language, as a strategy to generate motivation and interest in Competitive Programming in high school students of the city of Cúcuta.*

**Keywords:** *programming marathons; competitive programming; programming in schools*

## 1. Planteamiento del problema

En Colombia, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) anunció el inicio de un proyecto para enseñar a programar en los colegios (MinTIC, 2019; Decreto N° 1008, capítulo 1, 2018). Sin embargo, Colombia aún no incluye la Programación de Computadores dentro de sus estándares curriculares de educación básica y media y los avances que hay en esta materia aún son incipientes (Buitrago Flórez et al., 2017). En Colombia y en Latinoamérica aún falta mucho camino por recorrer en esta materia: Según palabras del Presidente de la República, Iván Duque Márquez, para el año 2020 se requieren 150.000 programadores que aún no se han formado (Goyeneche, 2019).

El Grupo de estudio de Programación Competitiva del Semillero SILUX de la UFPS, sigue un Marco de Trabajo y usa una Plataforma Tecnológica "Training Center" (UFPS, 2018), ambos desarrollados, probados y mantenidos por estudiantes del mismo semillero. El marco de trabajo guía las actividades de aprendizaje, entrenamiento, motivación y divulgación, entre otras y la plataforma permite unificar y mantener integrada la información de los estudiantes, problemas, soluciones, competencias, resultados, ranking y demás información requerida. Así mismo, la plataforma soporta las competencias de programación de computadores en varios lenguajes de programación, específicamente C++, Java y Python (Lázaro et al., 2016; Carrillo et al., 2019). Adicionalmente, se ha identificado que hay estudiantes que se vinculan desde primer semestre al semillero, pues han aprendido a programar en su colegio o de manera autónoma.

Considerando lo anterior, surge la oportunidad de ampliar el alcance del semillero a los colegios, con lo cual se aborda la necesidad de programadores que tiene el país, se apoya y reclutan talentos para seguir mejorando el desempeño en las competencias universitarias. Por lo tanto, este proyecto propone realizar una extensión a la Plataforma Training Center para su utilización en colegios, específicamente colegios de la ciudad de Cúcuta, siguiendo el Marco de Trabajo del Semillero SILUX. De esta manera, se procura inducir a los jóvenes desde edad temprana en la dinámica de la programación competitiva o maratones de programación.

## 2. Objetivos

### Objetivo General

- Desarrollar una extensión de la plataforma Training Center UFPS para promover la Programación Competitiva en colegios de la ciudad de Cúcuta.

## Objetivos Específicos

- Hacer una revisión sobre las plataformas y lenguajes de programación usadas en colegios y en programación competitiva para seleccionar el lenguaje más apropiado a usar en colegios de la ciudad de Cúcuta.
- Identificar los requerimientos y adaptaciones de la Plataforma Training Center UFPS para su utilización en colegios de la ciudad de Cúcuta.
- Realizar el análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue necesarios para que la plataforma Training Center UFPS se pueda usar en colegios de la ciudad de Cúcuta.
- Ejecutar una prueba piloto de uso de la plataforma Training Center UFPS en colegios de la ciudad de Cúcuta siguiendo el Marco de Trabajo del Semillero SILUX, para divulgar y promocionar el semillero y su plataforma.

### 3. Alcance

- La interfaz gráfica de usuario (GUI) se adaptará para los estudiantes de Colegios, por lo que la plataforma tendrá dos vistas diferentes, una para Colegios y otra para Universidades. Preliminarmente, la GUI de colegios debe permitir realizar entrenamientos de programación de una manera simple y divertida.
- La prueba piloto se realizará en mínimo tres colegios de la ciudad de Cúcuta.

### 4. Marco de Trabajo Semillero Programación Competitiva

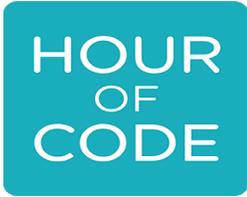
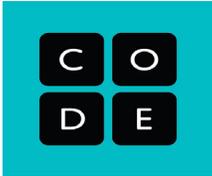
El grupo de estudio en Programación Competitiva de la UFPS (fundado en el año 2015) proporciona un espacio de aprendizaje y constante entrenamiento, con el objetivo de buscar e ir mejorando el desempeño de sus integrantes en las diferentes competencias de programación a nivel nacional, regional y mundial. Para la preparación de los estudiantes universitarios en las competencias oficiales organizadas anualmente por ACM e ICPC, el grupo de estudio realiza sesiones de entrenamiento, y socialización de problemas y temáticas, además de una maratón oficial cada año, con el ánimo de preparar a los estudiantes y mejorar continuamente las habilidades para la resolución de problemas por medio de la programación. Una de las metas que se quieren lograr en el grupo, es que haya mayor cantidad de estudiantes que se quieran vincular de manera temprana, ya que, además de lo mencionado anteriormente, esto también permite que los estudiantes logren mejores resultados en las competencias (algo que ha sido clave para otras instituciones como la Universidad Nacional o la Universidad de los Andes). Training Center UFPS fue utilizada por primera vez en abril del 2018, y desde esa fecha ha sido un componente que ha acompañado todas las actividades del Grupo de estudio de Programación Competitiva UFPS.

### 5. Revisión de Literatura

En muchos países, se han implementado distintas estrategias para que los estudiantes aprendan programación desde temprana edad. Citando las palabras de (Sanz, 2017), "lo que empezó siendo un tímido fenómeno hace algunos años se está convirtiendo en una parte importante del

currículum educativo. Estamos hablando de enseñar a programar un sistema informático, sea éste un ordenador, un dispositivo móvil, un wearable o una placa Arduino, en edades cada vez más tempranas”. A continuación, se listan algunas campañas que han sido llevadas a cabo alrededor del mundo para que la programación se enseñe en los colegios de una manera menos formal, más divertida y que logre llamar más la atención entre los niños y jóvenes:.

### Programas colegios

		
<p>La Hora del Código es un movimiento global sin fines de lucro, liderado por la ONG norteamericana code.org, que está teniendo gran impacto en más de 180 países en 34 idiomas con un objetivo común: ayudar a los 23 estudiantes de educación básica, secundaria y media a entender la programación computacional como un saber básico para desempeñarse como ciudadanos del siglo XXI.</p>	<p>Bebras es una iniciativa internacional que tiene como objetivo promover la informática y el pensamiento computacional entre los estudiantes de todas las edades.</p>	<p>Program.AR es una iniciativa con el objetivo de que el aprendizaje significativo de Computación esté presente en todas las escuelas argentinas (Scasso et al., 2019). Esta es una de las pocas iniciativas a nivel latinoamericano que se llevan a cabo para motivar el aprendizaje de la programación.</p>
		
<p>La Olimpiada Internacional de Informática hace parte del grupo de las 5 Olimpiadas Internacionales de Ciencias, cuyo objetivo principal es estimular el interés en la informática y las tecnologías de la información por medio de problemas bajo resolución de algoritmos (IOI, 2019). Otro objetivo importante es reunir a alumnos de secundaria excepcionalmente talentosos de varios países y hacer que compartan experiencias científicas y culturales. De cada país participante se envía una delegación de hasta 4 estudiantes (seleccionados de la fase nacional y regional de este concurso) acompañados por dos líderes.</p>	<p>URI Online Judge Academic: Integración y consolidación de la herramienta en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Bez et al., 2015). Uri Online Judge es una plataforma de entrenamiento de maratones de programación de la Universidad Regional Integrada (Brasil). Esta herramienta cuenta con más de 1000 ejercicios de diferente temática y diferente dificultad, y se encuentra abierta al público general para que cualquier estudiante pueda prepararse para una competencia de programación. La desventaja de esta plataforma es que en su área de programación por medio de bloques solo lo hace en lenguaje python.</p>	

## 6. Metodología

Para este proyecto se considerarán dos paradigmas de acuerdo a la Disciplina de los Sistemas de Información (ISD, por sus siglas en inglés Information Systems Discipline): El paradigma de las ciencias del comportamiento, que busca desarrollar teorías para explicar y predecir el

comportamiento humano y organizacional en contextos mediados por las TIC (búsqueda de la verdad); El paradigma del diseño de la ciencia, que busca ampliar las capacidades humanas y organizacionales a través de la creación o modificación de artefactos apoyados en las TIC (búsqueda de la utilidad) (R.Hevner et al., 2004) traducido y citado por (Vera Contreras & Peña Reyes, 2013).

Por lo tanto, aplicando los planteamientos del Marco de Investigación en ISD, para este proyecto se propone la siguiente metodología específica, representada gráficamente en la Figura 1 y explicada a continuación:

Esta metodología se divide en 4 fases que son: Apropriación de conocimiento, Desarrollo de software, evaluación y documentación.

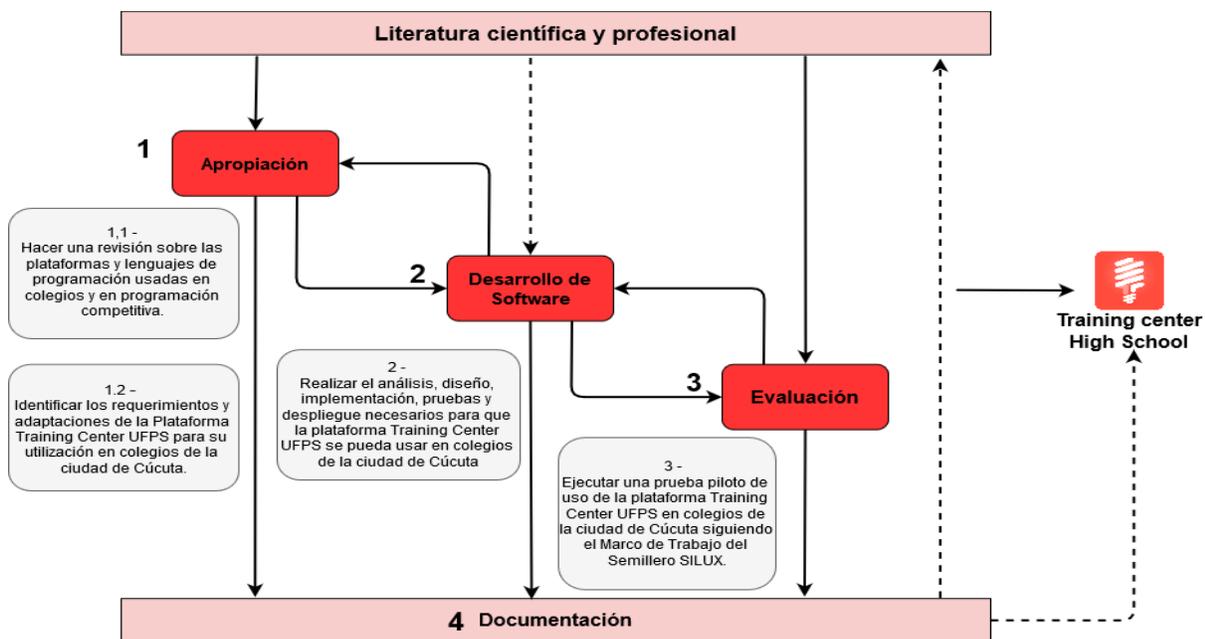


Figura 1. Metodología del proyecto.

## Scrum

Para este proyecto se ha seleccionado la metodología Scrum, como metodología para el desarrollo que será a nivel de aplicación Web. Scrum es una metodología ágil que proporciona una serie de iteraciones y fases a base de entregables funcionales, además de que brinda una estructura de trabajo para grupos de desarrollo pequeños y también es flexible en la adopción de cambios y nuevos requisitos (ARAQUE, 2017).

La metodología consta de una serie de fases las cuales se identificarán en la figura:

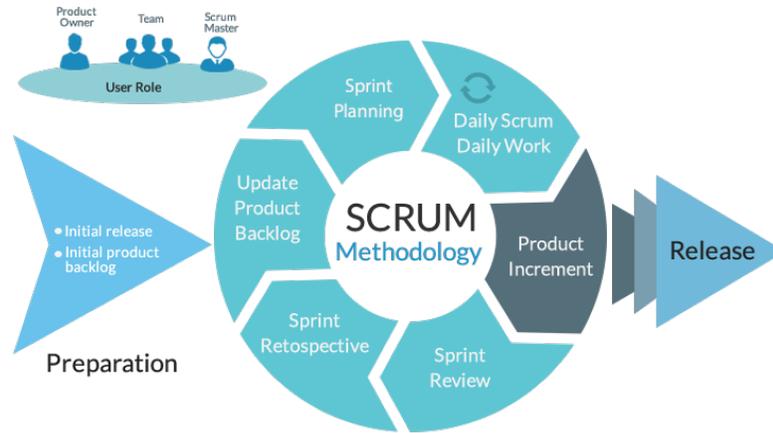


Figura 2. Metodología de desarrollo del proyecto.

## 7. Resultados

### Estadísticas actuales de Training

Como uno de los objetivos de este proyecto es trabajar de la mano de Training Center UFPS, se hizo un análisis rápido de la información recopilada en su base de datos, para obtener información numérica de las personas que la utilizan, tanto dentro como fuera de la UFPS, y conocer los tipos de ejercicios (problemas) que se trabajan en el grupo de estudio por medio de esta plataforma. Hasta la fecha de hoy se ha realizado un total de 67 competencias online, con ejercicios de todos los niveles, todos planteados por estudiantes líderes y miembros del grupo de estudio. En las siguientes figuras se muestran los resultados de una competencia nocturna para estudiantes de primeros semestres, y las estadísticas del material y las competencias realizadas en la plataforma Training Center.

Nocturna 1 - Básica						
Competencia finalizada						
Inicio		Problemas			Resultados	
Posición	Usuario	A	B	C	D	E
1	Marco (MarcoReus)	1/45	1/1	1/74	1/50	3 (160)
2	Paula Rico (Valentina)	3/79		7/145	3/69	3 (513)
3	Johnny Quintero (Alexander)	1/-	1/-	1/-	2/8	1 (28)
4	Javier C. (CYPHER)	2/-		0/-	1/33	1 (33)
5	Desler Said (Un Vladimir y a dormir)		4/97	0/-		1 (107)
6	Felipe Alvarez (J. m. a. D.)					1 (100)

Figura 3. Resultados de una competencia nocturna de nivel básico. Fuente: Training Center UFPS

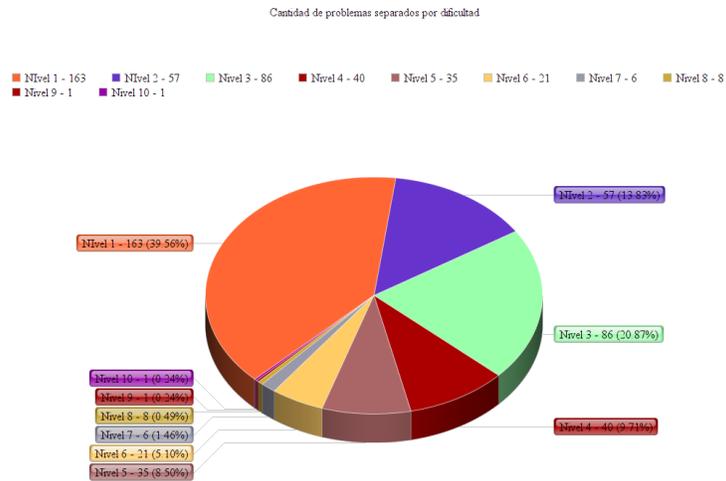


Figura 4. Cantidad de ejercicios subidos a Training Center separados por nivel de dificultad. Fuente: elaboración propia

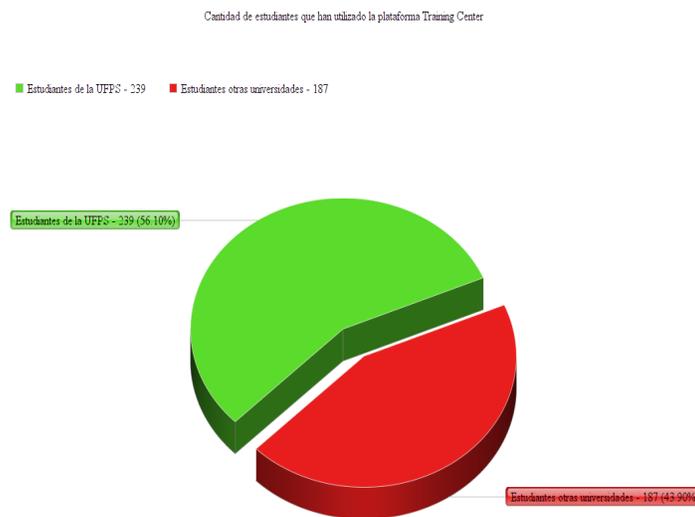


Figura 5. Cantidad de estudiantes que han utilizado Training Center para entrenamiento en programación competitiva. Fuente: elaboración propia.

Cantidad de problemas separados por tema

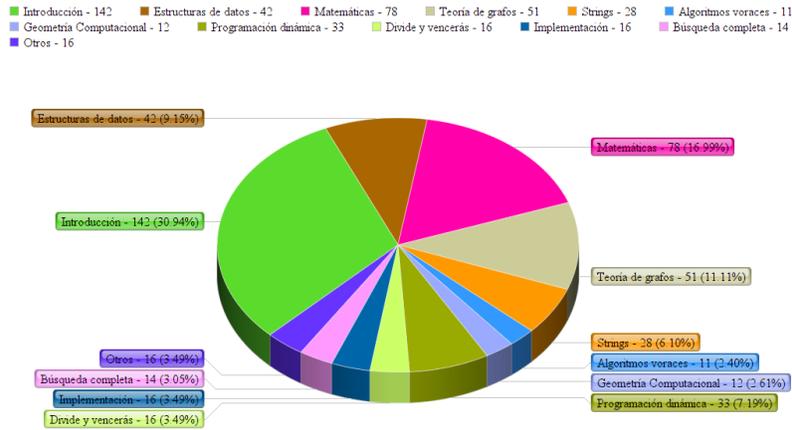


Figura 6. Cantidad de ejercicios subidos a Training Center separados por temática. Fuente: elaboración propia

**Fotos**

- **Imágenes de algunos eventos realizados con integrantes del grupo de estudio**



- **Eventos de "evangelización" de la Programación Competitiva en las diferentes Instituciones de Educación Superior (IES) de la ciudad de Cúcuta**





## 8. Referencias

### Artículos de Revistas

- Andreessen, M. (2011). *Why Software Is Eating the World*—WSJ. THE WALL STREET JOURNAL. <https://www.wsj.com/articles/SB10001424053111903480904576512250915629460>
- Buitrago Flórez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834-860. <https://doi.org/10.3102/0034654317710096>
- Giorgio, H. R. D., & Mon, A. (2018). Niveles de productos software en la industria 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies: IJISEBC*, 5(2 (Diciembre/December)), 53-62.

### Fuentes electrónicas

- Fedesoft. (2019). Concurso Nacional de Programación para Estudiantes de Colegios 2019. Fedesoft. <https://fedesoft.org/concurso-nacional-de-programacion-para-estudiantes-de-colegios-2019/>
- MinTIC. (2018). *Decretos—Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Normatividad/Decretos/>

### Sobre los autores

- **Crisel Jazmín Ayala Llanes:** Estudiante de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, Integrante del grupo de estudio en Programación Competitiva del semillero SILUX de la UFPS, [criseljazminal@ufps.edu.co](mailto:criseljazminal@ufps.edu.co).
- **Angie Madeleyne González Barrera:** Estudiante de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, Integrante del grupo de estudio en

Programación Competitiva del semillero SILUX de la UFPS,  
angiemadeleynegb@ufps.edu.co.

- **Milton Jesús Vera Contreras:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación, Profesor Tiempo Completo Universidad Francisco de Paula Santander, director del semillero SILUX de la UFPS, miltonjesusvc@ufps.edu.co.

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la  
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)