

Modelo híbrido de aula invertida y aprendizaje basado en retos para mejorar la motivación en el aprendizaje de estudiantes universitarios

Manuel J. IBARRA-CABRERA

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

Kevin A. ARIAS-FIGUEROA

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

Betsabe M. CCOLQUE-RUIZ

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

Luz L. CRIADO-HUAYLLA

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

Luis M. ALFARO-CHIRINOS

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

Alejandrina HUAYLLA-QUISPE

Departamento Académico de Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Apurímac 03001 / Apurímac, Perú

RESUMEN

El proceso de enseñanza es un tema complejo en el sistema educativo y se presentan grandes desafíos para que los alumnos puedan adquirir los conocimientos de manera significativa. Es una investigación de tipo aplicada, con un alcance descriptivo y diseño no experimental. Este trabajo de investigación muestra la combinación del modelo pedagógico de aula invertida (AI) y el aprendizaje basado en retos (ABR) para mejorar la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación se realizó con 18 estudiantes de la asignatura de Ingeniería de Software II del plan de estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac en una universidad del Perú. La metodología aplicada consistió en la entrega de parte del docente de lecturas y videos y los alumnos leyeron y vieron el material entregado antes de la sesión de clase de forma asíncrona; luego, durante la sesión de clase, los alumnos desarrollaron un reto durante 30 minutos, para luego realizar el

análisis y debate del tema desarrollado de manera síncrona; finalmente, después de la sesión de clase síncrona los alumnos tuvieron una retroalimentación mediante un foro. Finalmente, se aplicó un cuestionario con preguntas referentes a la motivación de los estudiantes, y los resultados muestran que el 82.57% de los encuestados alcanzaron las valoraciones de acuerdo y muy de acuerdo.

Palabras Claves: Aula invertida, ABR, retos, software, motivación, aprendizaje síncrono, aprendizaje asíncrono.

Hybrid model of flipped classroom and challenge-based learning to enhance learning motivation of university students

ABSTRACT: *The teaching process is a complex issue in the educational system and there are great challenges for students to acquire knowledge in a meaningful way. It is applied research, with a descriptive scope and non-experimental design. This*

research work shows the combination of the Flipped Classroom (FC) pedagogical model and Challenge-Based Learning (CBL) to improve motivation in the teaching-learning process. The research was conducted with 18 students of the Software Engineering II course of the curriculum of the Professional School of Computer and Systems Engineering of the Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac in a Peruvian university. The methodology applied consisted in the delivery by the teacher of readings and videos and the students read and watched the material delivered before the class session asynchronously; then, during the class session, the students developed a challenge for 30 minutes, to perform the analysis and discussion of the topic developed synchronously; finally, after the synchronous class session the students had feedback through a forum. Finally, a questionnaire was applied with questions regarding student motivation, and the results show that 82.57% of the respondents reached the ratings of agree and strongly agree.

Keywords: *Flipped classroom, CBL, challenges, software, motivation, learning, synchronous learning, asynchronous learning.*

1. INTRODUCCIÓN

La educación es un sistema complejo y está compuesta por varias características o dimensiones: es integradora, es intercultural, es interdisciplinar, valora la diversidad cultural, propicia la creatividad y acepta la diversidad [1]. Asimismo, la educación es un sistema, porque es un conjunto de componentes interrelacionados que tienen un fin en común, y el fin es la educación de las personas.

Los métodos tradicionales de enseñanza, tienen como actor principal al docente de aula, y el estudiante sólo escucha o atiende a la explicación del docente. La evaluación tiende a basarse en exámenes estandarizados, pruebas escritas y cuestionarios para medir la memorización y comprensión de la información.

La forma en que los estudiantes obtienen información hoy en día es muy diferente a la de hace unos años atrás, hoy en día los estudiantes obtienen gran parte de su conocimiento a través del aprendizaje informal y se transforman de consumidores de información a creadores de información. Los métodos de enseñanza tradicionales son ineficaces para involucrar y motivar a los estudiantes a aprender[2].

Además, la educación universitaria actual enfrenta el enorme desafío de preparar profesionales para progresar en un mundo de rápido desarrollo tecnológico. Los estudiantes no sólo necesitan adquirir habilidades en áreas como el lenguaje, las matemáticas y las ciencias, sino también habilidades interdisciplinarias como el pensamiento crítico, resolución de problemas, persistencia y colaboración. Sin embargo, en muchos países los estudiantes no desarrollan estas habilidades [3].

Para fortalecer la conexión entre lo que los estudiantes aprenden en el aula y lo que perciben fuera de ella, es necesario aprovechar su capacidad para investigar problemas sobre los eventos que ocurren en su contexto y en su alrededor. Por lo tanto, el rol del profesor adquiere gran relevancia porque el profesor actúa como facilitador y la enseñanza se centra en el estudiante, atendiendo inquietudes y preguntas individuales, y dosificando el tiempo para el apoyo al estudiante; es un rol activo y muy importante del docente, que a veces parece ser largo y complejo [2].

2. TRABAJOS RELACIONADOS

Existen algunos trabajos relacionados de aula invertida aplicada a otras áreas, así por ejemplo, Chapa Yovanna [4], realizó un estudio que tuvo como objetivo usar el aula invertida para la enseñanza de la adición y sustracción en niños de primer grado de primaria de una institución educativa privada de Lima Norte (Perú). Durante las sesiones se utilizó la recolección de lo evidenciado en la enseñanza con diario de campo, fichas interactivas y evaluaciones en línea para analizarse posteriormente los datos. Los resultados muestran que el uso del aula invertida permite que el estudiante logre construir su aprendizaje, resolviendo problemas tanto de adición como de sustracción.

Por otro lado, también existen trabajos relacionados con aprendizaje basado en retos, así por ejemplo, Santos Alan et al. [5] realizaron un estudio sobre el desarrollo de software con metodologías ágiles y el marco de aprendizaje basado en retos (ABR). Los resultados indican que un entorno de enseñanza y aprendizaje basado en la experiencia práctica que combina el marco ABR con el proceso Scrum es un modelo eficaz para enseñar rápidamente a los estudiantes universitarios cómo ser desarrolladores exitosos de aplicaciones móviles.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

ABR es un enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en desafíos o problemas auténticos que los estudiantes deben abordar y resolver [6]. Generalmente, aplicar este enfoque es útil en las áreas de ciencia e ingeniería [7]. Con este método se busca fomentar el aprendizaje activo, la participación del estudiante, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, entre otros [2]. El ABR, proporciona al estudiante una experiencia de aprendizaje más activa, participativa, práctica y significativa, a su vez le ayuda a desarrollar habilidades claves y necesarias para enfrentar los desafíos del mundo real.

Fases de ABR

El ABR incluye procesos de abordar un reto, investigar diferentes instancias del reto y actuar para resolverlo [7]. El ABR generalmente sigue una serie de fases que guían a los estudiantes a través del proceso de abordar y resolver un desafío específico.

La Figura 1 presenta el marco de trabajo para ABR. Según Nichols et al. [8], una experiencia ABR se divide en tres fases interconectadas: *Comprometerse*, *Investigar* y *Actuar*. Cada fase incluye tres pasos esenciales que preparan a los estudiantes para pasar a la siguiente etapa. Los tres pasos del proceso van acompañados de un proceso continuo de documentación, reflexión e intercambio.

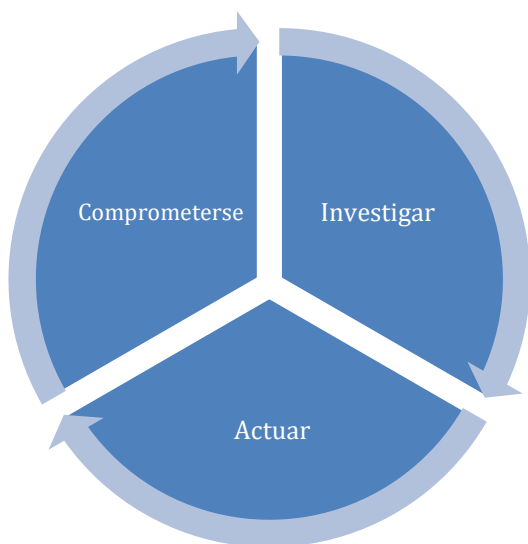


Figura 1. Marco de trabajo de ABR

Comprometerse. En esta fase, se busca captar la

atención e interés de los estudiantes en relación con el desafío o reto planteado. Puede incluir la presentación del problema, la generación de preguntas, la discusión sobre la importancia del tema y la conexión con experiencias previas de los estudiantes. El objetivo es motivarlos y generar curiosidad sobre el tema.

Investigar. Durante esta etapa, los estudiantes se sumergen en la investigación. Se les anima a buscar información relevante, utilizar diversas fuentes, analizar datos y comprender los diferentes aspectos del problema. Pueden emplear herramientas de investigación como la recolección de datos, la lectura de materiales, entrevistas, encuestas, etc.

Actuar. En la fase final, los estudiantes aplican lo que han aprendido y desarrollan soluciones o respuestas al desafío planteado. Pueden idear estrategias, diseñar soluciones, crear prototipos, proponer recomendaciones o llevar a cabo acciones concretas. Esta etapa fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

3.2 Aula Invertida (AI)

El modelo pedagógico de aula invertida (flipped classroom) se basa en cambiar el paradigma tradicional de enseñanza, donde los estudiantes adquieren conocimientos en casa a través de material preparado por el profesor (como videos, lecturas, podcasts, etc.) y luego aplican esos conocimientos en actividades prácticas durante el tiempo en el aula [9]–[11]. Es un modelo pedagógico que involucra actividades educativas de forma síncrona y asíncrona y el propósito principal es que el proceso cognitivo sea significativo en el estudiante.

Pilares de aula invertida

El aula invertida tiene 4 pilares: entorno flexible (Flexible Environment), cultura de aprendizaje (Learning Culture), intencionalidad en el contenido (Intentional Content), y profesionalismo del educador (Educator’s Professionalism), la Figura 2 muestra un gráfico representativo para visualizar los pilares de la educación basada en aula invertida [9].

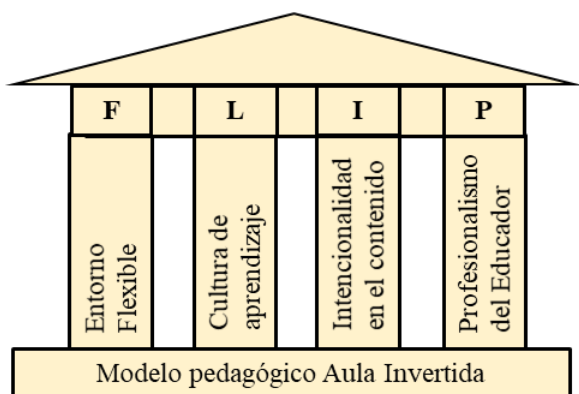


Figura 2. Pilares de aula invertida

Flexibilidad en el entorno (F). Significa que el docente tiene la flexibilidad para: modificar los tiempos de aprendizaje síncrono y asíncrono, cambiar el diseño del aula, modificar las unidades y temas de aprendizaje, motivar el trabajo en equipo, el estudio de forma autónoma de parte del estudiante, la forma de evaluación etc. El docente debe permitir a los estudiantes interactuar y reflexionar sobre sus aprendizajes, asimismo, debe monitorear y hacer los ajustes correspondientes.

Cultura de aprendizaje (L). El foco del aprendizaje pasa del profesor al estudiante, pero para esto el alumno debe ser consciente que él juega un rol importante y debe estar en constante estudio y así tener una cultura del aprendizaje. En casa se revisa el material entregado por el profesor con anterioridad y el tiempo en clase se dedica a profundizar en los temas, resolver las posibles dudas y realizar actividades de aprendizaje más enriquecedoras.

Intencionalidad en el contenido (I). El docente debe crear contenidos educativos que motiven al estudiante en su aprendizaje. Debe preparar materiales audiovisuales, como por ejemplo, videos cortos, simulaciones por computadora, lecturas en formato digital, etc. Por lo general el docente crea, edita y publica videos cortos, graba y narra screencasts, crea videotutoriales, genera simuladores, usa software educativo que permita un mejor aprendizaje en el estudiante. También es factible que el docente utilice material educativo que ya está creado y publicado en la web, pero deberá de escoger aquellos que sean acorde al contexto del estudiante, los que sean de corta duración y que sean materiales correctamente seleccionados.

Profesionalismo del educador (P). El docente cambia la forma tradicional de enseñar y juega un rol

muy importante, pues requiere más tiempo para preparar el material educativo para la parte síncrona y asíncrona de cada sesión de aprendizaje. El docente debe planificar adecuadamente las sesiones, medir los tiempos para la parte síncrona y asíncrona y brindar retroalimentación constantemente y aplicar la evaluación formativa. El docente debe ser una persona que tenga esa voluntad y el profesionalismo de cambiar la forma de enseñar.

Esquema del modelo pedagógico tradicional y aula invertida

En el aprendizaje tradicional, el profesor imparte la lección en el aula a través de una clase magistral, presentación de diapositivas o actividades dirigidas por él mismo y la mayor parte del tiempo de clase lo dedica a la exposición y explicación de conceptos. Los estudiantes realizan tareas y ejercicios en casa basados en la lección aprendida o explicación dada en clase, los estudiantes tienen menos control sobre su aprendizaje y pueden ser más pasivos en el proceso. Asimismo, la interacción entre compañeros puede ser limitada, porque cada uno busca su propio interés por atender en clase y hacer los ejercicios. La evaluación se lleva a cabo principalmente a través de exámenes o pruebas que miden la comprensión del contenido presentado en clase.

El aula invertida es un modelo educativo que consta de tres partes: actividades interactivas de aprendizaje de forma asíncrona; luego actividades grupales de forma síncrona o asíncrona; finalmente la exposición y/o debate de forma síncrona [9], [10]. La Figura 3 muestra una descripción gráfica que hoy se puede aplicar con aula invertida.



Figura 3. Esquema del modelo aula invertida

4. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo aplicada porque utiliza las TIC y se aplica en un proceso de enseñanza aprendizaje; y tiene un enfoque cuantitativo porque se realizó una recolección y un análisis de datos, según la teoría propuesta por Hernández y otros [12].

El alcance de la investigación es descriptivo, porque se describe las características de la variable motivación [12].

El diseño de investigación es de tipo no experimental y subtipo transeccional, porque la investigación se centra en analizar el estado de una variable en un momento dado.

La población de estudio estuvo conformada por 22 estudiantes de la signatura de “Ingeniería de software II” de la Escuela Profesional de Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. De los 22 participantes, 1 alumno se retiró del curso, 3 no participaron de los retos y 18 respondieron al cuestionario. El periodo de aplicación fue durante el semestre 2023-I, en la cual se aplicaron retos para que los alumnos puedan desarrollar.

Aplicación de la AI + ABR

En este proyecto se aplicó el modelo pedagógico aula invertida y el aprendizaje basado en retos, La Figura 4 muestra la aplicación de AI+ABR




Antes Asíncrono	Durante Síncrono	Después Asíncrono
		
Docente prepara: -Video -Lectura -Reto	Docente: -Entrega reto -Genera debate	Docente: -Genera foro
Alumno revisa contenidos -lecturas -videos -audios	Alumno: -Realiza reto -Participa en debate -Consolida aprendizaje	Alumno: -Repasa lo aprendido

Figura 4. Aplicación de AI+ABR

Antes de la sesión de clases. El docente prepara el material educativo: lectura corta de 2 a 3 páginas, video o audio de corta duración (5 minutos) o cualquier otro material que sirva al alumno para tratar un determinado tema y relacionado con el reto. Por su parte el alumno debe de revisar y entender el material educativo asignado por el docente. Esto permite que el alumno conozca el tema relacionado a desarrollar y esté preparado para realizar el reto, a lo que se le denomina “conocimiento previo”. Esta actividad se realiza de manera asíncrona fuera de clases.

Durante de la sesión de clases. El docente entrega el material del reto al estudiante. El estudiante desarrolla el reto durante 25 a 30 minutos. Luego se desarrolla un debate y análisis del tema desarrollado en el reto. Los alumnos que hayan cumplido con el reto reciben una bonificación en puntos y que a su vez es motivante para que se prepare para el próximo reto. En esta parte el alumno consolida su aprendizaje. Esta actividad se realiza de manera síncrona en clases.

Después de la sesión de clases. El docente prepara un foro de debate para que los alumnos puedan comentar, esta actividad es opcional. En esta actividad el alumno retroalimenta su aprendizaje. Esta actividad se realiza de manera asíncrona fuera de clases.

Retos desarrollados en la asignatura de Ingeniería de software II

La asignatura de ingeniería de software II en la Escuela Profesional Ingeniería de Software de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de la UNAMBA es de naturaleza teórico-práctico tiene 4 créditos y se desarrolla en 3 horas teóricas y 2 horas prácticas semanales y durante 17 semanas.

El sílabo de la asignatura está dividido en tres unidades y se desarrollan temas importantes: calidad de software, métricas de calidad del software y gestión de proyectos de software. El sílabo está desarrollado con un enfoque por competencias y trata inculcar en el estudiante la capacidad de aplicar los conceptos, métodos, técnicas y estándares en el desarrollo de proyectos de software y que estos sean de calidad.

Durante el semestre se programaron 8 retos, para que el alumno pueda fortalecer sus conocimientos. La Tabla 1 muestra 4 de los 8 retos desarrollados en temas específicos del desarrollo de la asignatura de Ingeniería de software II.

Tabla 1: Retos desarrollados

Nº	Descripción	Antes	En clases
1	Reporte de fracasos en la ingeniería de software (chaos report)	Lectura	Cuestionario y debate
2	Eficiencia en el manejo de memoria	Video	Programación de software
3	Generación de gran volumen de datos	Podcast	Programación de software
4	Calidad de software	Video	Cuestionario y debate

Talleres de debate formulados en clase

Luego de realizar los retos durante 30 minutos aproximadamente, se desarrollaron debates sobre el tema tratado.

Por ejemplo, para el reto Nº 2 “Eficiencia en el manejo de memoria” se le dio al alumno que viera el video:

<https://www.youtube.com/watch?v=5tJPXYA0Nec>

El alumno ve en su casa el video y analiza que paso con el manejo de memoria y la conversión del tipo de datos en el cohete Ariane 5 y analiza la razón por la cual explotó a una distancia de 3700 m.s.n.m. aproximadamente, de tal forma que indaga de manera profunda un error de programación de software relacionado con el tipo de dato y manejo de memoria.

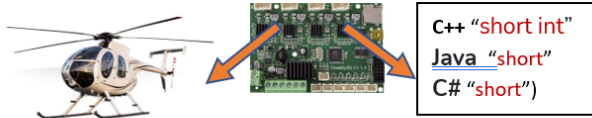
El 4 de junio de 1996, el primer cohete Ariane 5 encendió sus motores y comenzó a alejarse de la costa de la Guayana Francesa. 37 segundos después, el cohete giró 90 grados en la dirección equivocada y menos de dos segundos después, las fuerzas aerodinámicas separaron los propulsores del escenario principal a una altura de 4 km. Esto provocó que se activara el mecanismo de autodestrucción y la nave espacial se consumiera en una gigantesca bola de fuego de hidrógeno líquido.

Posteriormente durante la sesión de clase, el docente le entrega un reto de programación, la Figura 5 muestra el reto de programación:

Reto 2 de programación- Ing. Software II (Docente Manuel Ibarra)

Problema (2 ptos)

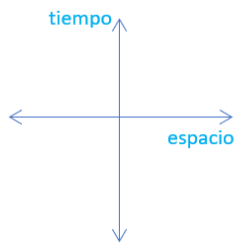
Un helicóptero antiguo tiene su arquitectura de computadora que solo soporta 16 bits (2 bytes). Por tanto, solo puede definir variables de tipo entero de **2 bytes**



El avión se desplaza a una velocidad de 3580 m/min. Se requiere graficar el espacio recorrido versus el tiempo en la pantalla del piloto para que vea la distancia recorrida. Para esto se tiene intervalos de 2,4,6,8,10,12,14,16,18 minutos. El tiempo máximo de vuelo del helicóptero es de 18 minutos.

Ud. es el “programador estrella” y le piden hacer un programa para la arquitectura de 2 bytes y utilizando números enteros. Ejecute su programa y copie los resultados en la tabla y realice el grafico correspondiente.

Velocidad	Tiempo	Espacio recorrido
3580	2	
3580	4	
3580	6	
3580	8	
3580	10	
3580	12	
3580	14	
3580	16	
3580	18	



¿Qué problema de programación identificado?

¿Qué solución propone Ud.?

Figura 5. Reto de programación 2

El reto de programación de software lo realizan en grupos de trabajo asignado por el docente. Primero, cada grupo elige un lenguaje de programación (Java, C#, Python, etc.). Supongamos que eligen C#, luego realizan la programación aplicando una fórmula simple de $e=v*t$, donde “e” representa el espacio recorrido, “v” representa la velocidad y “t” es el tiempo transcurrido. Luego de codificar el programa, deben verificar que el programa funciona correctamente, y luego probar con cada uno de los valores de la tabla y graficarlos. Cuando $t=2$, el espacio recorrido es $e=7160$ y así sucesivamente; aquí el problema es que cuando “t” >9 existe un error porque el tipo de datos “short” en C# permite valores enteros desde -32,768 hasta 32,767; y cuando $t=10$ el programa debe dar un valor erróneo de -29736. Los resultados que se deben obtener se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de programación del reto 2

Velocidad	Tiempo	Espacio recorrido
3580	2	7160
3580	4	14320
3580	6	21480
3580	8	28640
3580	10	-29736
3580	12	-22576
3580	14	
3580	16	
3580	18	

Después de la sesión de clase, el alumno debe participar en foro de debate, dando su apreciación sobre la razón por la que falló el programa y cuál sería la posible solución.

La Figura 6 muestra algunas imágenes de los alumnos realizando análisis y debate del reto desarrollado previamente.



Figura 6. Alumnos desarrollando análisis y debate

5. RESULTADOS

Para ver la satisfacción de los participantes se realizó la técnica de la encuesta y se aplicó el instrumento denominado cuestionario. El cuestionario, tiene 3 preguntas, P1, P2 y P3.

P1: ¿En el modelo pedagógico de aula invertida, el docente te brinda un video, una lectura o material didáctico antes de la sesión de aprendizaje, esto te ayuda a entender mejor el tema en estudio?

Los resultados de la pregunta P1 se muestran en la Figura 7, donde el 77.7% de los participantes

manifiesta que está de acuerdo y completamente de acuerdo con el uso del modelo pedagógico de aula invertida, y el 22.3% marcó en Neutro.

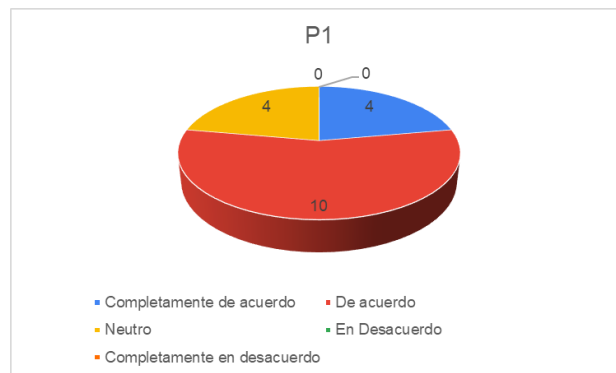


Figura 7. Resultados de la pregunta P1

P2: ¿En aprendizaje basado en retos, en el mismo día de la sesión, el docente te brinda retos de programación, retos para rendimiento de software, o retos de manejo de volumen de datos, esto te ayuda a entender mejor el tema en estudio?

Los resultados de la pregunta P2 se muestran en la Figura 8, donde el 100.0% de los participantes manifiesta que está de acuerdo y completamente de acuerdo con el uso de la técnica de aprendizaje basada en retos.

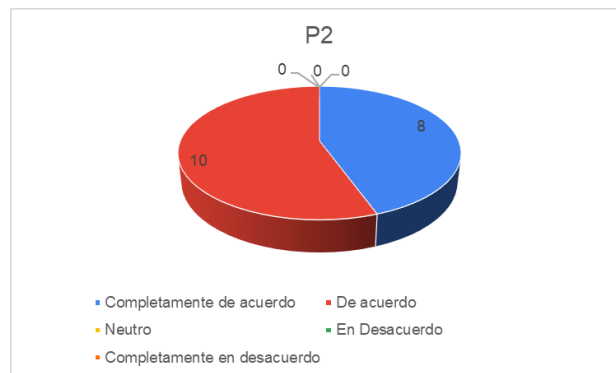


Figura 8. Resultados de la pregunta P2

P3: ¿Te parece que aula invertida y aprendizaje basado en retos, podría mejorar tu motivación?

Los resultados de la pregunta P3 se muestran en la Figura 9, donde el 100.0% de los participantes manifiesta que está de acuerdo y completamente de acuerdo con el uso de aula invertida y aprendizaje basado en retos.



Figura 9. Resultados de la pregunta P3

6. CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación se desarrolló en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA) en la asignatura de Ingeniería de software II en el semestre 2023-I, en donde se aplicó una metodología híbrida: modelo pedagógico de aula invertida conjuntamente con el aprendizaje basado en retos. Los resultados muestran que en promedio el 82.57% de los participantes está de acuerdo y completamente de acuerdo con el enfoque presentado.

Es recomendable que esta metodología híbrida pueda ser replicada en otras asignaturas y en otras universidades para poder comparar los resultados obtenidos.

Como trabajo futuro, se ampliará el experimento realizado en más asignaturas relacionadas ciencias de la computación y en escuelas profesionales relacionadas con la ingeniería. Asimismo, como trabajo futuro se pretende realizar una investigación para poder medir el nivel de aprendizaje de forma cuantitativa, es decir en base a las notas obtenidas de los estudiantes, considerando el contenido conceptual y contenido procedimental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Ramírez Ramírez, E. Manrique Rojas, and I. Plascencia López, “La Educación desde una perspectiva de la complejidad,” *Rev. Ciencias la Complejidad*, vol. 2, no. Edición Especial, pp. 45–50, 2021.
- [2] S. Reyes and A. Carpio, “El aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa-El caso Banorte,” *Univ. Oberta Catalunya*, p. 19, 2018.
- [3] M. D. González-Zamar and E. Abad-Segura, “El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria,” *Virtualidad, Educ. y Cienc.*, vol. 11, no. 20, pp. 75–91, 2020.
- [4] Y. G. Chapa Pazos, “Enseñando matemáticas a través del aula invertida en primer grado de primaria,” UCH, 2022. [Online]. Available: https://repositorio.uch.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12872/669/Chapa_YG_tesis_educacion_primaria_inteculturalidd_2022.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- [5] A. R. Santos, A. Sales, P. Fernandes, and M. Nichols, “Combining challenge-based learning and scrum framework for mobile application development,” in *Proceedings of the 2015 ACM conference on innovation and technology in computer science education*, 2015, pp. 189–194.
- [6] A. Imanbayeva, “Challenge-based learning for fostering students’ sense of impact,” University of Twente, 2022.
- [7] R. del P. G. Delgado, M. R. Hernández, J. G. T. Morales, and H. B. Mendoza, “Aprendizaje basado en retos,” *Anfei Digit.*, no. 9, 2018.
- [8] M. Nichols, K. Cator, and M. Torres, “Challenge based learning guide,” *Nichols, M. Cator, K. Torres, M., Redw. City, CA, USA*, 2016.
- [9] F. Rivera Calle, *Aula invertida: un modelo como alternativa de docencia en ingeniería*, Primera ed. Editorial Universitaria Abya-Yala, 2019. [Online]. Available: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19036/1/AULA_INVERTIDA_texto.pdf
- [10] M. Hartyányi *et al.*, *Innovating Vocational Education. Flipped classroom in practice*. Erasmus+, 2018. [Online]. Available: <https://abacus.universidadeuropea.com/handle/11268/7955>
- [11] J. F. Moreno García, “Aplicación de la metodología" Aula invertida" en la asignatura de Tecnología,” Universidad de Almería, 2018.
- [12] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 6ta Edició. McGraw-Hill Interamericana, 2016.