



## LA EXPERIENCIA DE APLICAR EL APRENDIZAJE ACTIVO EN UN CURSO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

The experience of applying Active Learning in a course in Systems Engineering

IRENE HERNÁNDEZ RUIZ, KERLY GÓMEZ TOAZA

Escuela de Informática Universidad Nacional, Costa Rica

---

### KEY WORDS

*Active Learning*  
*C++*  
*Values*  
*Kahoot*

### ABSTRACT

*The present work discloses the experience of applying active learning in an introductory course in the career Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional. The experience includes: the comparison of the traditional model versus the active learning model, the description of the course, description of the population, support elements when applying active learning, the way in which active learning was implemented, tools used, perception of the students and conclusions. In this way the purpose of this article is to serve as an example to be used in other disciplinary areas and to allow teachers to improve their university didactics.*

---

### PALABRAS CLAVE

*Aprendizaje Activo*  
*C++*  
*Principios*  
*Kahoot*

### RESUMEN

*El presente trabajo da a conocer la experiencia de aplicar el aprendizaje activo en un curso de introductorio de carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional. La experiencia incluye: la comparación del modelo tradicional versus el modelo de aprendizaje activo, la descripción del curso, descripción de la población, elementos de apoyo al aplicar el aprendizaje activo, la forma en que se implementó el aprendizaje activo, herramientas utilizadas, percepción de los estudiantes y sus conclusiones. De esta manera la finalidad de este artículo es servir como un ejemplo para ser utilizado en otras áreas disciplinarias y que le permita a los docentes mejorar su didáctica universitaria.*

Recibido: 23/03/2020  
Aceptado: 01/11/2020

## 1. Introducción

El modelo Flip Teaching (FT), también conocida como Aula Invertida, es un método del aprendizaje activo, que se basa en un planteamiento básico de la gestión del conocimiento (Fidalgo-Blanco, 2015).

En Halili, S. H. (2015) y Acuña, B. P. (2015) se mencionan aspectos que favorecen la inclusión del Aula Invertida e inconvenientes que comúnmente se generan, por ejemplo: un aumento en la interacción entre estudiantes y profesores; un cambio en la responsabilidad de aprender sobre los estudiantes; la capacidad de los estudiantes para prepararse en un momento que les convenga.

Por otra parte, según Travieso Valdés:

...dentro de una carrera orientada a la Ingeniería de Sistemas, se considera fundamental desde sus inicios trabajar en el desarrollo de la lógica y la solución de algoritmos. La definición es una de las operaciones lógicas más importantes del pensamiento, ya que ella sienta las bases para operaciones más complejas. (Valdés, 2016, p. 3)

La experiencia de este trabajo se basa en la aplicación del curso de Fundamentos de Informática, que es el curso de primer ingreso a la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Este curso al ser el primer curso en el cuál se enfrentan los estudiantes, es importante que se motive al estudiante en el estudio de esta disciplina. Y para este trabajo, se decidió realizar una mejora significativa en el uso del aprendizaje activo en el área de tecnología. Para ello, este trabajo presenta: la comparación del modelo de aprendizaje tradicional versus el aprendizaje activo, elementos de apoyo y manera de aplicar el aprendizaje activo, descripción del curso, descripción de la población

## 2. Descripción del curso

El curso de Fundamentos de Informática, es un curso que se imparte en el primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Este curso tiene como objetivo: "Identificar, diseñar y aplicar correctamente los aspectos básicos del paradigma de Programación Orientada a Objetos en la implementación de soluciones computacionales a problemas, propiciando

espacios para que el estudiante vaya formando una actitud investigativa, reflexiva y autodidacta, así como habilidades para el trabajo colaborativo".

El curso se desarrolla de manera presencial, durante 17 semanas, dos 2 días por semana con 2 horas diarias de lecciones y con 6 horas de estudio independiente.

Los temas del curso se centran en cuatro grandes temas:

1. Introducción a la Programación Orientada a Objetos.
2. Estructuras Secuenciales
3. Estructuras Repetitivas
4. Arreglos Uni y Bidimensionales

La evaluación del curso se estableció de la siguiente manera: actividades que comprueban aprendizaje 25%, portafolio (tres proyectos cortos) 15%, dos pruebas de ejecución 60% (30% cada una), para un total de un 100%.

Como puede notarse el 40% del porcentaje de la calificación final lo componen el rubro de las actividades que comprueban el aprendizaje y el rubro de portafolio, por el tipo de evaluación, se puede visualizar que si existen espacios durante el curso para la aplicación del aprendizaje activo.

## 3. Descripción de la población

La población que actualmente que confirman al grupo se encuentra compuesta por 22 estudiantes de primer ingreso, de los cuales 5 son mujeres y 17 son hombres, y ninguno tiene conocimiento en programación. A esta población, se le aplicó un primer instrumento para conocer un poco sobre su forma de estudio y aprendizaje, que han aplicado durante sus estudios en primaria y secundaria.

El realizar un diagnóstico según Marín (2001), le conceptúan como:

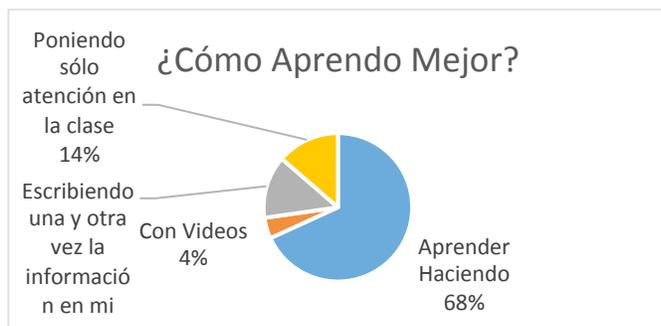
un proceso que trata de describir, clasificar, predecir y explicar el comportamiento de un sujeto dentro del marco escolar. Incluyen un conjunto de actividades de medición y evaluación de un sujeto (o grupo de sujetos) o de una institución con el fin de dar una orientación. (p.13)

El aplicar un diagnóstico le permite al docente conocer algunas características sobre su población estudiantil, para ello se diseñó un instrumento en Google Forms, con preguntas cerradas, en las cuales fueron solicitados todos los datos personales de los estudiantes.

A continuación, se presenta cada una de las preguntas realizadas y las respuestas obtenidas:

### 1. ¿Cómo aprendo mejor?

Figura 1. Representa al porcentaje de respuesta de los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la **figura 1**, el 68% de la población prefiere aplicar los contenidos de un curso realizandolos directamente ellos mismos.

### 2. ¿Cuál es mi comportamiento durante las clases?

Figura 2. Porcentaje de opciones seleccionadas por el estudiante



Fuente: Elaboración propia.

Al 77% le gusta participar en clases, de esta manera se considera importante realizar dinámicas durante el curso que le permitan a los estudiantes su participación.

Como puede observarse la mayoría de la población prefiere que la profesora sea dinámica durante las clases lo cuál indica que hay una gran disposición para la aplicación de los principios del aprendizaje activo.

### 3. ¿A usted le gusta leer? En este caso el 36% indicó que no y un 64% indicó que sí.

En este rubro, se encontró que aún 64% del curso si le gusta leer, por lo que se darán lecturas cortas sobre los temas para algunos trabajos en clase. Donde logré posteriormente, realizar un intercambio de ideas entre los estudiantes y la profesora.

### 4. Elementos de Apoyo y aplicar el aprendizaje activo

Según Wesley y Richard (2009), indican que algunas de las pautas que permiten ser de guía para el docente en el aula para la aplicación del aprendizaje activo son:

- 1) Haga preguntas a la clase durante las conferencias para estimular la curiosidad.
- 2) Utilice preguntas guías.
- 3) Utilice visuales gráficos
- 4) Enseñe principios del pensamiento crítico a la vez que enseña a la materia.
- 5) Fomente que sus estudiantes se conozcan unos a otros
- 6) Llame a todos los participantes
- 7) Fomente el pensamiento independiente

### 1. ¿Cómo se implementó el aprendizaje activo?

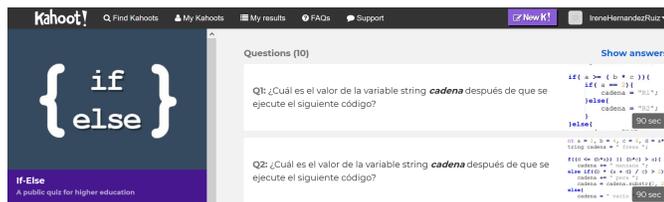
A continuación se presenta cada uno de los contenidos del curso, así como la recomendación brindada por Wesley y Richard (2009), y la dinámica que se desarrolló.

Tabla 1. Contenido del Curso

Tema	Recomendación	Dinámica realizada
Introducción a la Programación Orientada a Objetos (PPO)	<p>Haga preguntas a la clase durante las conferencias para estimular la curiosidad. Utilice preguntas guías. Fomente que sus estudiantes se conozcan unos a otros</p> <p>Llame a todos los participantes: en este caso cada vez que se implementa un ejercicio en clase, se trata de preguntarle a cada uno de ellos preguntas sobre la construcción del ejercicio.</p> <p>Fomente el pensamiento independiente</p>	<p>Se desarrolló la dinámica de conseguir 10 artículos del periódico para que los estudiantes lograran implementar el UML correspondiente al texto.</p> <p>Se colocó en el aula virtual videos con respecto a la introducción a la PPO.</p> <p>Se desarrolló un trabajo grupal, para realizar un cartel del UML correspondiente y se procedió a pedirle a los estudiantes que lo expusieran durante la clase.</p> <p>Se les pidió a los estudiantes que distribuyeran los carteles por equipos, de tal manera que cada equipo revisara el trabajo de los demás. Y le realizara correcciones en caso de ser necesarios.</p> <p>Se les pidió que sobre el tema de la PPO pensarán acerca de 5 palabras relacionadas con el tema y las anotaran en el software Menti. De esta manera se logró obtener una lluvia de ideas. Donde la profesora le realizó un resumen de los conceptos abordados.</p> <p>Para ello se generó trabajos en clase que permitieran el intercambiar ideas y formas de pensamiento, para que de manera conjunta lograra generar proyectos programados</p> <p>Se desarrolló una actividad con Kahoot, otra actividad con Menti y otra con un Wiki del aula virtual.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 3. Kahoot con estructuras secuenciales



Fuente: Elaboración propia.

1. Kahoot: es una herramienta para juegos de competencia en línea. Donde se genera un cuestionario y los estudiantes desde su teléfono móvil pueden participar seleccionando las opciones que previamente el profesor realice.
2. Wiki: El Wiki es una herramienta que permite la construcción colaborativa entre estudiantes. Para ello se diseñó en el aula virtual del curso esta herramienta logrando que todos los estudiantes participaran y realizaran aportaciones a sus compañeros. A continuación, se presenta la imagen correspondiente:

3. Menti (<https://www.menti.com/>): Esta herramienta te permite crear una encuesta, con diferente tipo de preguntas, y recibir la respuesta de forma inmediata a través de cualquier dispositivo (escritorio o móviles) con conexión a internet. En el curso, se utilizó para analizar como relacionaban los estudiantes conceptos importantes en el área de programación. A continuación, se presenta una imagen de la actividad realizada:

En este tema los estudiantes tenían que pensar el término *programa*, posteriormente tenían que desde su teléfono móvil pensar en palabras que relacionaran el tema u lograr la final entre todos unificar un concepto particular.

### 5. Percepción de los estudiantes

Se elaboró un cuestionario de percepción de la experiencia para los estudiantes, a continuación se presenta este instrumento:

1. ¿Le gustó la actividad realizada en clases?

2. ¿Cree que esta experiencia te ha ayudado a adquirir competencias profesionales?
3. ¿La evaluación que se ha planteado favorece la adquisición de las competencias profesionales?
4. ¿Considera útil lo aprendido con esta experiencia?
5. Señale la satisfacción global en relación con la experiencia.
6. Señale la satisfacción global en relación con la evaluación de la experiencia.
7. ¿Cuál es el grado de dificultad de la experiencia?
8. ¿Considero que esta actividad beneficia mi aprendizaje?
9. ¿Me gustaría que estas actividades se realicen?

Para cada una de las preguntas se le pidió que el estudiante marcara una de las siguientes opciones: mucho, bastante, algo, poco o nada.

Este cuestionario fue aplicado a 18 estudiantes del curso en la última clase. A continuación se presentan las siguientes respuestas:

Tabla 2. Frecuencia de Respuesta a la Primera Parte de Preguntas

	<i>¿Le gustó la actividad realizada en clases?</i>	<i>¿Cree que esta experiencia le ha ayudado a adquirir competencias profesionales?</i>	<i>¿La evaluación que se ha planteado favorece la adquisición de las competencias profesionales?</i>
Mucho	6	7	4
Bastante	11	8	11
Algo	1	3	3
Poco	0	0	0
Nada	0	0	0
No indica	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

En este apartado a los estudiantes en su mayoría que este tipo de actividades realizadas en clase les son de utilidad en su formación como profesionales.

Tabla 3. Frecuencia de Respuesta a la Segunda Parte de Preguntas

	<i>¿Considera útil lo aprendido con esta experiencia?</i>	<i>¿Cuál es el grado de dificultad de la experiencia?</i>	<i>¿Considero que esta actividad beneficia mi aprendizaje?</i>
Mucho	10	3	10
Bastante	8	7	6
Algo	0	6	2
Poco	0	2	0
Nada	0	0	0
No indica	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 3, se muestra que los estudiantes consideran que los ejercicios tenían un grado de dificultad alto, sin embargo indicaron que los ejercicios les beneficiaron en su aprendizaje de los conceptos del curso.

Figura 4. Porcentaje de aceptación de las actividades en las clases



Fuente: Elaboración propia.

Como puede evidenciarse en el Gráfico 1, a más del 60% de los estudiantes les gusta que se realicen estas actividades durante las clases.

## 6. Recomendaciones

- Aplicar los conocimientos con más grupos del curso Fundamentos de Informática
- Capacitar a otros compañeros en el tema de Aprendizaje Activo.
- Crear más ejercicios sobre el tema de programación.
- Involucrar más a los estudiantes durante las clases.

## 7. Conclusiones

- De esta manera los cursos orientados a la una carrera como lo es la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, requiere el desarrollo en el estudiante de habilidades y destrezas para el mundo laboral, para lo cual se requiere de aplicar nuevas dinámicas.
- El desarrollo de los ejercicios requiere de una inversión de tiempo considerable, sin embargo los estudiantes aprenden de una manera más sencilla los temas y logran avanzar más rápido durante la clase.

- Los estudiantes se sienten bien debido a que el diagnóstico aplicado sienten que la profesora tomó en cuenta sus comentarios y se preocupó por generar ejercicios novedosos para el curso.
- El 100% de los estudiantes participó activamente en el aula virtual del curso y en las dinámicas de la clase. Esto permite que los estudiantes realmente se involucraran con el curso, con consultas y dando sus opiniones sobre los ejercicios.
- El aprendizaje activo, permite realmente que el los estudiantes sean el actor principal en su propio aprendizaje y se requiere que el docente sea un facilitador de ese conocimiento durante las lecciones.
- Finalmente, el aprendizaje activo motiva al estudiando y lo reta a realizar ejercicios que no implica la memoria sino el lograr desarrollar la lógica en la resolución de problemas. Lo cuál de gran importancia en las carreras relacionadas con tecnologías.

## Referencias

- Acuña, B. P. (2015). Vectores de la pedagogía docente actual. *Asoc. Cultural y Científica Iberoamerica*.
- Bonwell, C., Eison, J. A. (1991): "Active learning: creating excitement in the classroom", asheeric higher education report n° 1, George Washington university, school of education and human development, Washington.
- Cabero Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 19-27.
- Fidalgo-Blanco, Á. S.-E.-P. (2017). Ontological Flip Teaching: a Flip Teaching model based on knowledge management. *Universal Access in the Information Society*.
- Halili, S. H. (2015). Flipping the classroom : What we know and what. 35.
- Hernández, I., & Gómez, K. (2018). Uso de Google Forms para el aprendizaje lúdico de los Fundamentos de Programación en C++ La Experiencia en el Curso de Fundamentos de Informática de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Graham, K. (2015). "TechMatters: Getting into Kahoot!(s): Exploring a Game-Based Learning System to Enhance Student Learning," *Loex Q.*, vol. 42, no. 3, pp. 6-7, 2015.
- Koehler, M. &. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Marín, B.(2001). *Cómo realizar un Diagnóstico Pedagógico*. México:Alfa Omega.
- Newton, C. C. (2015). Flipped teaching: finding room for interdisciplinary content and peer learning Living and investigación.
- Wesley, H. y Richard, P. (2009). Ideas prácticas para promover el aprendizaje activo y cooperativo: 27 maneras prácticas para mejorar la instrucción. Recuperado en noviembre, 20, 2011, del sitio Web Knowledge Hub del ITESM en: [http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Active\\_and\\_coop\\_learning.pdf](http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Active_and_coop_learning.pdf)