

EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1ª Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

El estudiante en el rol del profesor: Aprendizaje activo para la enseñanza de Simulación en el programa de Ingeniería de Sistemas en La Universidad de La Guajira- Colombia.

The Student as Teacher: Active Learning for Teaching Simulation in the Systems Engineering Program at the University of La Guajira, Colombia

Marlín Aarón-Gonzalvez, Andrés Solano-Barliza
email: maaron@uniguajira.edu.co, andresolano@uniguajira.edu.co

Facultad de Ingeniería y Educación
Universidad de La Guajira
Riohacha, Colombia

Resumen- La autogestión del aprendizaje por parte del estudiante es una labor en la que el profesor debe implicarse, creando una estructura autónoma que permita a los estudiantes considerarse fuentes de información y datos, regulándose para alcanzar conocimiento. La metodología empleada en esta acción pedagógica se basa en un paradigma cualitativo, sustentado en los principios de la pedagogía crítica. En un programa de ingeniería, se concibe un diseño pedagógico apoyado en un modelo constructivista y aula invertida, promoviendo el aprendizaje activo y colaborativo, donde el estudiante actúa como el "segundo profesor". Esta solución de enseñanza se implementa desde el inicio del semestre, involucrando a los estudiantes en todas las sesiones. Como resultado, se fomenta el desarrollo de habilidades y competencias blandas, aprendizaje autónomo, comunicación gráfica y oral, gestión de información y pensamiento crítico, además de potenciar competencias de resolución de problemas y análisis de contenido.

Palabras clave: *Aula invertida, aprendizaje autónomo, aprendizaje activo, metacognición.*

Abstract- Student self-regulated learning is a task in which the teacher must engage, creating an autonomous structure that allows students to consider themselves as sources of information and data, regulating themselves to achieve knowledge. The methodology used in this pedagogical approach is based on a qualitative paradigm, grounded in the principles of critical pedagogy. In an engineering program, a pedagogical design is conceived, supported by a constructivist model and flipped classroom, promoting active and collaborative learning, where the student acts as the "second teacher." This teaching solution is implemented from the beginning of the semester, involving students in all sessions. As a result, it fosters the development of soft skills, autonomous learning, graphic and oral communication, information management, and critical thinking, while also enhancing problem-solving competencies and content analysis.

Keywords: *Flipped Classroom, Autonomous Learning, Active Learning, Metacognition.*

1. INTRODUCCIÓN

Diseñar un ambiente en el que el estudiante aprenda de manera significativa, deje la memorización y participe activamente en la construcción y uso de su aprendizaje, es un reto vigente. Como parte del ambiente de clases, hasta hace poco la más grande preocupación y esfuerzo se centraba en impedir el "copia y pega" y su impacto. Ahora la inquietud es cómo evitar que un exterior lleno de chatbots (Ojeda, et al., 2023), se convierta en una real pesadilla para los docentes y "alivio" refrescante para los estudiantes.

Un diseño de clases efectivo debe fomentar la metacognición, como señala Duarte (2003), por ser esta clave para aprender, pensar y resolver problemas. Este diseño debe activar la habilidad metacognitiva y ofrecer al docente diversas fuentes de aprendizaje más allá de su rol tradicional. El aula debe ser un espacio donde el docente no sea el único generador de conocimiento, promoviendo el aprendizaje autónomo y colaborativo (Solano-Barliza et al, 2023). Con la estrategia pedagógica del aula invertida (Al-Samarraie et al, 2020), se potencia el compromiso de los estudiantes con diversas fuentes de información, favoreciendo la comunicación educativa. Un enfoque constructivista fomenta un aprendizaje significativo a través de un aula amplificada por múltiples actores y recursos, incluidos los virtuales, que se conectan y pueden interactuar. Este modelo permite que los estudiantes se conviertan en "segundos profesores", generando un aprendizaje colaborativo entre ellos y el docente, responsables juntos del proceso de enseñanza y construcción del conocimiento.

La asignatura de Simulación surge de la necesidad de estudiar y modelar la realidad utilizando software de alto nivel. Se vincula con Cálculo Diferencial, Ecuaciones Diferenciales, Métodos Numéricos, Programación Avanzada, y Modelos, entre otras. Estas interrelaciones demuestran que los saberes no son estáticos, sino que se complementan y generan nuevo conocimiento. En este contexto, la metacognición es clave, ya que potencia la transferencia de habilidades de un dominio a

otro (Duarte, 2003), impulsando la autonomía en el aprendizaje y activando procesos para pasar del no conocer al conocer.

Tovar (2022) indica que las personas construyen nuevo conocimiento a partir de la realización consciente e intencional, planificando, evaluando y regulando su aprendizaje; considerándose estas acciones como pilares del aprendizaje autónomo. Esto se valida en el ambiente universitario y con especial importancia en un programa de ingeniería, en el que se requiere que de manera previa accedan a información sobre el tema a tratar en la clase próxima, teniendo en cuenta el concepto de créditos universitarios (MEN, 2001) que indica que por cada hora de clases en pregrado, los estudiantes dediquen dos horas de trabajo independiente, buscando que construyan de manera activa conocimiento previo.

Planear un ambiente de aula efectivo es un reto para quienes enseñan, debido a que, aunque conocen a fondo el contenido disciplinar, a menudo carecen de formación pedagógica. Esto puede llevar a una enseñanza que no está sustentada pedagógicamente, sino que replica los métodos tradicionales con los que el docente fue enseñado, actuando por imitación. En ese sentido, la enseñanza requiere un diseño pedagógico que no sea un recetario mágico, sino una ruta o andamiaje (Aarón, 2019) para abordar las diversas situaciones del aula, donde los estudiantes enfrentan dificultades y necesitan desarrollar pensamiento crítico (Deroncele-Acosta et al., 2020) y creatividad para generar respuestas innovadoras. Este enfoque debe ser amigable, ajustarse al contexto de los estudiantes (Aarón, 2016), considerar sus presaberes y ser flexible, ya que métodos previos pueden generar inicialmente resistencia al aplicar un diseño pedagógico innovador que requiera su activa participación.

Este diseño pedagógico debe conciliar los objetivos de aprendizaje con el currículo a enseñar, las mediaciones, la comunicación en el aula, los recursos didácticos, la metodología de enseñanza, la evaluación y cómo lograr relaciones positivas entre los estudiantes y entre ellos y el docente (Solano y Aarón, 2020). En esta asignatura su objetivo de aprendizaje responde a que los estudiantes aprendan a modelar la operación de un proceso del mundo real sobre determinado tiempo y construyan simulaciones que les permitan experimentar sobre ella, para tomar decisiones que luego serán aplicadas en la realidad. Las acciones de la gestión del aprendizaje relacionadas con la decisión de que modelo pedagógico usar, identifica el uso de un paradigma constructivista, que postula que el individuo tiene un rol activo en el proceso de selección y construcción de nuevo conocimiento, que no se limita solo al procesamiento de datos. De este modelo además de lo citado, es necesario destacar lo que Vigotsky (1995) denomina la Zona de desarrollo próximo ZDP, que se convertirá en una herramienta esencial para justificar nuestra estrategia del estudiante en el Rol del profesor.

Se suma una didáctica centrada en el aprendizaje activo, en la que el estudiante asume el aprendizaje como una actividad que requiere autoiniciativa motivacional, comportamental y metacognitiva. Rodríguez y Parreño (2023) indican que genera sentimiento de participación, colaboración y relevancia. La asignatura de Simulación se orienta con modalidad Blended learning, como una combinación de presencialidad permanente con el apoyo de una plataforma virtual diseñada bajo Moodle, en la que se dispone un aula virtual para ello. Allí se aloja la guía de clases, los contenidos temáticos, recursos bibliográficos, evaluaciones, novedades y foros de preguntas y respuestas permanentes de los estudiantes. Desde el inicio del

semestre ingresan a ella, durante la clase presencial o por fuera de la sesión de clases. Es un espacio que permite la conexión con todos los estudiantes, contenidos y recursos, todo el tiempo. Por esto, los estudiantes siempre pueden conocer cual es el tema de la clase de manera previa y acceder a los contenidos y recursos bibliográficos.

Involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje de manera activa en la estrategia el rol del profesor, enfrenta desarrollar al interior del aula una nueva arquitectura de clases en la que se le da autonomía al estudiante para explicar temas, de manera responsable y en colaboración con sus compañeros, contando con el apoyo permanente del docente titular. El cambio de roles de los estudiantes como profesor y del profesor como estudiante, guía desde al lado, requiere una preparación y organización que debe generarse desde el inicio.

La estrategia se basa en varios elementos. Primero, los estudiantes asumen una responsabilidad individual orientada hacia el trabajo grupal, aprendiendo entre pares, donde el grupo actúa como “profesor” para sus compañeros. Segundo, para comprender los temas los estudiantes deben manejar información de la bibliografía del programa, lo que les ayuda en el análisis y gestión de contenidos. Finalmente, este rol les otorga poder permitiéndoles evidenciar aspectos clave de la modelación y simulación de sistemas, como modelos analíticos, parámetros clave, variables de entrada y salida, que son contenidos de la asignatura. Esto es utilizado por el docente para modelar la realidad del aula.

Desde el inicio de semestre el docente titular coordina, les asesora sobre los elementos a enfatizar y responde a sus dudas de manera previa a la sesión de clases. Les pide que le envíen el material que deben preparar, para revisarlo y hacerle recomendaciones, ajustes o cambios, si así se requiere. Este proceso se hace vía correo electrónico mayormente, pero en algunos casos dada la dificultad de la temática, o el temor que presenten los estudiantes o el deseo de hacerlo muy bien, se reúne con los estudiantes presencialmente, previa a la participación de estos.

En las sesiones de clases, el docente apoya el proceso del estudiante en el rol del profesor manteniendo silencio durante la exposición que ellos están realizando. Para las preguntas que hacen los estudiantes compañeros, el docente invita primero a los estudiantes en el rol del profesor a resolverlas. Al finalizar la participación de los estudiantes en el rol del profesor, el docente profundiza, afina los puntos débiles, dispone talleres para la articulación teórica con la práctica, responde dudas o inquietudes de todos los estudiantes y a partir de una indagación dialógica, asegura el proceso de aprendizaje. Estos elementos ayudan a configurar un espacio permanente para afinar aprendizajes o para evidenciar dudas, que le permiten al docente titular retomar, afinar o continuar con las unidades temáticas.

De esta manera, se fomenta el aprendizaje activo y autónomo en el aula invertida, donde los estudiantes deben comprender los temas y colaborar entre ellos. Utilizan diversas TIC, como plataformas de video, software de simulación, herramientas gráficas y formularios de Google, como mediaciones para el aprendizaje.

La evaluación de la estrategia del estudiante en el rol del profesor ha evolucionado de menos a más. Inicialmente, se enfocaba en fomentar la participación activa y colaborativa, valorando en voz alta el comportamiento de los estudiantes

como “profesores”. Con el tiempo, se definió una estructura valorativa que incluye una evaluación cuantitativa, es decir, una nota. Para equilibrar con las evaluaciones parciales, se valora el rol del estudiante en una unidad, sumando la nota obtenida en ese rol a la del parcial correspondiente. Por ejemplo, si un estudiante obtiene 0,5 en su rol de profesor, esa puntuación se suma a su calificación del respectivo parcial.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

A. Contexto

Los actores de este proceso formativo son estudiantes de 8º semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de La Guajira, en Riohacha, La Guajira, Colombia. Es una institución de educación superior pública, con acreditación de alta calidad. Expedida por el Ministerio de Educación Nacional. El programa de formación profesional, también está acreditado. El programa se cursa en 10 semestres.

Se ha identificado a través de la observación directa que los estudiantes consideran que la formación debe provenir únicamente de parte del docente. La tarea previa de leer documentos, no hace parte de sus mecanismos de aprendizaje.

Durante todas las sesiones de clases presenciales, siempre habrá estudiantes que cumplirán el rol del profesor. Esta asignación se hace al inicio del semestre, sobre la lista de estudiantes y se combinan los estudiantes y se construye una matriz que se presenta a los estudiantes en la primera clase, cuando se está explicando la metodología de trabajo y se aloja en el aula virtual. Los estudiantes requieren habilidades digitales para recorrer la plataforma y acceder a su aula con su usuario y contraseña, lo que también se orienta desde el inicio. Se pretende que los estudiantes seleccionados, desarrollen durante 40 – 50 minutos al inicio de cada clase, el rol del profesor. En este tiempo deberán presentar y explicar los contenidos correspondientes al tema de clases. La intención, no es que el estudiante haga una exposición de manera plana usando archivos digitales y videobeam, sino que se apropie de la temática y la desarrolle, explicándola con detalle a los asistentes. El estudiante debe aportar libros, documentos digitales, videos, distintos a los que la docente dispone, procedente de la búsqueda y gestión de contenidos que haga en la Biblioteca universitaria y en las Bases de Datos virtuales

B. Objetivo general

Implicar a los estudiantes de la asignatura de Simulación en una estrategia pedagógica denominada “el estudiante en el rol del profesor” para generar en ellos aprendizaje permanente y fortalecer sus habilidades metacognitivas y blandas, utilizando aprendizaje activo, aprendizaje autónomo y Aula invertida,

C. Técnicas.

De manera permanente en la sesión de clases, se hace uso por parte del docente titular de preguntas a los participantes, que buscan reconocer el nivel de conocimiento que se va dando en el aula. Se considera que la forma como se da la expresión verbal de los estudiantes, es un indicador de su aprendizaje.

D. Tecnologías:

Para el desarrollo de la asignatura y la estrategia del estudiante en el rol del profesor, los estudiantes hacen uso de muchas herramientas tecnológicas. Además de usar muchas herramientas de procesamiento gráfico que van desde power

point, Canvas, hasta Geniallity on line, usan herramientas de audiencia como kahoot para realizar pruebas sencillas a sus compañeros. En el aula se usa la plataforma Akumaja, y softwares de simulación como PTVissim, Synchro, Arenas y software de simulación basados en agente. El correo electrónico es la herramienta de comunicación interactiva de mayor uso entre estudiantes profesor y estudiante estudiantes.

E. Metodología:

La metodología implementada en esta acción pedagógica en el aula, se basa en un paradigma cualitativo, sustentado en los principios de la pedagogía crítica de Giroux y empleando la Investigación Acción Participación (IAP). Se utilizan como técnica la observación directa y permanente en el aula, estudio etnográfico, registro estadístico de datos, entrevistas y se usó como técnica para la reflexión pedagógica, la sistematización de la experiencia, que se usa para analizar la práctica pedagógica dispuesta y sus efectos en el aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta sus características y el propósito del curso.

La muestra objeto de estudio corresponde a estudiantes de la asignatura del semestre 02 del año 2023 y el semestre 01 del año 2024, para un total de 76 estudiantes. En este trabajo solo se presentan los resultados para el año 2024, que corresponden a 40 estudiantes, que fueron agrupados para el rol del profesor en grupos de 4 y 5 estudiantes.

3. RESULTADOS

Cómo parte de los resultados, se construye la rúbrica de evaluación de la estrategia, que ha sido parte de un proceso de análisis permanente. La rúbrica cuenta con 22 criterios que incluye la actitud como profesor, el dominio del contenido, el acceso a los contenidos dispuestos en el Aula Virtual y en las Bases de Datos Bibliográficas. También el uso adecuado de dichos contenidos, la calidad del mismo con relación al tema a explicar, la calidad ortográfica y la originalidad del contenido. Incluye, lograr el interés de los compañeros, la postura, la voz, el cumplimiento con el tiempo asignado y el uso de recursos adecuados. Finalmente, se valora la elección del formato de fondo y fuente, la secuencia de la temática a explicar y el envío previo del material por parte de los estudiantes para asegurar la calidad del trabajo.

Al inicio de la estrategia, solo contaban criterios para valorar el contenido, calidad, dominio y acceso a los documentos previos dispuestos en el aula virtual. Luego se incorporó la intención del estudiante-profesor de lograr que sus compañeros comprendieran y una grata actitud de poder que sentían por estar en condición de docente. El trabajo en equipo se consideró un elemento valioso; daba cuenta de las capacidades que ellos tenían para gestionarse a sí mismos y de manera coordinada para lograr la comprensión del tema por sus compañeros. Dos de estos, se presentan en la tabla 1.

El valor cuantitativo de los 23 criterios va desde 0,025 hasta 01, hasta completar 1. Con respecto a la valoración de los compañeros sobre su compañero profesor, lo que indicaban era que todo estaba “muy bien”. Fue cambiando generándose una reflexión crítica y modificándose la valoración sobre ellos. Poco a poco comprendieron que la responsabilidad de ser docente no es un ejercicio solo de exponer, sino que actúan como fuente de conocimiento y deben ayudar a sus compañeros

a aprender. Se generó otra mirada y surgieron las preguntas, las dudas y la aprobación o negación para indicar si el tema era claro para ellos.

Tabla 1. Algunos criterios de la Rúbrica de Evaluación

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Actitud como profesor	Dispone una actitud de explicar con dominio total el tema y su deseo de explicar a sus compañeros.	Dispone una actitud de explicar el tema que se combina con momentos breves en los que solo lee.	Dispone una actitud básica de explicar algunas cosas; la mayoría las expone.	No explica el tema. Solo lee
Dominio del Contenido	Dominio del tema, no comete errores, no duda	Entiende partes del tema. Pocos errores	Hace rectificaciones Parece dudar	Rectifica siempre. No domina

En la figura 1, se muestran solo los resultados de la aplicación de la evaluación para los participantes del semestre 24 – 1.

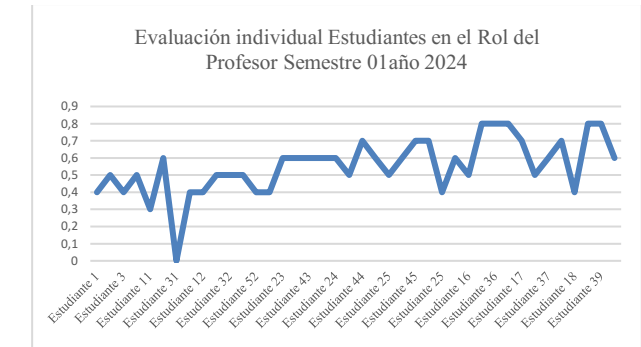


Figura 1.

Resultados de aplicar la rúbrica de evaluación.

Están en orden de participación y están denominados como estudiante 1, estudiante 2, estudiante 3 y/o estudiante 4, que son los profesores de cada clase. A partir del segundo grupo se usa un número adicional para que la figura 1 no los iguale; se usa estudiante 11, estudiante 21, estudiante 31 y así con todos los grupos de estudiantes hasta el estudiante 39 que corresponde al estudiante último que participio en última sesión de clases. El punto pico que se observa en la figura 1, corresponde a un estudiante-profesor que no asistió no se registra nota para él.

Un análisis a la figura 1 nos muestra que, a partir de un momento en el tiempo, que puede ser en la mitad de ella, empiezan a aparecer notas de 0,7 y menos notas de 0,3, lo que no ocurría en los primeros resultados. Este punto en el tiempo corresponde a las sesiones de clases, después del primer parcial, donde a los estudiantes se les suman los puntos obtenidos en el rol del profesor. A partir que los estudiantes reconocen el valor que tiene esta actividad en sus notas, se genera un mejor desempeño, obteniéndose notas de 0.8 por más estudiantes – profesor. Y esto además también se revierte en sus propios aprendizajes y mejoras en los resultados de sus evaluaciones.

4. CONCLUSIONES

Al inicio los estudiantes – profesores fueron solo expositivos. Se inició desde la consideración de que actuar como profesor, respondía a presentar los temas, aunque no se comprendiesen.

El proceso de ir otorgándole a esto la responsabilidad real de actuar como docente, de acercar a los compañeros estudiantes a la comprensión de los contenidos, fue procesándose poco a poco.

La estrategia del Rol del Profesor de manera general aportó a los estudiantes aprendizaje temático profundo y competencias blandas que se requieren cómo ingenieros de sistemas, centradas en aprendizaje autónomo, comunicación gráfica, comunicación oral, gestión y búsqueda de información. También aportó competencias de resolución de problemas, análisis de contenidos, síntesis y pensamiento crítico.

Los estudiantes se relajan mucho cuando al frente se encuentra otro compañero y eso mitiga el temor y motiva a participar

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de La Guajira, por apoyar la divulgación de las prácticas innovadoras en la institución.

REFERENCIAS

Al-Samarraie H, Shamsuddin A, Alzahrani AI. (2020). A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines. *Educ Tech Res Dev* 68: 1017–1051. Doi:10.1007/s11423-019-09718-8.

Deroncele-Acosta, A., Nagamine-Miyashiro, M., y Medina-Coronado, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro y sociedad*, 17(3), 532-546.

Duarte D., Jakeline. (2003). Ambientes de aprendizaje: Una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>

Ojeda, A. D., Solano-Barliza, A. D., Alvarez, D. O., y Cárcamo, E. B. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Formación universitaria*, 16(6), 61-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>

Rodríguez Rodríguez, M. Á., y Parreño Castellano, J. M. (2023). Aprendizaje activo en el aula universitaria actual: una experiencia de aprender haciendo. *Didáctica geográfica*. <http://hdl.handle.net/10553/120895>

Solano, A. D., & Aarón, M. A. (2020). Enseñanza en ingeniería de manera colaborativa a partir de un diseño tecnopedagógico, usando SMILE. *Formación universitaria*, 13(4), 201-210. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000400201>

Solano-Barliza, A. D., Ojeda, A. D., y Aarón-Gonzalvez, M. (2023). Enseñanza de la analítica de datos usando aprendizaje basado en proyectos colaborativos. *Formación universitaria*, 16(6), 23-32. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600023>