

Claudia Islas Torres
María del Rocío Carranza Alcántar
(coords.)

La innovación en la educación: acción en reconstrucción permanente

La innovación en la educación

Acción en reconstrucción permanente

Claudia Islas Torres
y María del Rocío Carranza Alcántar
(coords.)

La innovación en la educación

Acción en reconstrucción permanente

Octaedro 

Colección Horizontes-Universidad

Título: *La innovación en la educación: acción en reconstrucción permanente*

Esta publicación ha pasado una revisión a doble ciego



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200,
C.P. 47620, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México

Primera edición: octubre de 2023

© Claudia Islas Torres y María del Rocío Carranza Alcántar (coords.)

© De esta edición:
Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
octaedro@octaedro.com
www.octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-19900-67-8

Maquetación: Fotocomposición gama, sl
Diseño y producción: Octaedro Editorial

Publicación en acceso abierto - *Open Access*

Sumario

Prólogo	9
CLAUDIA ISLAS TORRES	
1. Las metodologías activas aplicadas en el aprendizaje de universitarios: una revisión sistemática de literatura	13
BERTHA MARGARITA GONZÁLEZ FRANCO; CLAUDIA ISLAS TORRES; FRANCISCO JAVIER ROMERO MENA	
2. El juego de roles como estrategia de evaluación para el aprendizaje: revisión de la literatura	27
FRANCISCO DE LEÓN MARTÍNEZ; MARÍA DEL ROCÍO CARRANZA ALCÁNTAR; FERMÍN SÁNCHEZ CARRACEDO	
3. Mejoramiento de la producción escrita en francés por estudiantes de Lenguas y Culturas Extranjeras mediante el aprendizaje colaborativo	43
PEDRO ANTONIO ACEVEDO SÁNCHEZ; ANA GABRIELA GONZÁLEZ ANAYA; ALFONSO REYNOSO RÁBAGO	
4. Gamificación como herramienta para promover la madurez vocacional en estudiantes de bachillerato	53
ROCÍO GARCÍA LÓPEZ; SERGIO FRANCO CASILLAS; NÚRIA SALÁN BALLESTEROS	

5. Experiencia de implementación de aprendizaje basado en retos con estudiantes de Ingeniería en Computación	69
CLAUDIA ISLAS TORRES; FERNANDO CORNEJO GUTIÉRREZ; SERGIO FRANCO CASILLAS	
6. El aprendizaje basado en proyectos para incentivar la intención emprendedora en estudiantes de secundaria	87
MARÍA DOLORES JULIA PÉREZ LEDESMA; GIZELLE GUADALUPE MACÍAS GONZÁLEZ; MARÍA OBDULIA GONZÁLEZ FERNÁNDEZ	
7. Habilidades socioemocionales de docentes de una zona escolar de Tepatlán de Morelos, Jalisco	103
MIRIAM ALEJANDRA MARTÍN GONZÁLEZ; ALFONSO REYNOSO RÁBAGO; MARÍA DEL ROSARIO ZAMORA BETANCOURT	
8. Experiencia en el uso de la <i>flipped classroom</i> como apoyo en el aprendizaje significativo de estudiantes universitarios	123
ROSANA RUIZ SÁNCHEZ; LUZ ARELY TRUJILLO GÓMEZ; MARÍA DEL ROCÍO CARRANZA ALCÁNTAR	
9. Experiencias de aprendizaje colaborativo en estudiantes: Programa de Incorporación Temprana a la investigación en pregrado	139
JOSÉ LUIS TORNEL AVELAR; GIZELLE GUADALUPE MACÍAS GONZÁLEZ	
10. Vinculación con programas educativos innovadores de calidad: una oportunidad para la colaboración y la internacionalización	171
CLAUDIA CINTYA PEÑA ESTRADA; VICENTE CERVANTES ÁLVAREZ; ALMA AZUCENA JIMÉNEZ PADILLA	

Prólogo

CLAUDIA ISLAS TORRES

Desde la concepción de que la innovación educativa es un proceso que se enfoca en la mejora y transformación del sistema educativo, en las instituciones se ha trabajado en la implementación de ideas renovadoras, métodos de aprendizaje activo, uso de tecnologías, diferentes prácticas pedagógicas y estrategias diferenciadoras de la enseñanza tradicional con la finalidad de optimizar el aprendizaje de los estudiantes, adaptar la educación a las demandas y necesidades de la sociedad actual y hacer más eficientes los procesos formativos.

Innovar en la educación es una tarea inacabada, pues la evolución a la que se somete la sociedad día a día, requiere de acciones contundentes en todo el sistema escolar, pues el mundo demanda personas capacitadas y formadas con habilidades cognitivas superiores y humanas, para que sean capaces de enfrentar y solucionar problemas y necesidades de todo tipo.

De este modo, la innovación educativa va de la mano con la actualización de los referentes que explican el aprendizaje en el siglo XXI, por lo que es preciso producir literatura que, fundamentada en el suceder cotidiano de la enseñanza, exponga las experiencias y percepciones de los actores que se involucran en los procesos de formación.

En este sentido, se ha conformado esta obra, compuesta por diez capítulos, que en sus contenidos describe experiencias de implementación de diversas metodologías activas, algunas revisiones de literatura y resultados de investigaciones que se han realizado bajo distintos enfoques metodológicos.

Los capítulos que componen este libro son resultado de la aplicación de la investigación educativa en el ámbito universitario y cabe reconocer que las experiencias que se documentan son referentes útiles para quienes se interesan en la innovación educativa y, sobre todo, buscan cómo hacer innovación en los ambientes de aprendizaje.

De esta manera, el lector encontrará en el primer capítulo una revisión sistemática de literatura sobre las metodologías activas aplicadas en el aprendizaje de universitarios, en su contenido hay conceptualizaciones básicas sobre metodologías y aprendizaje activo, así como la descripción de la importancia de estas para el desarrollo de diversas habilidades cognitivas que son puestas en práctica cuando el docente utiliza estos métodos en pro del aprendizaje de los estudiantes.

El capítulo dos es un análisis hermenéutico que tomó como referente literatura que habla sobre el juego de roles aplicado a las tareas de evaluación formativa, en su exposición destaca los beneficios que representa una evaluación de este tipo, pues la responsabilidad de evaluar no es solo del docente, ya que la comparte con otros actores que fungen como entes evaluadores.

En el capítulo tres se describe la experiencia de aplicar como estrategia de enseñanza el aprendizaje colaborativo para la mejora de la producción escrita del idioma francés. En sus conclusiones los autores destacan que la aplicación de esta estrategia fue favorable para los estudiantes, pues lograron incrementar su capacidad expresiva en este idioma.

Los capítulos cuatro y cinco, respectivamente, exponen los resultados de experiencias de aplicación de metodologías activas tales como la gamificación y el aprendizaje basado en retos. Ambos textos coinciden en destacar que implementar estas metodologías con enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante es particularmente útil en la promoción del autoaprendizaje y la motivación.

En el capítulo seis las autoras exponen los resultados de una investigación aplicada en nivel de secundaria, donde la intención emprendedora de los estudiantes fue el objeto de estudio, pues se consideró que promover el emprendimiento en los jóvenes en esta etapa de formación es altamente motivante para ellos, si bien aún no tienen definido un plan de vida; sin embargo, el atender sus propósitos desde la enseñanza ayuda a que se sientan reconocidos en sus necesidades.

El capítulo siete es una descripción sobre el reconocimiento de las habilidades socioemocionales de profesores de educación básica de una zona escolar del estado de Jalisco, México. Se destaca la importancia que tiene que los docentes sepan identificar estas habilidades y cómo pueden manejarlas en beneficio de la interacción que mantienen con los estudiantes del nivel básico, pues el bienestar emocional y el desarrollo de los docentes permiten una mejor solución de conflictos en el ámbito educativo.

En el capítulo ocho las autoras exponen los resultados de implementar el método de aula invertida en el ámbito universitario para la enseñanza del Derecho. Se describen los resultados de aprendizaje significativo alcanzado por quienes fueron parte de esta estrategia de formación.

El capítulo nueve presenta los resultados de implementar una estrategia de motivación temprana a la investigación para estudiantes universitarios. Los autores hablan de la importancia que tiene incorporar a quienes realizan su servicio social en prácticas de investigación guiados por docentes experimentados en dicha tarea.

El capítulo diez presenta una explicación centrada en lo relevante de la vinculación y fortalecimiento de los posgrados a través de estrategias de colaboración y formación de redes con diversas instituciones, pues una de las actividades sustantivas de las universidades es la vinculación a nivel nacional e internacional.

El lector podrá constatar en el contenido de cada uno de estos capítulos cómo la innovación educativa se hace presente en distintos contextos y a través de diversas experiencias. Los textos dan cuenta, desde diversos enfoques metodológicos, de la confluencia que existe en el sentido de preparar a los estudiantes para enfrentarse a los desafíos del futuro para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo en equipo, y promover un aprendizaje significativo y duradero.

El libro es un testimonio más de los procesos dinámicos que están en constante evolución, para seguir respondiendo a las necesidades cambiantes de la sociedad y los avances tecnológicos, por lo que se invita al lector a adentrarse en cada uno de ellos y tomar como referente el que mejor se adapte a su quehacer y su ámbito.

Experiencia de implementación de aprendizaje basado en retos con estudiantes de Ingeniería en Computación

CLAUDIA ISLAS TORRES
FERNANDO CORNEJO GUTIÉRREZ
SERGIO FRANCO CASILLAS

Resumen

La dinámica evolutiva de la actual sociedad requiere de profesionistas ingenieriles que sepan resolver problemas reales vinculados con su entorno. Esto puede lograrse cuando se implementa como estrategia de enseñanza el aprendizaje basado en retos, puesto que se forma a los estudiantes en una dinámica de cooperación, donde los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas se evocan para solucionar diversas problemáticas. En este sentido, el texto expone los resultados de una investigación cuantitativa de temporalidad transversal, cuyo objetivo fue conocer la satisfacción de 36 estudiantes de Ingeniería en Computación que recibieron clases en las que se aplicó el método mencionado durante el calendario 2022B, es decir, el ciclo de agosto a diciembre de 2022. Los principales resultados muestran que este fue de beneficio para los participantes, pues le dio significatividad a su aprendizaje, ya que supieron cómo y en qué momento aplicar lo que sabían para elaborar soluciones convenientes al reto que se enfrentaron, lo anterior ayudó en que la experiencia formativa sea replicada en otras asignaturas de la ingeniería, con la finalidad de que el alumnado desarrolle habilidades que lo hagan competitivo para los ambientes laborales donde se inserte.

Palabras clave: aprendizaje basado en retos, Ingeniería en Computación, enseñanza

1. Planteamiento del problema

En la actualidad, aprender desde la práctica y experiencia es una de las expectativas que manifiestan los estudiantes cuando son parte de un proceso formativo, lo anterior se intensifica en el nivel superior (universitario), pues, al egresar, el estudiantado debe insertarse al mundo laboral respaldado por los conocimientos y destrezas que le permitan desempeñarse eficazmente.

En este sentido, Silberman (2008) mencionó que la labor del docente universitario no es únicamente transmitir conocimientos de áreas específicas del saber, sino propiciar que los estudiantes resuelvan problemas, apliquen los aprendizajes adquiridos y manifiesten sus capacidades.

Es por lo anterior que el profesor es el encargado de innovar las dinámicas de enseñanza para que el estudiante sea el ente activo que se forma bajo una guía instruccional adecuada a las necesidades de la significación de su aprendizaje. Asimismo, el docente debe promover en los estudiantes las capacidades de lectura, escritura, comunicación, investigación, discusión, colaboración, entre otras; que le permitan aplicar sus conocimientos de la mejor forma posible (Restrepo Echavarría y Waks, 2018).

Ante estos antecedentes, la investigación que aquí se presenta está vinculada a una experiencia docente donde se aplicó como estrategia de enseñanza el aprendizaje basado en retos (ABR), con estudiantes de Ingeniería en Computación de una institución de educación superior del estado de Jalisco, México; en el entendido de que esta es una metodología que permite a los alumnos poner en práctica diferentes habilidades al simular de cierta manera las características de la vida laboral. Además, el ABR conduce a que los alumnos movilicen habilidades como la resolución de problemas, pensamiento crítico, persistencia y trabajo colaborativo (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2015; López-Fraile *et al.*, 2021; Reyes González y Carpio, 2018), la integración de elementos de investigación, e interdisciplinariedad (Fidalgo Blanco *et al.*, 2017), así como la promoción de habilidades blandas, la comunicación y toma de decisiones (Lozano *et al.*, 2020; Real-Moreno *et al.*, 2022).

Aunado a lo anterior, el ABR es una metodología que favorece la cooperación y colaboración entre grupos de estudiantes, se fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, debido a que los

alumnos aprenden mejor cuando se les asigna un reto que está más cercano a la realidad y que, para solucionarlo, experimentan situaciones de éxito y fracaso, asumen riesgos y enfrentan incertidumbres (López-Fraile *et al.*, 2021); de tal manera que es una metodología educativa que se centra en plantear a los estudiantes desafíos auténticos y significativos que requieren la aplicación de conocimientos, habilidades y capacidades para encontrar soluciones y generar aprendizaje significativo; todo esto a partir del proceso de identificación de retos significativos y auténticos que puedan relacionarse con el currículo y los intereses de los estudiantes, seguido de la facilitación del trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes para abordar las situaciones de manera conjunta, y durante el proceso se proporcionen recursos y orientación adecuada para que los estudiantes investiguen y lleguen a la conclusión del reto; para, finalmente, fomentar la reflexión y el análisis crítico sobre cada una de las etapas realizadas y las soluciones encontradas (Apple Inc., 2010).

Un ejemplo claro de la aplicación del ABR es el que se implementó en Apple bajo el proyecto denominado *Apple Classrooms of Tomorrow-Today*, donde un grupo de alumnos trabajaron en equipo con docentes y especialistas externos, de tal forma que pudieron palpar esta experiencia de aprendizaje y sus beneficios (Fidalgo Blanco *et al.*, 2017; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2015).

Si bien la definición y estructura del ABR es similar a otras metodologías de aprendizaje activo, tiene ciertas diferencias, por ejemplo, con lo que respecta al aprendizaje basado en problemas (ABP) ambos enfoques comparten la resolución de problemas como elemento central, pero el ABP se enfoca en presentar a los estudiantes casos y situaciones problemáticas para analizar y resolver, mientras que el ABR involucra desafíos más amplios y auténticos que pueden requerir múltiples soluciones (Gallagher *et al.*, 1992); algo similar sucede con el aprendizaje basado en proyectos (ABPy), que, si bien el ABPy también se enfoca en la resolución de problemas y la aplicación práctica de conocimientos, marca su énfasis en la realización de un proyecto específico, mientras que el ABR puede abarcar diversos proyectos y retos a lo largo del proceso educativo (Hung, 2013).

Desde la perspectiva de la metodología activa de aprendizaje ABR, en la investigación que aquí se describe, particularmente se

trabajó con las dimensiones: aplicabilidad, colaboración, experiencia, implicación del estudiante y rol docente, en el entendido de que el organizar la información obtenida bajo estas características permitió conocer de forma estructurada los resultados de la implementación, satisfacción y opinión de los estudiantes que recibieron sus clases bajo esta estrategia.

Por lo que respecta a la *aplicabilidad*, se define como la manera en que los estudiantes identifican que pueden emplear sus conocimientos adquiridos bajo una dinámica de ABR, por otra parte, la colaboración hace referencia a la participación del alumno con sus compañeros en la aportación de la solución que implica el reto al que se enfrentan.

De esta manera, la *experiencia* se vincula a la forma en que los estudiantes visualizan la relación de lo que están aplicando con la realidad, en el entendido de que este tipo de aprendizaje los traslada a una práctica vivencial con la finalidad de sentirse en un ámbito cercano a lo laboral.

Por otra parte, la *implicación* del estudiante se relaciona con lo que hace y de lo que se responsabiliza en torno a su aprendizaje, ya que su participación, le permite dar significancia a lo que aprende y cómo lo adquiere.

Finalmente, el *rol del docente* está relacionado con la forma en que el estudiante percibe la implicación y guía del docente en el ABR, puesto que es quien prepara el escenario donde los alumnos se desenvuelven bajo su instrucción estructurada y se enfoca a una experiencia de aprendizaje satisfactoria para ellos (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2015; López-Fraile *et al.*, 2021; Reyes González y Carpio, 2018).

2. Marco referencial

Para contextualizar y fundamentar la presente investigación, se revisó la literatura que trata sobre la aplicación de aprendizaje activo, del ABR en educación superior y su aplicabilidad en diversas áreas y situaciones, de modo que se encontró el caso de éxito de López-Fraile *et al.* (2021), en el que comprobaron los efectos del ABR como una metodología de aprendizaje activo en áreas de comunicación de la Universidad Europea de Madrid, el cual fue significativo para la mejora del desempeño académico

de los estudiantes de los programas formativos que participaron. En los resultados se muestra un efecto positivo de entre el 2 y el 23 % en sus tasas de evaluación.

Además, Fidalgo Blanco *et al.* (2017) aplicaron la estrategia de ABR con 183 estudiantes inscritos en la asignatura de Informática y Programación del grado de Ingeniería de la Energía en la Universidad Politécnica de Madrid, de los cuales solo participaron 169 alumnos y formaron un total de 28 equipos de 6 integrantes en promedio. Cada equipo elegía un reto sobre vida académica, aprendizaje, salidas profesionales y conocimiento del grado. El principal objetivo era conocer si los estudiantes eran capaces de identificar retos en su entorno y emitir su experiencia a la comunidad. La participación fue en un sistema *e-learning* basado en Moodle donde se encontraban los elementos guía que debían llenar durante el transcurso del reto. Al concluir las cinco sesiones de la asignatura destinadas al ABR se identificó que 24 equipos terminaron todas las actividades con una solución real, de estos, 15 propusieron una solución notable; y el resto no las cumplió en su totalidad, lo que se atribuyó a una mala gestión de trabajo en equipo y la elección del reto.

Por otra parte, se realizó una investigación con estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica en donde se diseñó, implementó y evaluó un enfoque educativo de innovación, el cual fue llamado «I-semester». El objetivo de este trabajo fue que los estudiantes experimentaran un ABR, el cual comenzaba con la conceptualización de competencias relacionadas con el programa educativo, seguido de la definición de los módulos de aprendizaje, implementación y evaluación; y culminaron con una actividad semestral de evaluación. Durante el proceso, los estudiantes iban acompañados de profesores, trabajadores, empleadores e investigadores con el fin de retroalimentar el trabajo donde los alumnos tomaban sus propias decisiones y asumían las consecuencias. Entre sus conclusiones detectaron que este tipo de iniciativas impactan de manera positiva en el aprendizaje significativo en una educación basada en competencias entre los estudiantes (Félix-Herrán *et al.*, 2019).

El ABR se ha aplicado en áreas médicas para enfrentar problemas de salud pública como el cáncer, diabetes, salud mental, entre otras; situaciones en las que los participantes experimentaron pánico al lidiar con retos complejos, de lo cual los investigado-

res concluyeron que la motivación de los mentores era crucial para que, a pesar de las situaciones incómodas, los estudiantes identificaran lo significativo del reto para llevarlos de la queja a la propuesta y modificar, así, su comportamiento al sacarlos de su zona de confort (Olivares Olivares *et al.*, 2018).

También se ha implementado el ABR en agricultura sustentable con el fin de fomentar la creatividad y el pensamiento crítico al momento de plantear retos que fueran relevantes para la formación de estudiantes de Ingeniería Agronómica; en este estudio los alumnos alcanzaron en sus calificaciones puntuaciones más altas en comparación con cursos anteriores con metodologías tradicionales (Real-Moreno *et al.*, 2022).

Por otro lado, se ha implementado el ABR en la resolución de problemas de sustentabilidad en un curso en línea donde participaron estudiantes de Marketing, Administración, Psicología, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Mecatrónica y Biotecnología; en sus propuestas de solución, los participantes vieron la oportunidad de emprendimiento y utilidad para la vida cotidiana (Portuguez Castro y Gómez Zermeño, 2020).

A partir de los casos y situaciones en los que se ha aplicado esta metodología activa, se afirma que es posible aplicarla en cualquier disciplina y área del conocimiento y que no es exclusiva de una rama de estudio en particular.

3. Marco metodológico

Al considerar al ABR como una estrategia de enseñanza promotora de habilidades transversales en los estudiantes de Ingeniería en Computación, se implementó este método activo durante el calendario 2022B, con la finalidad de que el estudiantado se involucrara en una experiencia vivencial, donde tuvieran la oportunidad de poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas en unidades de aprendizaje previas y las propios del calendario en curso.

En la primera fase de implementación, un grupo de profesores valoraron los fundamentos de este método activo y cuáles eran los beneficios que traería a los estudiantes al ser implementado. Asimismo, se identificó cuáles de las asignaturas del calendario 2022B eran factibles para que se aplicara esta estrategia de

aprendizaje, resultando: ingeniería de *software* y bases de datos de quinto semestre, ya que guardan una afinidad estrecha para el diseño de *software*, así como el aprovechar que se imparten en el mismo semestre según la malla curricular del programa educativo; asimismo, se consideró que los retos se enfocaran a situaciones que pudieran ser resueltas mediante el diseño de sistemas o aplicaciones informáticas con el fin de trabajar conocimientos interdisciplinarios a la par y que ambas materias que en ciclos anteriores se impartieron de manera independiente, por esta ocasión se complementarían de manera directa.

Posteriormente, se valoraron las temáticas de los retos para los estudiantes e inclusive, si esta implementación pudiera extenderse al siguiente calendario escolar. De esta valoración se eligieron tres temáticas: *e-commerce*, red social y sistema gestor de talleres mecánicos. En este sentido, los retos que se propusieron a los estudiantes para solucionarse debían cumplir con la característica de ser situaciones conocidas por la mayoría de ellos, en el entendido de que han usado plataformas de este tipo o necesitado de estos servicios.

Cada profesor adecuó los contenidos y actividades de la asignatura de la que era responsable para que se llevara a cabo la dinámica de retos, en el sentido de solventar principalmente las etapas y proporcionar recursos mediante actividades complementarias como ejercicios sobre bases de datos, así como lecturas y elaboración de organizadores de información para la asimilación de conceptos y desarrollo de habilidades tanto tecnológicas como blandas (*softskills*); además, a lo largo del ciclo lectivo se ofreció orientación sobre las ideas y propuestas de los estudiantes por parte de los docentes, así como una retroalimentación continua a las actividades complementarias.

De esta manera se generó la planeación correspondiente con la distribución de las sesiones en las que se evaluaría el aprendizaje y avance de los estudiantes, toda vez que se encontraban trabajando en resolver los retos propuestos, de esta forma se estableció que el desarrollo sobre el reto correspondía a un 40% de la calificación final, cada profesor tomó en consideración los rubros propios de las respectivas asignaturas; el resto se tomó bajo las actividades complementarias y participaciones a lo largo del ciclo escolar.

El alumnado de cada asignatura se distribuyó en equipos de trabajo de seis personas, de tal forma que se promoviera la cola-

boración entre ellos. Además, para registrar sus avances, se les pidió trabajaran con la herramienta Trello, que los ayudó en la gestión del proyecto y la implementación del marco de referencia Scrum.

La valoración de los avances se controló también a través de la plataforma Moodle, la cual sirvió de repositorio de documentos en extenso y las actividades de aprendizaje complementarias, en las que, mediante diversas estrategias, los estudiantes daban cuenta del conocimiento adquirido y la solución permanente al reto enfrentado.

Al finalizar el semestre, ante los responsables de las asignaturas, los alumnos presentaron los resultados de la solución al reto que sistematizaron. Además, compartieron su experiencia sobre el aprendizaje basado en retos de manera plenaria a todo el grupo en presencia de los docentes y bajo la aplicación de un instrumento, el cual se describe posteriormente. Cabe señalar que el tipo de evaluación aplicada fue formativa, lo que permitió que los estudiantes recibieran retroalimentación en todo momento y no únicamente al concluir el calendario escolar.

La figura 1 representa el proceso que siguió la implementación de esta estrategia y que quienes aquí escriben consideran puede ser un referente para otros profesores que deseen utilizarla en sus clases.

Como se mencionó anteriormente, al finalizar el ciclo se aplicó un instrumento para que los profesores pudieran conocer la opinión de los estudiantes respecto a su experiencia en el ABR.

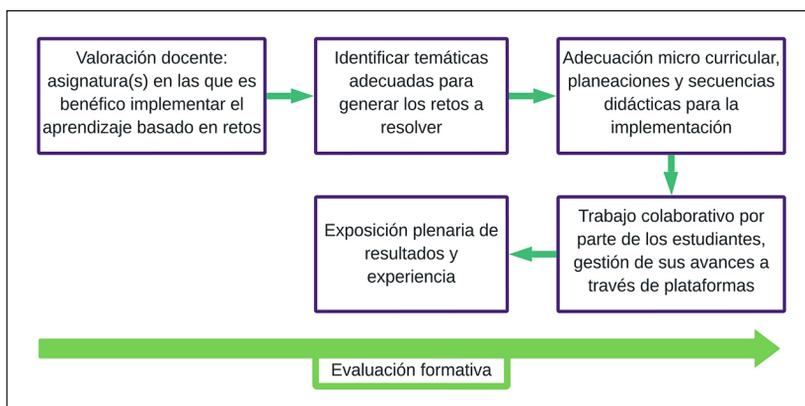


Figura 1. Proceso de trabajo para la aplicación de ABR. Fuente: elaboración propia.

Lo anterior, derivado de plantear como objetivo conocer la satisfacción de los estudiantes de Ingeniería en Computación que recibieron asignaturas en las que se aplicó el ABR durante el calendario escolar 2022B.

Hubo 36 estudiantes que contestaron al instrumento, se identificó que predominan estudiantes de sexo masculino 83.33% (30), mientras que el resto fueron femenino 16.67% (6), fenómeno que se destaca en las carreras del área ingenieril.

Para el acopio de datos, se diseñó un instrumento que constó de 57 ítems, categorizados en las dimensiones: aplicabilidad (13), colaboración (7), experiencia (15), implicación del estudiante (12), y rol docente (10); este se aplicó una sola vez, por lo que se trató de una temporalidad transversal.

El diseño de la investigación fue documental, de campo y estructurado, ya que se partió de conocimientos dominados por los docentes y el instrumento utilizado se diseñó con base en los puntos clave de la etapa de reflexión según la revisión de la literatura (Apple Inc., 2010; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2015).

Para la recogida de los datos, se utilizó un formulario de Google, para el análisis de la confiabilidad del instrumento se utilizó el lenguaje R y para la elaboración de los gráficos Tableau. Cabe destacar que el instrumento aplicado fue validado con el coeficiente Omega (Bonniga y Saraswathi, 2021), el cual se utiliza como una alternativa al alfa de Cronbach para medir la confiabilidad; además, este coeficiente se recomienda cuando se emplean variables ordinales y el tamaño de la muestra es reducido, como es el caso del instrumento en cuestión y la cantidad de participantes. En este sentido, el factor de Omega obtenido fue de 0.96, lo que indica que el instrumento tiene una confiabilidad aceptable, puesto que se recogieron datos consistentes y precisos.

4. Resultados

En esta sección se expone el análisis de resultados provenientes de la aplicación del instrumento para conocer la opinión de los estudiantes al participar en una dinámica de ABR. De acuerdo con las cinco dimensiones establecidas a partir de la teoría, el

instrumento se configuró con opciones de respuesta de tipo Likert, con cinco elecciones: «totalmente en desacuerdo» al que se le asignó puntuación de uno (1) a «totalmente de acuerdo» (5). Posteriormente, se obtuvieron los promedios por ítem y dimensión, con el fin de realizar una representación gráfica y dar una interpretación a los resultados, se decidió diseñar los ítems de forma cerrada para obtener respuestas que se analizaran de forma cuantitativa. A continuación, se describen los resultados por las dimensiones en las que se categorizó el instrumento.

4.1. Aplicabilidad

En cuanto a la aplicabilidad, los resultados indican que los estudiantes percibieron que, al involucrarse activamente, su aprendizaje se incrementó, así como se potencializó su creatividad, dado que resolver un reto les permite conocer de cerca las necesidades cotidianas y poner en práctica los conocimientos adquiridos al proponer diversas soluciones que emulan situaciones reales.

Desde su perspectiva, aprender por retos también representó la búsqueda de herramientas tecnológicas que les facilitó ordenar sus ideas y gestionar el proyecto. En la figura 2 se observan los 13 ítems que conforman esta dimensión y el puntaje promedio que se obtuvo en cada uno de ellos; resalta la pregunta «(37) Considero que el reto atendido emuló una situación de trabajo real contemporánea» con el puntaje más bajo (3.81), lo que lleva a considerar que las temáticas utilizadas para la realización

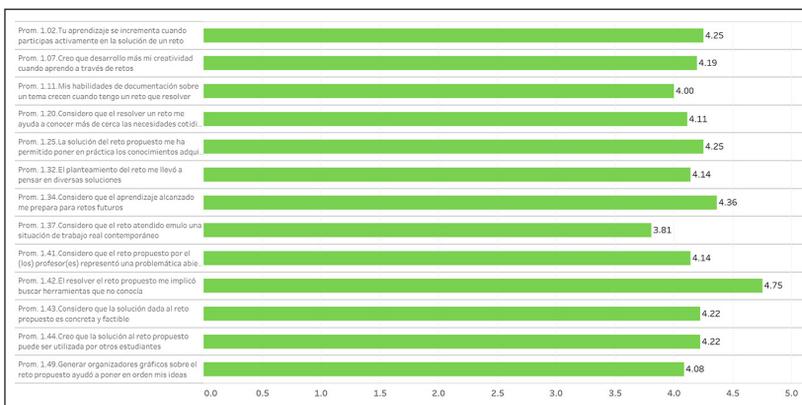


Figura 2. Dimensión aplicabilidad. Fuente: elaboración propia.

del reto no generaron un impacto del todo positivo en los estudiantes; por el contrario, el ítem «(42). El resolver el reto propuesto me implicó buscar herramientas que no conocía», cuenta con el mayor puntaje (4.75), lo que expresa un esfuerzo extra por parte de los estudiantes y fomenta el aprendizaje continuo y autodidacta.

4.2. Colaboración

La colaboración toma relevancia en el ABR, dado que permite el desarrollo de la comunicación entre los estudiantes, además de la movilización de su capacidad crítica ante las aportaciones que cada miembro de un equipo realiza. A su vez, se pone de manifiesto la organización y responsabilidades que asumen cada uno de los integrantes, lo que permite la aportación de soluciones estructuradas.

La figura 3 muestra la percepción que tuvieron los estudiantes en cuanto a la colaboración durante el reto, en los siete ítems que lo conforman, todos ellos obtienen un puntaje de 4.11 o superior, lo que afirma que colaboración durante el desarrollo de los retos, junto con la participación, fue relevante y es uno de los puntos fuertes de aplicar el ABR como metodología de aprendizaje activa para favorecer otro tipo de habilidades y no únicamente de tipo disciplinar.

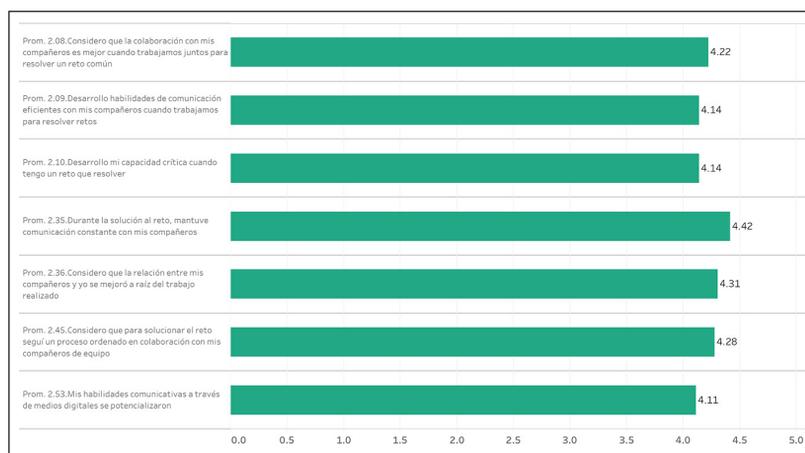


Figura 3. Dimensión colaboración. Fuente: elaboración propia.

4.3. Experiencia

Como ya se mencionó, el ABR promueve el desarrollo de competencias como la ética, habilidades comunicativas, gestión de proyectos desde el uso de diferentes aplicaciones, entre otras. El principal beneficio de esta actividad es el aprendizaje vivencial, puesto que el estudiante experimenta una conexión con entornos reales. Ante estos supuestos, el instrumento aplicado a los estudiantes recogió su opinión sobre su experiencia y lo que el ABR les significó en cuanto a lo aplicado y aprendido.

La figura 4 representa la opinión que emitieron los estudiantes sobre los 15 ítems que conforman la dimensión, como puede observarse manifiestan que su aprendizaje los llevó a un grado de experiencia cercana a la realidad con diferentes matices, con respecto a puntos como la toma de decisiones, el tipo de metodologías de desarrollo, incluso cuestiones éticas a las que se enfrentaron, se deduce que estas variaciones en el puntaje son reflejo del cómo relacionan el conocimiento adquirido con el mundo profesional real y su contexto personal.

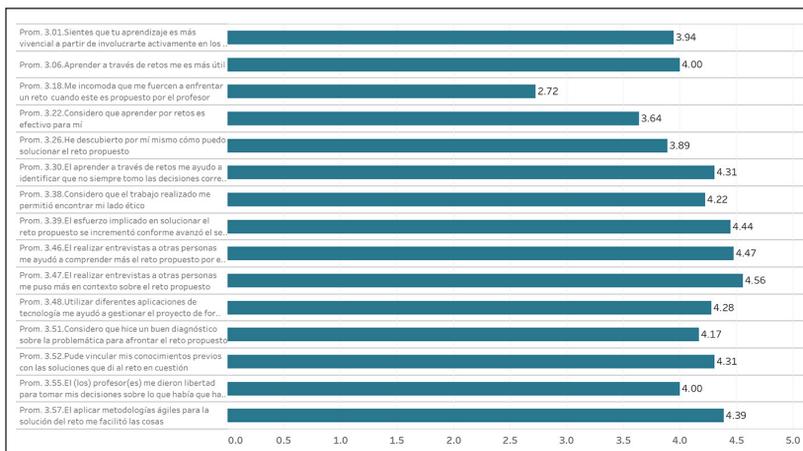


Figura 4. Dimensión experiencia. Fuente: elaboración propia.

4.4. Implicación del estudiante

Cuando se desea resolver un problema, en algunas ocasiones no se sabe por dónde empezar. Tal es el caso del ABR, ya que se asigna un problema a resolver, y los estudiantes deben conocer todas

las implicaciones que esto conlleva para su resolución, como es la estructuración del proyecto, documentación, práctica y puesta en marcha, etapas que requieren de la dedicación, compromiso y responsabilidad para sacar adelante el reto al que se enfrenta. En este sentido, la implicación del estudiante se manifiesta en términos de lo que hacen, como tomar decisiones, administrar sus tiempos, argumentar sus opiniones, dar seguimiento al desarrollo en cuestión y otras actividades derivadas de lo que el desafío requiere; este aspecto se ve reflejado en la figura 5 donde se recaban las opiniones y se destaca una correlación entre la toma de decisiones y la manera de ser de cada estudiante con respecto a su organización, la iniciativa y la responsabilidad; en esta se observa que gran parte de los estudiantes tienen poca implicación y los puntajes tienden a acercarse al tres como media.

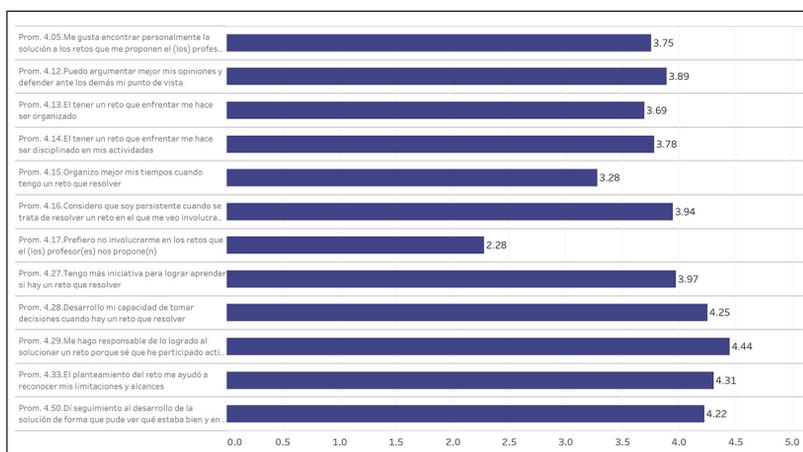


Figura 5. Dimensión implicación del estudiante. Fuente: elaboración propia.

4.5. Rol docente

Durante la aplicación de la metodología, el rol del docente es importante, porque se convierte en un experto que provee información, guía el proceso de desarrollo del reto y genera con los estudiantes nuevos conocimientos, producto de las soluciones y acciones que se realizan para resolver el reto en cuestión, permitiendo, además, la creación de nuevas formas de pensamiento. Como puede observarse en la figura 6, la opinión se inclina hacia lo favorable en cuanto a lo que perciben del rol docente y

cómo es su responsabilidad al retroalimentar sobre las actividades y acciones de los mismos estudiantes, así como sobre la resolución de dudas y evaluación del aprendizaje.

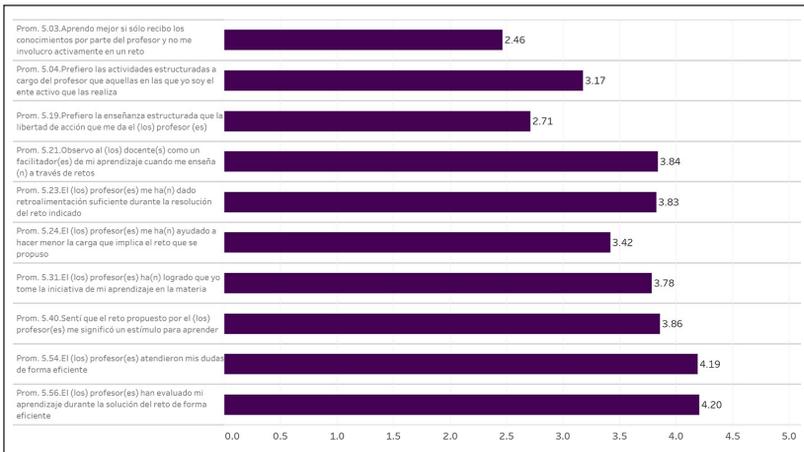


Figura 6. Rol docente. Fuente: elaboración propia.

Ante este aspecto, y al considerar los ítems «(03) Aprendo mejor si solo recibo los conocimientos por parte del profesor y no me involucro activamente en un reto» y «(19) Prefiero la enseñanza estructurada que la libertad de acción que me da el (los) profesor (es)», quienes aquí escriben interpretan que los estudiantes manifiestan que los docentes propiciaron el aprendizaje autónomo durante el proceso para resolver el reto, ya que particularmente se les pidió opinar respecto a si es más benéfico para ellos que el profesor dé todas las instrucciones y estructure las acciones a ejecutar, es decir, no estar a expensas únicamente de lo que el indique.

5. Discusión y conclusiones

A partir del trabajo implementado en el ciclo escolar 2022B, quienes aquí escriben pudieron constatar los beneficios que representa el ABR en cuanto a los conocimientos y habilidades que los estudiantes aplican, así como las vivencias que experimentan, puesto que proponerles problemáticas reales que requieren de una solución estructurada los implica a participar activamen-

te en el desarrollo de estas. En este sentido, se puede decir que, al igual que lo que reportan Fidalgo Blanco *et al.* (2017), hay un desempeño favorable por parte de los estudiantes, mismo que es observado en la evaluación que se realiza al finalizar el ciclo escolar.

Por otra parte, el acompañamiento que los docentes dan a los estudiantes en todo momento permite que haya retroalimentación continua sobre sus acciones y decisiones, lo que los ayuda a dar valor a lo que hacen y así notar las competencias que desarrollan, de la misma manera que lo identificaron Félix-Herrán *et al.* (2019).

Durante el desarrollo de esta experiencia, los profesores titulares de las materias se enfocaron en hacer destacar el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes, al igual que Real-Moreno *et al.* (2022), puesto que se concibe al ABR como una oportunidad para poner de manifiesto las habilidades transversales que los alumnos ponen en práctica.

A partir de los hallazgos de esta investigación, se puede decir que el objetivo de conocer la satisfacción de los estudiantes que recibieron clases donde se aplicó el ABR se logró, debido a que el instrumento aplicado permitió recoger sus percepciones respecto a la dinámica de clase y la forma en que se representaron las dimensiones que componen el ABR: aplicabilidad, colaboración, experiencia, implicación del estudiante y rol docente; en términos generales se observó mayor satisfacción en los estudiantes, puesto que vieron en esta estrategia una oportunidad de aprendizaje autónomo que les permitió acercarse a la realidad profesional con la que se enfrentarían en un futuro cercano.

Por lo anterior, se identificó que es importante que desde los primeros semestres se aplique este tipo de estrategias de aprendizaje activo, para lograr que el alumnado se involucre y sean partícipes directos en su aprendizaje, por más que algunos aún no tengan la suficiente madurez cognitiva como para enfrentarse y resolver este tipo de situaciones.

Está investigación es un punto de partida, pues en la carrera de Ingeniería en Computación del centro universitario participante no se había implementado el ABR con la formalidad que en esta ocasión se hizo y con el seguimiento que los profesores titulares de las materias de bases de datos e ingeniería de *software* le dieron. Desde la experiencia personal, se obtuvo una partici-

pación mayor en las actividades complementarias de aprendizaje y la calidad final de los productos presentados con respecto a ciclos anteriores en los que se impartieron estas asignaturas por separado. Asimismo, conocer las perspectivas de los estudiantes es importante para dar continuidad a este trabajo para que en próximos semestres se fortalezca el ABR con otras generaciones y sirva de referente a otras carreras que puedan implementar actividades de aprendizaje activo en sus asignaturas.

De igual forma, se recomienda aplicar otras técnicas para la recogida de información que permitan conocer la opinión de los participantes desde la cualidad y no únicamente a través de una escala.

6. Referencias

- Apple Inc. (2010). *Challenge Based Learning: A Classroom Guide*.
- Bonniga, R. y Saraswathi, A. B. (2021). Literature Review of Cronbach Alpha Coefficient (α) and McDonald's Omega Coefficient (ω). *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35489.53603>
- Félix-Herrán, L. C., E. Rendon-Nava, A. y Nieto Jalil, J. M. (2019). Challenge-based learning: an I-semester for experiential learning in mechatronics engineering. *International Journal On Interactive Design And Manufacturing (IjiDem)*, 13(4), 1367-1383. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00602-6>
- Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L. y García Peñalvo, F. J. (2017). Aprendizaje basado en retos en una asignatura académica universitaria. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 25, 1-8.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. y Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4), 195-200.
- Hung, W. (2013). Problem-Based Learning: a learning environment for enhancing learning transfer. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 137, 27-38. <https://doi.org/10.1002/ace.20042>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2015). Aprendizaje basado en retos. *EduTrends*, 2(6).
- López-Fraile, L. A., Agüero, M. V. y Jiménez-García, E. (2021). Efecto del aprendizaje basado en retos sobre las tasas académicas en el área de comunicación de la Universidad Europea de Madrid. *Forma-*

- ción universitaria*, 14(5), 65-74. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062021000500065>
- Lozano, S. I., Suescún, E., Vallejo, P., Mazo, R. y Correa, D. S. (2020). Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de ingeniería de software. *Ingeniería. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 83-94. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052020000100083>
- Olivares Olivares, S. L., López Cabrera, M. V. y Valdez-García, J. E. (2018). Aprendizaje basado en retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *Educación Médica*, 19, 230-237. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.10.001>
- Portuguez Castro, M. y Gómez Zermeño, M. G. (2020). Challenge Based Learning: Innovative Pedagogy for Sustainability through e-Learning in Higher Education. *Sustainability*, 12(10), 4063. <https://doi.org/10.3390/su12104063>
- Real-Moreno, S., Aragon-Rodriguez, F., Castro-Garcia, S. y Agüera, J. (2022). Aplicación del aprendizaje basado en retos en la agricultura de precisión para una agricultura sostenible. *Revista de innovación y buenas prácticas docentes*, 11(2), 49-62. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v11i2.14260>
- Restrepo Echavarría, R. y Waks, L. (2018, 1 agosto). *Aprendizaje activo para el aula: una síntesis de fundamentos y técnicas*. Cuaderno de política educativa, 2, <https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/cuaderno-2.pdf>
- Reyes González, S. y Carpio, A. (2018). *Aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa: El caso Banorte*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Silberman, M. (2008). *Aprendizaje activo/active learning*. Pax México.

La innovación en la educación: acción en reconstrucción permanente

La presente obra es el resultado de diversos trabajos de tipo reflexivo, investigativo y experiencial que se caracterizan por confluir en una temática específica: la innovación educativa, entendida como un proceso enfocado a las mejoras o transformaciones del contexto educativo. En este sentido, algunos de los capítulos que componen el libro hablan de experiencias que han tenido los docentes al implementar metodologías activas en sus prácticas de enseñanza. También se encontrarán dos revisiones sistemáticas de bibliografía que permitirán al lector adentrarse en conceptos generales aplicables al contexto de la innovación.

Asimismo, el lector podrá constatar en estas páginas que, para innovar en la educación, se requieren acciones planificadas y orientadas a un objetivo particular, y que ha de sustentarlas en referentes que ayuden a explicar el suceder del aprendizaje en el siglo XXI.

Con esta obra se pretende aportar un grano de arena más al vasto conocimiento que se ha producido en los últimos años respecto a la innovación educativa, en particular en el ámbito universitario, por lo que los aportes que contiene cada texto pueden ser un referente para quien se dedique a la ardua tarea de la formación, en un mundo que exige cada vez más dinámicas variadas, actualizadas y adaptadas a un contexto en constante evolución.

Claudia Islas Torres. Informática de profesión y doctora en Sistemas y Ambientes Educativos. Reconocida en el Sistema Nacional de Investigadores de México en el nivel I. Se desempeña como profesora investigadora en el Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara. Sus principales líneas de investigación son en el ámbito de la innovación educativa, currículo, metodologías activas para el aprendizaje y competencias, entre otras. Es autora y coautora de diversas publicaciones en revistas científicas de alcance nacional e internacional.

María del Rocío Carranza Alcántar. Abogada, maestra en Enseñanza de las Ciencias y doctora en Sistemas y Ambientes Educativos. Profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara, miembro del Cuerpo Académico Consolidado «Educación y Sociedad», presidenta de la Red de Investigadores y Docentes de México, Andorra, América Latina y España (RIDMAE), y miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México. Cuenta con diversas publicaciones científicas en libros, capítulos de libro y artículos.