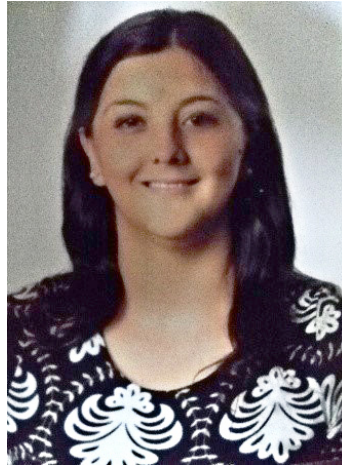


## Aprendizaje activo en Ingeniería del software



**Ing. Zaira Murillo Marín**

Profesora

Ingeniería de Software

Investigación de Operaciones

Sede San Carlos

Universidad Técnica Nacional

zmurillom@utn.ac.cr

### 1. Conceptualización

El curso de Investigación de operaciones de la carrera de Ingeniería de Software busca desarrollar habilidades y destrezas en los aprendientes, para la toma de decisiones eficientes y eficaces en la ejecución de proyectos empresariales.

La programación lineal permite transformar problemas o necesidades empresariales a modelos matemáticos. Este modelado se construye considerando las restricciones internas y externas de los sistemas, y busca cumplir un objetivo económico empresarial, ya sea reducir costos o aumentar utilidades.

La metodología de aprendizaje en esta área de la investigación de operaciones, que se ha utilizado normalmente, es la tradicional, en donde el profesor presenta

material de aprendizaje y explica la secuencia de acciones para resolver los ejercicios.

Sin embargo, la programación lineal es el contenido esencial y el valor agregado de este curso en la carrera de Ingeniería de software. Siendo fundamental innovar la manera en que se apropian los aprendientes del tema, y proponer acciones en la práctica docente que impacten positivamente sobre el aprendizaje de los estudiantes y desarrollen las competencias requeridas para el cumplimiento de los objetivos del curso.

Gracias al Programa STEM-CR desarrollado por SINAES, obtuve los conocimientos y la guía para innovar mi práctica pedagógica implementando estrategias de aprendizaje activo en la enseñanza de investigación de operaciones. Además, me permitió identificar estrategias para combinar mi formación profesional en gestión de procesos con la práctica docente, para promover la mejora continua y la innovación en las aulas.

### 2. Importancia

El aprendizaje activo le permite al aprendiente pasar de ser un receptor pasivo de la información a ser un protagonista de su proceso de aprendizaje y, además, genera en los estudiantes el pensamiento de orden superior mediante la creación de productos o actuaciones. Como lo expone Rodríguez, Maya y Jaén (2012), el aprendizaje activo se promueve a través de “las metodologías activas [que] se refieren al ejercicio en el cual el estudiante aprende haciendo [5] e involucran un tipo de educación completamente enfocado en el rol del estudiante como constructor de su propio conocimiento [6]” (p. 127).

Para facilitar la implementación de esta estrategia de aprendizaje, primero hay que tener claro que el aprendizaje activo no puede abarcar todos temas del curso, se debe enfocar en los contenidos esenciales. Como lo expone Jerez (2018) “para iniciar hay que identificar cuáles de los objetivos y

contenidos del curso son esenciales, y enfocar el aprendizaje en ellos de manera activa”.

Existen dos principales maneras de implementar innovaciones de aprendizaje activo, ya sea por medio de rutinas o disruptivamente. En las rutinas se busca generar cambios acotados, pero de alto impacto. El modo disruptivo implica un cambio general de la estructura del curso, el proceso formativo y de evaluación.

La programación lineal es un tema esencial en todo curso básico o avanzado en la disciplina de investigación de operaciones. Al introducirse el aprendizaje activo, se le da valor agregado a la rutina de enseñanza y se favorece el aprendizaje de competencias requeridas para el saber hacer en proyectos empresariales de ingeniería de software.

### 3. Materiales

Para esta estrategia se requiere:

- Guía con las indicaciones del producto a elaborar y la evaluación.
- Figuras geométricas de diversos colores y tamaños.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Lápices y reglas.
- Marcadores acrílicos y borrador de pizarra.

### 4. Aplicación

El desarrollo de esta estrategia de mediación pedagógica, que consiste en la aplicación del aprendizaje activo en la programación lineal, requiere la realización de las siguientes actividades.

**Fase 1:** El docente selecciona un producto u objeto de fácil elaboración en clase, luego determina de qué material se realizará. Por ejemplo: una receta de cocina.

**Fase 2:** El profesor elabora la guía del ejercicio, la cual indica paso a paso la actividad a realizar, especificando las restricciones del

sistema y la función objetivo, además de los criterios de evaluación.

**Fase 3:** Se le entrega a los estudiantes la guía del ejercicio. El docente explica el objetivo de la dinámica, las actividades a realizar y se aclaran las dudas de los pasos a seguir. Se solicita a los aprendientes conformar comunidades.

**Fase 4:** El profesor reparte el material a las comunidades para elaborar los productos e indica el inicio del ejercicio. Mientras los aprendientes construyen los diseños, plantean los modelos y los resuelven, el docente debe monitorear la predisposición de los estudiantes y el desarrollo de la experiencia, para luego realizar ajustes o cambios necesarios y así, poder fortalecer y mantener este tipo de metodología.

**Fase 5:** Para cerrar la actividad, cada comunidad muestra a las demás aprendientes y a la persona docente los objetos elaborados y explica en la pizarra: cómo llegó a la solución del modelo y los productos se califican mediante coevaluación.

### 5. Resultados de aprendizaje

La introducción del aprendizaje activo en el modelado matemático promueve las siguientes competencias:

1. Pensamiento crítico y actitud de indagación para el planteamiento y la resolución de problemas de programación lineal.
2. Toma decisiones con base en datos e información pertinente, válida y confiable.
3. Liderazgo y colaboración proactiva en comunidades de trabajo para el logro de objetivos.

### 6. Experiencia de aplicación

Esta estrategia de mediación pedagógica se llevó a cabo en el III cuatrimestre del 2018, en la sede de San Carlos. En este caso, el producto a desarrollar fueron dos modelos

de casas y el material seleccionado para construir eran figuras geométricas de plástico de diversos colores.

Con este ejercicio los estudiantes lograron asimilar de mejor manera la programación lineal, esto fue validado en el primer examen del curso, ya que el ejercicio 2 de la prueba, correspondiente a programación lineal, fue aprobado en su totalidad por los 30 aprendientes del curso, siendo el primer cuatrimestre desde finales del 2016, en que todo el grupo logra un 100% del puntaje asignado al ejercicio.

## 7. Desde la mirada del aprendiente

Para conocer la percepción de los aprendientes sobre esta experiencia, la actividad se realizó una encuesta y se destaca la siguiente apreciación:

Cristopher Piedra Arrieta indica: “Me pareció una estrategia bastante entretenida, fuera de lo común, en donde además de divertirnos aprendimos, y nos ayudó a analizar de una forma diferente el problema que se nos plantea. Al no ser una actividad tradicional, tuvimos que usar nuestro ingenio para poder utilizar los materiales de forma correcta. Llamó mucho la atención de nosotros los estudiantes, captando toda nuestra atención y todo nuestro empeño a entregar y un excelente trabajo”.

## 8. Referencias

Jerez, O. (15, noviembre, 2018). Fundamentos de Aprendizaje Activo. [Archivo de video]. Programa STEM de Costa Rica. SINAES-LASPAU. Recuperado de <https://las-pau.schoology.com/course/1087235156/materials/gp/1520627901>

Rodríguez, K., Maya, M. y Jaén, J. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. *Ingeniería y Desarrollo*, 30(1), 125–142. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=ad863a20-b8b3-4ea7-ad48-f8a5681d-34d8%40sessionmgr103>



Comunidad diseñando un prototipo.



Comunidad diseñando un prototipo.



Comunidades construyendo prototipos y determinando los requerimientos para cada tipo de diseño.

El docente a cargo de la experiencia autorizó el uso de las fotografías en la Revista A. Arjé.