



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**Aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias
del curso de **hidráulica de una universidad nacional de
Trujillo, 2022****

AUTOR:

Gutierrez Zavaleta, Eleazar Gustavo (orcid.org/0000-0002-1942-6357)

ASESORA:

Mg. Medina Coronado, Daniela (orcid.org/0000-0002-9180-7613)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y aprendizaje

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi creador, en toda la extensión de la palabra por regalarme nuevas oportunidades cada día, eres grande.

A mi esposa Melva, mis hijos Camila, Joaquín, Coral y Fátima, gracias por comprender mi ausencia, son mi base y ese segundo aire cuando el camino se pone difícil.

A mis padres, por su enseñanza que la educación es un recurso invaluable.

Agradecimiento

A una Universidad Cesar Vallejo por esta segunda oportunidad de acceder a una educación de calidad, con docentes y colegas emprendedores.

A una Universidad Nacional de Trujillo, por las facilidades brindadas a través del Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, el director de escuela de Ingeniería Agrícola y estudiantes del VII ciclo en el desarrollo de la tesis.

A mi asesora de tesis por la transferencia de conocimientos y asertiva revisión de la investigación. A los docentes que validaron los instrumentos de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de Contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	21
3.2 Variables y operacionalización	22
3.3 Población, muestra y muestreo	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	24
3.6 Método de análisis de datos	25
3.7 Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS	47

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de resultado de los validadores	24
Tabla 2. Distribución de frecuencias de la variable aprendizaje basado en proyectos y sus dimensiones	27
Tabla 3. Distribución de frecuencias de la variable competencias y sus dimensiones	28
Tabla 4. Información sobre el ajuste de los modelos	29
Tabla 5. Bondad de ajuste	30
Tabla 6. Pseudo R-cuadrado del Aprendizaje Basado en Proyectos en el logro de competencias	31
Tabla 7. Estimaciones de los parámetros del Aprendizaje Basado en Proyectos en el logro de competencias	31
Tabla 8. Pseudo R-cuadrado de la selección del problema en el logro de competencias	32
Tabla 9. Estimaciones de los parámetros de la selección del problema en el logro de competencias	33
Tabla 10. Pseudo R-cuadrado de la planificación en equipo en el logro de competencias	34
Tabla 11. Estimaciones de los parámetros de la planificación en equipo en el logro de competencias	34
Tabla 12. Pseudo R-cuadrado del desarrollo del proyecto en el logro de competencias	35
Tabla 13. Estimaciones de los parámetros del desarrollo del proyecto en el logro de competencias	35
Tabla 14. Pseudo R-cuadrado de la evaluación del proyecto en el logro de competencias	36
Tabla 15. Estimaciones de los parámetros de la evaluación del proyecto en el logro de competencias	37

Índice de figuras

Figura 01. Desarrollo del ABP del curso de hidráulica	17
Figura 02. Diseño de la investigación	22

Resumen

El presente estudio ha tenido como propósito recoger las percepciones del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el logro de competencia del curso de hidráulica, 2022. El tipo de investigación es básica, no experimental de corte transversal, de orden correlacional causal, la técnica empleada ha sido la encuesta y el instrumento el cuestionario. La población ha estado conformada por 38 estudiantes matriculados en el VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo, a los cuales se alcanzó dos cuestionarios con 30 preguntas. Los resultados demuestran que mediante la aplicación de la metodología activa del ABP el 6.5% tiene un logro inicial en la competencia de conocimientos tecnológicos; para el nivel de logrado se tiene el 93.5% en conocimientos tecnológicos y 19.4 % en la gestión de proyectos; finalmente en el nivel avanzado se tiene al 80.6% en la competencia de gestión de proyectos. En el análisis correlacional se llegó a la conclusión que no se evidencia influencia entre el ABP y sus dimensiones en el logro de competencias, demostrándose independencia entre las variables del estudio, debido al tamaño de la población, el diseño no experimental y el limitado tiempo en la recolección de datos.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, logro, competencias, correlación, significancia.

Abstract

The purpose of this study was to collect the perceptions of Project-Based Learning (PBL) for the achievement of competence in the hydraulics course, 2022. The type of research is basic, non-experimental, cross-sectional, of causal correlational order, the technique used has been the survey and the instrument the questionnaire. The population has been made up of 38 students enrolled in the VII cycle of the Agricultural Engineering career at a National University of Trujillo, who received two questionnaires with 30 questions. The results show that through the application of the active methodology of the PBL, 6.5% have an initial achievement in the competence of technological knowledge; for the level of achieved, there is 93.5% in technological knowledge and 19.4% in project management; Finally, at the advanced level, there is 80.6% in the project management competence. In the correlational analysis, it was concluded that there is no evidence of influence between the PBL and its dimensions in the achievement of competencies, demonstrating independence between the study variables, due to the size of the population, the non-experimental design and the limited time in data collection.

Keywords: Project-based learning, achievement, competencies, correlation, significance.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza en áreas de la ingeniería requiere la implementación de estrategias metodológicas que generen interés en los alumnos a través de la aplicación de soluciones a problemas encontrados en la sociedad. En este sentido el desarrollo de las competencias genéricas o transversales están referidas a selección de conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas para dar solución a una problemática, orientando de esta forma al profesional a la proactividad, rigurosidad, flexibilidad, comunicación colaborativa y la búsqueda de innovación (Sologuren, et al., 2019).

El proceso de formación basado en las competencias se relaciona con los logros vivenciales de un tema por los alumnos (Timofeeva et al., 2019). Muchos expertos conocedores del tema no enseñan adecuadamente, los docentes deben tener un conocimiento de como enseñar materias específicas al alumno (Ngambeki et al., 2012). El aprendizaje en muchas áreas académicas, como la ingeniería, conllevan más allá de la adquisición del conocimiento o la simple comprensión de los conceptos, debiendo aplicarse estos a la realidad lo que le permite una comprensión más profunda de lo estudiado (Montes, 2015).

Según Puñez (2019) hoy en día el currículo debe ser vanguardista, con una perspectiva en la que se compartan vivencias, que preparen la enseñanza para el logro de competencias. Solo adquirir conocimientos o capacidades no es ser competente. El conocimiento debe ser movilizado en la práctica para el logro de competencias, un estudiante que domina la teoría se manifiesta incapaz de realizar en la práctica porque no se le ha orientado a como emplearla. El ejercicio y practica reflexiva en situaciones que solicitan estos saberes en tiempo útil y momento oportuno conducen a la construcción de competencias (Perrenoud, 2008).

La aplicación de los conocimientos y habilidades de una persona de la forma más adecuada para lograr los resultados esperados, lo hacen un experto o personaje competente para un contexto específico (Charria et al., 2011). Es necesario que se busque relación entre lo enseñado en una Universidad y lo que el empleador requiere para ir insertando al estudiante en el contexto laboral (Sánchez et al., 2016). En forma tradicional en las universidades la enseñanza se ha basado en el docente, tomando notas en clases y midiendo los logros a través de pruebas

de control. En la actualidad se desarrollan metodologías activas que permiten mejores competencias profesionales y un aprendizaje autónomo, todo esto teniendo como eje al estudiante (Ortega et al., 2021, 401). La implementación de nuevas metodologías de enseñanza en universidades se hace necesario para formar profesionales con un mercado cada vez más cambiante y vertiginoso (Salgado et al, 2012, p. 268).

Knoll (1997) señala que el aprendizaje basado en proyectos (ABP), se concibe para la atención de vacíos en la adquisición de conceptos y la respectiva aplicación de estos. Es por ello que se puede afirmar que, en este contexto, el ABP facilita el proceso de aprendizaje mediante la concepción de proyectos que resuelven problemas (Duque et al., 2018). Esta metodología logra que el conocimiento y las competencias en el entorno actual se adquieran mediante la elaboración de proyectos que buscan una solución a un problema real de la sociedad (Fernández, 2017).

El perfil del egresado de Ingeniería Agrícola según una Universidad Nacional de Trujillo y una Universidad Nacional Agraria La Molina, pionera y regente en el Perú en esta profesión, señala que es un profesional que lidera y participa en el diseño, la gestión y la supervisión de proyectos de ingeniería en los sectores: agrícola, pecuario, agroindustrial y energético, con énfasis en la conservación de los recursos naturales de una cuenca hidrográfica. En este sentido, el agua y su aprovechamiento racional, requieren de un estudio riguroso para el diseño de infraestructura productiva y socialmente responsable, que proponga soluciones tangibles a problemas relacionados con el recurso hídrico y el cuidado del medio ambiente.

En una Universidad Nacional de Trujillo los estudiantes de ingeniería agrícola dentro de su plan curricular llevan el curso de hidráulica en el VII ciclo de la carrera, teniendo como prerrequisito los cursos de mecánica de fluidos y topografía. Distintos autores definen a la hidráulica como una rama de la física que se encarga del análisis y movimiento de los líquidos, en el caso particular del ingeniero agrícola se enfoca en el agua. El estudio de la hidráulica viene desde tiempos de Arquímedes, con su famoso tornillo. Sin embargo, el desarrollo social y productivo actual requieren nuevas tecnologías para un aprovechamiento y gestión

de este recurso fundamental en las actividades sociales, económica y ambientales de la humanidad, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos, 2020.

En este sentido, el estudiante de ingeniero agrícola no solo debe tener conocimiento pleno de las tecnologías existentes, sino también de sus aplicaciones en un entorno donde muchas veces prima la explotación de los recursos naturales desplazando los contextos social y ambiental. La aplicación de soluciones innovadoras dentro de la hidráulica, es el propósito de la formación del ingeniero agrícola. Tradicionalmente la enseñanza se ha basado en el cumplimiento de los contenidos del curso, es decir una currícula por objetivos, donde al estudiante se le dificulta relacionar lo aprendido en el aula de clase con su entorno. Así mismo, el mercado laboral exige profesionales más competentes, que brinden soluciones innovadoras y oportunas ante situaciones problemáticas concretas (Chamorro, 2009, p. 67). Las metodologías activas, involucran al estudiante con su entorno, como es el caso del aprendizaje basado en proyectos, que permiten a través de la elaboración de un proyecto relacionar la aplicación de los contenidos del curso de hidráulica con la realidad para una adecuada gestión de un proyecto de ingeniería. Estos métodos activos donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje con el objetivo de estar mejor preparado para el exigente mercado laboral, se encuentran en una etapa de implementación en carreras de ingeniería en el contexto nacional y regional, siendo necesario analizar y evaluar los resultados desde la perspectiva del centro del aprendizaje, el estudiante, para proponer mejoras en su aplicación.

Considerando la situación planteada se formula el siguiente problema: ¿Cuál es la influencia de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022? Para atender este problema general deberá considerar los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la influencia de la identificación y selección de un problema en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el

2022? ¿Cuál es la influencia de la planificación del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?, ¿Cuál es la influencia del desarrollo el proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?, ¿Cuál es la influencia de la evaluación del proyecto el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?

La justificación de la presente investigación se basó en la percepción que tienen los estudiantes de la metodología activa del ABP para el desarrollo de actitudes, habilidades y capacidades, esto con objeto de determinar su influencia en el logro de competencias del curso de hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola, esto con el propósito de evaluar su desempeño ante situaciones específicas, relacionadas con la adecuada gestión de proyectos. Esta metodología centrada en el estudiante, le permite compartir sus experiencias previas con el entorno social a través de la propuesta de un proyecto que plantee una solución a un problema real, logrando aprendizajes significativos, colaborativos y prácticos (Palma et al., 2021). El comprender los conocimientos tecnológicos y su aplicación práctica en la solución de una problemática real, han motivado al estudiante, a través del trabajo en equipo, lo han llevado a la indagación de fuentes, comunicación y participación en la elaboración y sustentación del proyecto.

El objetivo general de la investigación es: Determinar la influencia de la metodología del ABP en el logro de competencias del curso de hidráulica de los estudiantes de VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola en una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022. Al atender este objetivo general se logra el desarrollo de objetivos específicos siguientes: Determinar cómo influye la identificación y selección de un problema en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022. Definir la influencia de la planificación del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022. Determinar

la influencia del desarrollo del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022. Determinar la influencia de la evaluación en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

El logro de competencias en estudiantes del curso de Hidráulica, busca un aprendizaje significativo, de utilidad al egresado en circunstancias específicas en el desempeño profesional. La hipótesis que se pretende demostrar en la presente investigación es la siguiente: La percepción de la metodología del ABP, influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los alumnos del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022. A su vez, se debe demostrar las siguientes hipótesis específicas: la percepción de la identificación y selección de un problema influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022; la percepción de la planificación del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022; la percepción en el desarrollo del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022; la percepción de la evaluación del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se explican a continuación antecedentes internacionales y nacionales (en ese orden) con relación a la metodología del ABP aplicadas en estudiantes universitarios de pregrado.

Crespí et al. (2022) para atender la exigencia actual de la educación en el contexto de la globalización, que busca un aprendizaje basado en competencias implementa el aprendizaje basado en proyectos en una investigación aplicada de diseño cuasi experimental, con un enfoque cuantitativo, utilizando como instrumento un cuestionario. La población estuvo comprendida por 610 estudiantes universitarios de la comunidad de Madrid, estableciendo 02 grupos: el grupo experimental de 387 estudiantes y el de control con 223. Los resultados obtenidos en el estudio le permiten concluir que la eficacia de la implementación del ABP permite desarrollar habilidades transversales y el trabajo en equipo, logrando de esta manera el desarrollo de competencias generales y específicas, por lo cual las metodologías activas deben figurar en los planes de estudio.

Zheng et al (2021) desarrolla una investigación aplica, con enfoque cualitativo de diseño experimental en 236 alumnos de una Universidad de Taiwán utilizando encuestas para medir el aprendizaje basado en proyectos en el curso de ecología al aire libre. Los resultados de esta investigación manifiestan que mediante la aplicación del aprendizaje basado en proyectos se logran efectos significativos en el curso de ecología al aire libre, mediante la resolución de problemas, esto desarrolla la cognición y un aprendizaje más significativo en los estudiantes sobre la ecología al aire libre mejorando la aplicación de los aprendizajes en medioambiente, la investigación y la creatividad en el curso de educación ecológica.

Queiroz, Farias y Chagas (2021) implementan un modelo de enseñanza activa con la metodología del aprendizaje baso en proyectos, para el desarrollo de habilidades blandas, la investigación desarrollada es del tipo aplicada con un enfoque cualitativo, los instrumentos empleados son encuestas y encuestas. La población son estudiantes de intercambio de Finlandia, Canadá, Australia y Brasil, este último como anfitrión a través de una Universidad Paulista Julio de Mezquita. La investigación concluye que el uso de la metodología del ABP en forma integrada logra un potencial en el desarrollo de habilidades blandas como son la solución de

conflictos, la solidaridad, el emprendimiento, la creatividad, la resolución de problemas, liderazgo, comunicación y colaboración.

Ortega et al. (2021) desarrollan la metodología del ABP para lograr un mejor aprendizaje en ciencias básicas. La investigación es de enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental. De una población considerada en el estudio de 500 estudiantes de los primeros ciclos de ciencias de la salud, se seleccionan 2 grupos, el primero de 50 alumnos de la carrera de Obstetricia como grupo de control y 50 estudiantes de la carrera de Kinesiología como grupo experimental con la metodología del ABP. Los resultados concluyen que la metodología activa a través de cuestionarios y exposiciones mejoran significativamente los procesos evaluativos en el alumno.

Palma et al. (2021) llevan a cabo una formación universitaria apoyada en el aprendizaje basado en diseño, su investigación considera un enfoque mixto, con un diseño exploratorio, se aplica para una población de 40 estudiantes de diseño industrial y 59 estudiantes de pedagogía general básica de una Universidad del Bio-Bio. Los instrumentos utilizados fueron una encuesta para medir el enfoque cuantitativo en la primera fase y una entrevista en la segunda etapa para evaluación cualitativa. A través de esta investigación los autores obtuvieron una valoración para 2 perfiles de egresados en relación con la experiencia del aprendizaje basado en diseño, coincidiendo en que ambas carreras logran el desarrollo de competencias vinculadas con el desarrollo de la creatividad y la solución de problemas. De manera individual, los estudiantes de carrera de ingeniería industrial le dan mayor relevancia a la organización para resolver problemas de forma eficiente. En el caso del grupo de pedagogía se orienta la importancia a la creatividad y el trabajo colaborativo.

Simão et al. (2017) también desarrolla una investigación del enfoque curricular con relación a la aplicación del aprendizaje basado en proyectos en un curso de ingeniería. El estudio es aplicativo, con un diseño experimental y un enfoque cuantitativo a través de encuestas en 342 estudiantes del curso Proyecto de Sistemas de Producción la carrera de ingeniería industrial de la Universidad de Brasilia. En su investigación señalan que los futuros profesionales reciben aplicaciones prácticas solo al final del plan de estudios o después de egresados, lo

que no les permite desarrollar sus habilidades a lo largo de la carrera, sin relacionar la comprensión de los contenidos con el entorno profesional. Específicamente el estudio motiva el desarrollo de habilidades blandas al exponer a los estudiantes a exigencias que podrían presentarse en su ejercicio profesional, buscando la solución de problemas con una comprensión global e integradora.

Timofeeva et al. (2019) desarrollo una evaluación de la aplicación de metodologías activas con el propósito de establecer las mejoras en la formación basada en competencias en educación de hidrología en una Universidad de San Petersburgo, Rusia. A través de una investigación cuantitativa, descriptiva, con diseño de estudio de caso y utilizando pruebas objetivas como instrumentos de medición. Los resultados permitieron llegar a la conclusión que el uso de métodos activos como el aula invertida y el aprendizaje baso en proyectos permite logros significativos en competencias como habilidades y actitudes para preparar al estudiante en forma competitiva para el mercado laboral. Este desarrollo del estudiante se genera a partir de la indagación en la búsqueda de una solución a un problema tangible o real por el estudiante.

López (2017) en la aplicación del aprendizaje basado en proyectos en la gestión integral de cuenca pretende demostrar que el trabajo colaborativo mejora el desempeño del estudiante desarrollando más allá del aula de clase el aprendizaje. La investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo y la metodología es el aprendizaje basado en proyectos con técnicas de evaluación y el instrumento es la prueba escrita, la población es la carrera de ingeniería forestal de una Universidad de Loja, siendo la muestra los estudiantes del IX ciclo. La investigación obtuvo resultados satisfactorios en el aprendizaje, concluyendo que permiten un mejor trabajo colaborativo en los estudiantes, dejando de lado el aspecto memorístico y repetitivo de la enseñanza tradicional, así como también una adecuada orientación y guía del docente.

Gómez y Rodríguez (2022) aplican la metodología del aprendizaje basado en proyectos en el laboratorio de dos carreras de ingeniería: mecánica y química a fin de comparar los resultados del aprendizaje y con la satisfacción de los contenidos del curso de diseño mecánico. La investigación que desarrollaron fue aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental, el instrumento

utilizado fue la encuesta y la muestra estuvo conformada por 145 estudiantes del cuarto año de ingeniería química y del tercer año de ingeniería mecánica de la Universidad Rey Juan Carlos en Madrid. Los resultados del experimento indicaron que el aprendizaje basado en proyecto integro conocimientos y mejora las habilidades investigativas, mejorando el logro de competencias. Sin embargo, recomiendan mejoras en las actividades del laboratorio con el propósito de disminuir el consumo de recursos como el tiempo y el esfuerzo cognitivo de los estudiantes.

Sharma et al. (2019) realiza una investigación de enfoque cuantitativo, con un diseño experimental para evaluar la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos mediante exámenes aplicados a estudiantes ingeniería de la universidad: Hyderabad Institute of Technology and Management en la India. A través de la conceptualización, el diseño y la prueba establece que esta metodología es importante porque propicia en los estudiantes la toma de decisiones y la administración de su tiempo, mejorando sus habilidades y el trabajo en equipo que lo proyectan a incorporarse al mercado laboral y a la sociedad de manera responsable. El aprendizaje basado en proyectos estimula al estudiante desarrollando capacidades, habilidades en la mejora de las competencias específicas.

Cita et al. (2020) proponen que los estudiantes desarrollen habilidades académicas no potenciadas en el nivel básico, que les puedan ser de utilidad para la carrera elegida en el nivel superior mediante la metodología del aprendizaje basado en proyectos a través de un enfoque cualitativo, la técnica empleada es la encuesta y el instrumento es la guía de encuesta a estudiantes del PEAMA Sumapaz de una Universidad Nacional de Colombia. Los resultados demostraron que los estudiantes lograron mejores habilidades comunicativas, tal es el caso de la lectura y expresión, un mejor trabajo colaborativo, una mayor organización y sistematización de la información de los trabajos de campo y revisión bibliográfica. La aplicación de esta metodología se respalda con el alza de los porcentajes de logro de los resultados de aprendizaje obtenidos por el estudiantado de un mismo curso, al cual se le aplicó metodología (curso académico 2015), en desmedro de grupos de estudiantes en donde se aplicó una metodología tradicional de

enseñanza (curso académico 2013-2014). Para evaluar el logro se aplicaron evaluaciones formativas y sumativas por la parte docente (heteroevaluación); además, se aplicó una autoevaluación al final del curso. De los resultados obtenidos se evidencia que, cuando se aplica una metodología activa, el estudiantado aumenta su logro en cada resultado de aprendizaje; disminuye la brecha entre su percepción de lo aprendido y la evaluación del profesorado; mejora sus habilidades actitudinales (autoaprendizaje, trabajo en equipo, desarrollo y presentación de informes), entre otras ventajas.

Herrera (2017) desarrolla la aplicación de una metodología de enseñanza de aprendizaje activo en un curso de programación de proyectos en ingeniería civil. La metodología de investigación se base en el estudio de casos, mientras que las técnicas de aprendizaje utilizado son el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo. La población de estudio son los estudiantes de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y las muestras se tomaron de aquellos quienes llevaron la asignatura de informática aplicada en diferentes periodos. El enfoque es de carácter cuantitativo y los instrumentos utilizados fueron evaluación formativas y sumativas y al final del curso una autoevaluación. Los resultados de esta investigación permitieron demostrar que al aplicar una metodología activa aumenta el aprendizaje en el estudiante, disminuyendo de esta forma la brecha entre lo aprendido y lo evaluado, mejorando sus habilidades actitudinales, como son el autoaprendizaje, el trabajo en equipo, presentación de informes entre otros.

Uziak (2016) implementa el aprendizaje basado en proyectos y en problemas en el plan de estudios de ingeniería en la universidad de Botswana, a través de una investigación aplicada, de diseño experimental, con enfoque cuantitativo a través de encuestas a los estudiantes, recoge información que le permite concluir que los métodos activos como el aprendizaje basado en proyectos y en problemas resultan necesarios para satisfacer las necesidades de la industria, es decir, preparan al estudiante para el ejercicio de su carrera profesional, debiendo enfocarse los cursos del plan de estudios para la adquisición de habilidades en la resolución de problemas para un aprendizaje que perdure. El autor señala también que enfoque del ABP debe considerarse no solo debe incorporarse en final de la carrera como

es típico para los cursos de línea, sino que debe estar presente desde un inicio. Dado que el estudiante a través del proyecto para la solución del problema, desarrolla sus habilidades comunicativas, el trabajo en equipo, aun con persona que no son sus amigos, y reciba opiniones de sus compañeros que lo van preparando para su desempeño laboral.

Van Loon (2019) realiza una investigación en una Universidad de Birmingham, en el Reino Unido para evaluar mejoras en el desempeño a través de proyectos individuales. La investigación tiene un enfoque cualitativo, el diseño es descriptivo, el modelo es un estudio de caso, el instrumento de medición utilizado es mediante entrevistas. La muestra estuvo conformada por estudiantes de la licenciatura de geografía. Los resultados obtenidos permitieron demostrar que los estudiantes se confortaron en la elaboración del proyecto, mejorando su comprensión teórica, sus habilidades investigativas además de la selección, organización y presentación de la información.

Valencia (2019) realiza la aplicación de una metodología activa como es el aprendizaje basado en problemas, para proveer conocimientos actualizados de acuerdo a las exigencias del mercado en estudiantes en el Instituto Técnico Profesional de Nivel Superior en Chile. Mediante un enfoque mixto, cuantitativo-cualitativo, de diseño exploratorio-descriptivo y empleando encuestas a los estudiantes y encuestas a los docentes como instrumentos para su investigación, los resultados obtenidos le permiten llegar a la conclusión que la metodología del ABP está más allá de solo obtener los contenidos formativos del estudiante, sino que se vuelve necesario para prepararlo para las exigencias del mercado industrial.

Huertas (2015) en su investigación causal explicativa, con un modelo interpretativo en estudiantes universitarios nos brinda una explicación de la formación por competencias en la malla curricular, a través de estrategias didácticas en la solución de problemas y su correspondiente evaluación de los desempeños. El estudio concluye que las competencias no afirman una transformación directa en el proceso formativo del estudiante. No solo viene a ser un cambio curricular, son las transformaciones en el educando y la sociedad las que se requieren para la competitividad profesional.

Acevedo (2017) en su investigación de tipo descriptivo para evaluar el aprendizaje basado en competencias, utiliza un enfoque mixto, con un diseño documental, la técnica es la encuesta y la herramienta cuestionarios pedagógicos, obteniendo un diagnóstico para proponer el diseño de instrumentos que permitan la evaluación del aprendizaje basado en competencias. La población es una Universidad Autónoma de Bucaramanga en Colombia y la muestra estuvo conformada por 631 alumnos y 54 profesores. La investigación arroja las conclusiones que no se presenta una relación clara entre los contenidos abordados y las competencias desarrolladas, la calidad de la evaluación se debe afectada por la ausencia de presaberes que afiancen, es necesario rediseñar el proceso evaluativo desde dinámicas de enseñanza-aprendizaje.

En el contexto global la competitividad en las universidades ha sido tema de diversas declaraciones a finales del siglo XX, como es el caso de la declaración de Bolonia en 1999. Esto ha traído como consecuencia un proceso de transformación del aprendizaje instruccional, colocando a los estudiantes como el centro de atención de su propio aprendizaje, dentro de un entorno académico que permita el desarrollo de competencias. Este término, vinculado al sector laboral y empresarial, es decir más apegada al ámbito económico, ha servido como regulador del modelo curricular, con enfoques para aprendizajes basados en competencias. Sin embargo, en la actualidad se le relaciona como una alternativa a los procesos formativos del estudiante con el objeto de prepararlos ante una necesidad laboral y problemas reales, es decir los fines educativos, más propio del ámbito social. (Villa, 2020). Algunos educadores consideran a la competencia dentro de la teoría del conductismo, propuesta por Gage y Berliner, que consideran que la educación y el aprendizaje de un individuo se debe al estímulo que brinda el profesor obteniendo una respuesta del estudiante (Budiman, 2017). El conductismo fue fundado en 1913 por John B. Watson, éste manifiesta que el comportamiento es una reacción conductual ante la presencia de un estímulo externo del entorno (Muhajirad, 2020).

El constructivismo es una teoría científica que define las posibilidades y limitantes en la adquisición del conocimiento por el individuo en relación con la sociedad. El fundamento de la teoría constructivista en la educación se basa en la idea, de que la forma de conocer algo, es haberlo elaborado. Es una teoría del

aprendizaje donde el estudiante genera su conocimiento al abordar problemas de su entorno, asociadas con nuevos conceptos, que resultan en nuevos conocimientos (Ültanir, 2012). El constructivismo en la educación permite que los estudiantes construyan su formación a partir de lo que saben y con métodos innovadores, hacia lo que pueden hacer. El conocimiento construido a partir de sus experiencias previas, actitudes y creencias del estudiante y sus relaciones con el entorno le dan un valor significativo a la información adquirida. Como lo señalan Pierce y O'Malley, debemos preocuparnos por evaluar el proceso más que el resultado, en el proceso formativo el empleo de didácticas alternativas es la solución definitiva (Ahmad et al, 2020).

El constructivismo social se desprende del trabajo de Vygotsky, que considera a la sociedad como entorno del aprendizaje, considerando a los estudiantes interrelacionados con su comunidad en el aprendizaje, a partir de sus conocimientos existentes. Por lo que considera que el aprendizaje en una situación específica está relacionado con el contexto (Hua y Matthews, 2005). Piaget tocó el problema cognitivo desde una perspectiva distinta, antes de abordar definiciones complejas como la realidad o el entorno, se cuestionó ¿Cómo un niño puede conceptualizar un objeto que tiene alguna permanencia en su experiencia? Lo que le llevo a formular que la permanencia del objeto es resultado de la coordinación del individuo con experiencias de otras fuentes (Von, 2014).

Los aprendizajes activos están en entrelazados con el constructivismo, que permite al estudiante la construcción de su aprendizaje, relacionando la actividad con el conocimiento de un tema específico. Estos aprendizajes tienen una historia extensa con variadas tendencias, de acuerdo al país y pedagogos comprometidos. Inicialmente podemos encontrarla en el movimiento de la Educación Nueva en Europa y su versión en los Estados Unidos, la Educación Progresista entre 1889 a 1900. La aplicación de estas metodologías en educación superior propiamente se dio en un inicio en los Estados Unidos asociada a la Educación Progresista desde la década de 1920 como, por ejemplo, la eficacia de los cursos magistrales, tales como la discusión en clases datan de 1925, o el empleo de estrategias centradas en el estudiante se tiene referencias desde 1950. Mas recientemente se tiene al

Espacio Europeo de Educación Superior brindando recomendaciones en el uso de los métodos activos en la universidad. (Espejo, 2016).

En el contexto actual existen diversas fuentes que nos señalan las metodologías activas como el aprendizaje colaborativo (Pujolas, 2008); aprendizaje basado en la investigación (Espine et al., 2016); aprendizaje y servicio en estudiantes universitarios (Folgueiras et al., 2013); el aprendizaje basado en el diseño (Palma et al., 2021), el aprendizaje basado en desafíos (Batista et al., 2021); aprendizaje basado en la indagación (Simão et al., 2017) y los similares: aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos (Martínez, 2018). El aprendizaje basado en problemas como el aprendizaje basado en proyectos tienen en común que el proceso de enseñanza-aprendizaje parte de la búsqueda de solución de un problema que permita estimular al estudiante. Se conoce que el carácter relevante de aspectos sociales en los procesos de aprendizaje se relaciona con los objetivos de la persona y la interrelación con sus semejantes (Cascales et al., 2018).

Según Prince y Felder el origen de estas dos metodologías se da en la segunda mitad del siglo pasado. El Aprendizaje Basado en Problemas se aplicó en estudios de medicina y química para resolver problemas reales en una Universidad de McMaster en Canadá a finales de la década del 60, con el objeto de motivar a los estudiantes. En forma similar en el Roskilde University Centre (1972) y en la Aalborg University (1974) aparece el Aprendizaje Basado en Proyectos en los cursos de laboratorio de ingeniería (2006). Para realizar una comparación de las principales características de cada una de estas, citamos a continuación. En el Aprendizaje Basado en Problemas el proceso se centra en buscar una respuesta al problema planteado, no dando mucho énfasis al resultado final, lo contrario sucede en el Aprendizaje Basado en Proyectos, dado que el resultado final es lo más importante, por lo que es inherente que, en su búsqueda de la solución de varios problemas, se demanda mayor tiempo y esfuerzo (García y Pérez, 2017).

El aprendizaje Basado en Proyectos tiene fundamentos que vienen desde la antigüedad, uno aprende haciendo, indicaba Aristóteles. Desde 1590 a 1765 se pueden encontrar ideas que lo sustentan en proyectos de arquitectura en París y Roma, luego, de 1880 hasta 1915 se aplican metodologías precursoras en escuelas

americanas (Knoll, 1997). El aprendizaje basado en proyectos se viene desarrollando de forma exitosa en medicina y ciencias sociales en países europeos, asiáticos y en Norteamérica desde la década del 50. Sin embargo, en nuestro ámbito regional, es bastante incipiente su aplicación, en especial en ciencias interdisciplinarias como la ingeniería (Palma et al., 2021). Para Rodríguez (2014) el ABP es una metodología pedagógica y activa que se desarrolla dentro del enfoque constructivista. Es decir, se basa en el desarrollo interno, dinámico y permanente de las experiencias del estudiante con el acompañamiento y orientación del docente, que promueve la creatividad, el trabajo en grupo y el logro de competencias.

En ese sentido, Nieto y Martínez (2021) señalan que el ABP permite que el estudiante a través de la ejecución de tareas, investigue, planifique y desarrolle procesos para la obtención de un producto en un determinado tiempo. En los proyectos de aprendizaje el fin de resolver un problema, a través de la experiencia, conocimientos y actitudes, tiene un contexto relevante que involucra el interés del estudiante por aprender (MINEDU, 2018). Un análisis desde la propuesta del Buck Institute for Education, considera al ABP como una metodología de investigación que no solo desarrolla conocimientos conceptuales, sino más bien, habilidades en el estudiante para responder a problemas reales con soluciones innovadoras (Corrales et al., 2020). De acuerdo a Alonso-Betancourt (2020), el aprendizaje para la formación profesional se relaciona con la solución de problemas de manera autónoma y a través del trabajo en equipo, en forma creativa y a través de la investigación científica, para la comprensión y desarrollo de tecnologías o proyectos que lo ayuden a corto, mediano o largo plazo en la inserción del mercado laboral.

En el contexto actual el Aprendizaje Basado en Proyectos fomenta competencias como la inventiva, solución de problemas, habilidades investigativas, el trabajo y uso de TIC como redes sociales para potenciar el proceso de aprendizaje (Ausin et al., 2016). Según Puñez (2019) a través del Aprendizaje Basado en Proyectos se logra competencias más allá del aula de clases mediante el desarrollo de capacidades y habilidades, mediante el trabajo colaborativo, apoyándose en la autoevaluación y coevaluación para la obtención de los aprendizajes. El Aprendizaje Basado en Proyectos tiene sus fundamentos en el

constructivismo, cuyo enfoque se apoya en la relación interactiva entre el docente y el estudiante a través de diálogos y discusiones con el fin de que el aprendizaje sea significativo (Ortiz, 2015). Como lo señala Johari y Bradshaw (2008) en el Aprendizaje Basado en Proyectos el profesor es un orientador, siendo el estudiante el protagonista del aprendizaje, resultándole interesante el proceso de aprendizaje, con la obtención de los resultados que se esperan.

De acuerdo a Ríos y Herrera (2017), uno de los paradigmas del siglo XXI en el sistema educativo, es como articular la currícula para el uso de herramientas y habilidades necesarias en estudiantes para su desenvolvimiento en la sociedad. El aprendizaje por competencias establecer vínculos entre una formación educativa capaz de responder a problemas del entorno laboral, logrando el desarrollo de capacidades colectivas e individuales para una mejor toma de decisiones. El proceso de aprendizaje requiere un cambio desde adentro donde se involucre, comprometa y transforme a la persona para el logro de competencias, como son los conocimientos, habilidades y actitudes (Drucker, 2003).

Como lo manifiesta Toledo y Sánchez (2018) en la educación superior el ABP es una herramienta eficaz que se puede utilizar para trabajar el perfil del estudiante de acuerdo a las exigencias que la sociedad exige. Según Torres (2015) la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento se conciben desde la sociedad, tomando en cuenta que los modelos epistemológicos no son estáticos. Para Kilpatrick (1916) el Aprendizaje Basado en Proyectos deber contener cuatro fases en su desarrollo: la elección del tema de investigación, preparación o planeamiento, ejecución o desarrollo de la metodología y evaluación de los logros obtenidos en la enseñanza. En la actualidad estas etapas se han visto complementadas para su implementación en el proceso de enseñanza de la siguiente forma: 1) selección del problema, desde el entorno social para la búsqueda de una solución real, 2) planificación en equipo, a través de la organización, planteamiento y distribución de roles, 3) desarrollo del proyecto, mediante la investigación, el asumir criterios de diseño, trabajo colaborativo, la implementación del proyecto e informe final y 4) evaluación del proyecto, correspondiente a la exposición del proyecto, su evaluación de sus compañeros y el docente, y finalmente la retroalimentación (Fernández, 2017), como se puede apreciar en la figura 01.

Figura 01

Desarrollo del ABP del curso de hidráulica



Nota: elaboración propia basado en Fernández, 2017.

Gallardo (2016), señala que, las competencias han surgido desde el entorno empresarial y se han trasladado al sistema educativo, con el propósito de adquirir conocimiento habilidades y destrezas en la formación del estudiante que lo preparen para resolver situaciones determinadas. Esta situación conlleva a que la enseñanza se centre en el estudiante, promoviendo la comprensión, adquisición de conceptos y habilidades para su desempeño ante situaciones específicas, mediante el aprendizaje cooperativo con el objeto de ingresarlo en un entorno competitivo.

Según Gil et al (2021), para determinar en qué medida los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades necesarias durante su formación universitaria, es necesario establecer las competencias y la evolución conceptual de estas. Las competencias son la capacidad de “conocer y comprender”, es decir

el conocimiento teórico, “saber cómo actuar”, que se relación con aplicación práctica y operativa y el “saber cómo ser” que se relaciona como parte integrante del contexto social.

Para Tejada y Ruiz (2016) la competencia es el conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes que conllevan a un profesional al “saber”, “saber hacer”, “saber ser” y “saber estar” en relación con su ejercicio laboral, siendo significativo el proceso de capacitación para el logro de competencias. Estas capacidades para lograr ser competente están sujetas al movimiento ante una situación contextualizada.

Se presenta una necesidad recurrente de lograr una preparación de los estudiantes de ingeniería acorde con el cambio globalizado en el mercado laboral actual, requiriendo no exagerar la teoría desactualizada, apoyando a que los estudiantes piensen como ingenieros. Esta transformación de los enfoques de enseñanza-aprendizaje es fundamental para que empiecen a resolver problemas (Kolmos, 2014). Por su parte hablar de Hidráulica, es referirnos a todas las fases del agua en la Tierra, por lo tanto, su estudio constituye un elemento de especial importancia para la sociedad y el medio ambiente, como lo señala Ven Te Chow (1987). Otra definición brindada por Aranda (1998) es aquella donde pone de manifiesto que la Hidráulica es la ciencia que aborda las aguas de la tierra, su comportamiento, distribución, propiedades e influencia en la naturaleza y su interrelación con los seres vivos.

Villón (2002) brinda un enfoque sobre la problemática del ciclo hidrológico, manifestando que es complejo, difícil de entender mediante un razonamiento deductivo riguroso, no siempre demostrable por una ley física fundamental para los resultados esperados. La determinación de estos se realiza a través del análisis de una serie de datos observados y procesados con soporte estadístico con probabilidades de ocurrencia. La Hidráulica en la ingeniería es importante porque permite determinar cuantitativamente la ocurrencia de un fenómeno y los parámetros de diseño necesarios.

De acuerdo a lo que señala Peña (2021): en la ingeniería se viene desarrollando una virtualización de los contenidos curriculares, por lo que es indispensable que los docentes se preparen en nuevas estrategias de enseñanza-

aprendizaje, esto como medida de adaptación al cambio globalizado que se viene produciendo en los centros de estudio superior donde se busca mejorar las competencias en la teoría y la práctica. En el ABP los docentes se vuelven facilitadores y guías del estudiante durante el proceso de diseño en la ingeniería. En este sentido, el educador se encuentra comprometido desde un punto de vista académico y profesional.

Para Nordenflycht (2005) a diferencia de lo que persigue un objetivo, en una competencia se desarrolla un proceso formativo que permite obtener niveles para una competencia específica, que se miden de acuerdo a criterios y estándares preestablecidos. En este contexto, el desarrollo de competencias es más amplio que el de formación, esto debido al logro de nuevas competencias además de su continuo mejoramiento. Este enfoque por competencias conlleva nuevos métodos de planificación, enseñanza-aprendizaje, evaluación y gestión del curriculum. Las competencias establecen los requerimientos actitudinales y de capacidades transversales en el contexto social y laboral.

Le Boterf (2001) indica que tradicionalmente la competencia se definía como la segmentación de las tareas, para lo cual cada trabajador realizaba una labor específica en relación con las instrucciones. Brinda un enfoque de las competencias en la ingeniería desde los megaproyectos resaltando la eficacia con respecto a soluciones concretas. Así cada individuo está sujeto a las demandas del mercado laboral y la economía, debiendo afrontar situaciones complejas e inciertas. Debiendo desarrollar una práctica sistemática y evolutiva que permita adquirir capacidades y habilidades a fin de obtener los resultados esperados. Debe integrarse a los demás miembros del grupo con objeto de mantener la comunicación para una participación interdisciplinario y cooperativo que mejore el aprovechamiento del recurso humano y los materiales para obtener resultados ante eventos específicos.

De acuerdo a Perrenoud (2010) la competencia viene a ser la capacidad de trasladar recursos cognitivos para afrontar situaciones específicas, integrándose con habilidades y actitudes para lograr resultados eficaces que se adapten ante una condición dada en el momento en que sucede. El propósito es lograr un control de los recursos, conocimientos y competencias específicas del estudiante ante en

situaciones complejas e inmediatas. En esta situación los estudiantes deben estar preparados para afrontar situaciones específicas de la vida real que requieren decisiones técnicas en el momento oportuno.

Según Salgado (2012) una de las definiciones más aceptadas de competencia es la otorgada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), otorgándole cuatro características esenciales; *el saber*, referida a la aplicación del conocimiento adquirido; *el hacer*, que se relaciona con habilidades o destrezas ante una situación; y las actitudes que tienen que ver con el *convivir* y el *ser*, estas dos últimas Salgado las agrupa en el *saber ser*, en correlación con la definición que da la Organización Internacional del Trabajo (OIT) a la competencia. El tener conocimiento de un tema debe estar relacionado con el cómo hacerlo y con la actitud para ser confiable en su sustentación o defensa.

El logro de competencias es importante en la formación universitaria de los estudiantes del curso de hidráulica, de manera que pueda prepararlos para un mercado laboral más globalizado y exigente, con la propuesta de soluciones específicas en forma oportuna. Comprender las nuevas tecnologías y su aplicación en la solución de problemas reales del contexto social, a través de proyectos de ingeniería bien diseñados e innovadores requiere que estos conocimientos y habilidades se conjuguen para obtener las competencias esperadas.

Sin embargo, en el proceso de formación y desarrollo de competencias se develan inconsistencias, que parte de las limitaciones en la currícula o en la didáctica de la enseñanza-aprendizaje, en un mercado laboral más globalizado, desbordado por las tecnologías de la información y las comunicaciones (Machado y Montes, 2017). La metodología del Aprendizaje basado en proyectos promueve el interés de los estudiantes, a través de la elaboración de un proyecto como solución a un problema real, dentro de un contexto colaborativo, desarrollando sus habilidades y capacidades, preparando de esta forma al futuro profesional para ser competitivo en su desempeño laboral.

III. METODOLOGÍA

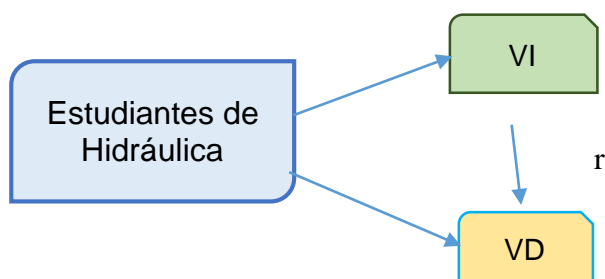
3.1 Tipo y diseño de investigación

Según el CONCYTEC, es una investigación básica porque a través del uso del conocimiento científico y la tecnología cubre una necesidad específica (Ley 30806, 2018). La investigación a desarrollar tiene un enfoque cuantitativo, dado que prueba una hipótesis en base a la medición numérica y análisis estadístico (Amaiquema, 2019), según el alcance de la investigación es explicativa, porque determina las causas del evento y establece relaciones de causalidad (Álvarez, 2020), el diseño de investigación utilizado es no experimental, porque no se manipulan datos, transversal, porque solo se toma datos una sola vez, descriptivo porque recoge datos de las características, propiedades, dimensiones de los procesos y de orden correlacional-causal porque determina si las variables utilizadas tienen una relación causa-efecto (Vara, 2012).

Esta investigación recoge información de la forma de aplicación del aprendizaje basado en proyectos y su influencia en el logro de competencias en los estudiantes del VII ciclo del curso de hidráulica.

Figura 02

Diseño de la investigación



Nota: Elaboración propia

VI = Aprendizaje basado en proyectos

VD = Logro de competencias

r = relación hipotética de causalidad las variables

3.2 Variables y operacionalización

En la investigación se planteó como variable independiente el Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia metodológica que influye en la variable dependiente, Competencias; a través de los resultados en el logro de competencias.

Variable independiente: Aprendizaje Basado en Proyectos

Definición conceptual:

Para Sánchez (2018) el ABP es una metodología que se centra en el estudiante, orientándolo en la búsqueda de su propio aprendizaje, a través del desarrollo de investigaciones colaborativas o grupales que relacionan la teoría con la práctica de manera que le permitan lograr soluciones viables a un problema real.

Definición operacional:

Para evaluar la variable ABP, Cañadas y Sánchez (1998) proponen una serie de escalas tipo Likert, las dimensiones consideradas son: 1) Selección, compuesta por 02 indicadores y 04 ítems, 2) Planificación, conformada por 02 indicadores y 04 ítems, 3) Desarrollo de 03 indicadores y 06 ítems y 4) Evaluación con 03 indicadores y 06 ítems. La escala de medición es una escala de Likert de 5 niveles, donde 1 es *nunca*, 2 *casi nunca*, 3 es *a veces*, 4 es *casi siempre* y 5 es *siempre*.

Variable dependiente: Logro de competencias

Definición conceptual:

Para Gómez (2015) las competencias están integradas por la combinación de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes ante una situación particular en el un contexto laboral, para la búsqueda de la solución más adecuada. En este marco las competencias dependen de las necesidades ante la situación que se presenta.

Definición operacional:

En la variable logro de competencias, de Cañadas y Sánchez (1998) se considera la escala tipo Likert, las dimensiones consideradas son: 1) Conocimientos tecnológicos de 02 indicadores y 06 ítems y 2) Gestión de Proyectos, integrada por 02 indicadores y 04 ítems, La escala de medición consta de 5 niveles, donde 1 es *nunca*, 2 *casi nunca*, 3 es *a veces*, 4 es *casi siempre* y 5 es *siempre*.

3.3 Población, muestra y muestreo

La población del presente estudio estuvo conformada por los alumnos del VII ciclo de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el primer semestre del año 2022. El criterio de inclusión ha comprendido considerar a todos los alumnos matriculados en el semestre 2022-I, de manera inherente que aprobado los cursos pre requisito para recibir el curso de hidráulica. Se ha excluido a los alumnos que no lograron matricularse y aquellos alumnos libres que desean adelantar de forma no oficial el curso de hidráulica. Se ha considerado toda la población de 38 alumnos matriculados en el semestre, de interés para la evaluación de la investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos empleada ha sido la encuesta, siendo el instrumento el cuestionario que ha constado de 20 preguntas para la variable independiente: ABP y 10 preguntas para la variable dependiente: logro de competencias. Se ha utilizado una escala de evaluación tipo Likert, que en función al número de opciones de las respuestas ha sido politómica, donde los reactivos o ítems tienen las mismas opciones de respuesta tanto verbal como numéricamente Hernández y Mendoza, (2018).

La confiabilidad de los instrumentos se realizó por el método de consistencia interna, calculando el índice de la consistencia interna mediante el estadístico, coeficiente de Alfa de Cronbach, el resultado obtenido para el estudio ha sido de 0.982. Para la validez de ambos instrumentos, se ha utilizado el enfoque de contenido, donde los ítems seleccionados han sido sometidos a la revisión y

validación a través del juicio de expertos (Vara, 2012), los criterios utilizados han sido pertenencia, relevancia y claridad.

Tabla 1

Resumen de resultado de los validadores

Nº	Validador	Pertinencia		Relevancia		Claridad	
		Si	No	Si	No	Si	No
1	Mg. José Llanos	20	0	20	0	20	0
2	Mg. Carlos Cabanillas	30	0	30	0	30	0
3	Mg. Mónica Vásquez	30	0	30	0	30	0
4	Mg. Alberto Mendo	30	0	30	0	30	0

3.5 Procedimientos

El proceso inició alcanzando los documentos de gestión a las autoridades de la facultad de ciencias agropecuarias y carrera de ingeniería agrícola para el otorgamiento de los permisos respectivos y aplicar las escalas a los alumnos. Seguidamente se verificó los formularios con el docente para evaluar la percepción de los alumnos. La preparación y evaluación del proyecto esta afianzado en la concepción de Sapag (2014) en donde señala que un proyecto es la búsqueda de una solución al planteamiento de un problema para atender una necesidad humana.

En reunión con los estudiantes y el docente se les explicó los motivos de la investigación, se alcanzó el consentimiento informado para su autorización, luego de esto procedieron al llenado de los formularios en las instalaciones de la universidad.

La aplicación de la encuesta, se coordinó previamente con los representantes de la entidad. Las fases de la encuesta serán las siguientes:

1) Introducción. Se brindó información a los encuestados de los objetivos de la encuesta a efectos de que accedan a colaborar. El tiempo considerado es de 1 min.

2) Desarrollo. Corresponde al desarrollo de la encuesta propiamente. Se realizó mediante un formulario solicitando que el encuestado selecciona una respuesta detallada manifestando su parecer del tema. Tiempo aproximado de 18 minutos.

3) Cierre. Agradecimiento y recepción del formulario. Tiempo aprox. 1 min.

3.6 Método de análisis de datos

Recopilada la información, se procedió al análisis de la base de datos con el software estadístico que permitió el análisis de regresión logística ordinal. El ingreso de la información de cada variable se analizó en forma ordenada y rigurosa, así mismo con las tablas y gráficos que se verán en las discusiones. En la hipótesis, se realizó el Análisis de Regresión Logística Ordinal, para establecer el modo lineal de dependencia entre las 2 variables del proyecto. La determinación de los coeficientes del modelo de ecuación de regresión lineal ha permitido cuantificar el logro de competencias según la metodología del ABP.

3.7 Aspectos éticos

La investigación se enmarcó en un aspecto ético, con el respeto de la autoría, autenticidad y confiabilidad de datos. Así mismo, de acuerdo a la normativa vigente se mantendrá la confiabilidad de la persona a evaluar y se protegerá su identidad. Se ha respetado la decisión de aquellos estudiantes al tomar la decisión de retirarse al momento de la encuesta en concordancia con la ley 29773. Finalmente, la investigación respetará el D.L. 822 Ley que protege la creación intelectual y derechos de autor.

En la investigación se informó y solicitó la autorización correspondiente a los responsables de la institución para la recolección de información. Dicha autorización se ha alcanzado a los encuestados para su conocimiento de los objetivos y el uso confidencial de la información. En este contexto, se ha respetado la autoría de acuerdo a las citas referencias según la norma APA para publicaciones de estudios, proyectos y tesis de investigación. Así mismo, durante la aplicación de la herramienta de investigación como el cuestionario se aplicó el consentimiento informado, bajo la siguiente premisa:

Gracias por desear participar en el presente estudio. Le solicitamos que tenga la amabilidad de leer con detenimiento el siguiente consentimiento informado. Una vez realizada la lectura, le pedimos que tenga la gentileza de aceptar participar en el estudio que se realizará a continuación. Las normas de ética en la investigación requieren que los participantes en la encuesta expresen su consentimiento Informado. Usted puede elegir no contestar las preguntas, si lo considera.

IV. RESULTADOS

Se exhiben los resultados y análisis de los instrumentos para recopilar las percepciones de los estudiantes de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos para el logro de competencias.

Resultados descriptivos

Tabla 2

Distribución de frecuencias de la variable aprendizaje basado en proyectos y sus dimensiones

Niveles	Aprendizaje basado en proyectos		Selección del problema		Planificación en equipo		Desarrollo del proyecto		Evaluación del proyecto	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Malo	3	9.7			1	3.2			4	12.9
Regular	21	67.7	15	48.4	9	29.1	6	19.4	27	87.1
Bueno	7	22.6	16	51.6	21	67.7	25	80.6		
Total	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.00

En la tabla 2 se aprecia que del total de estudiantes encuestados el 22.6% demuestra un nivel bueno en la aplicación del aprendizaje basado en proyectos, el 67.7% está en un nivel regular y el 9.7% está en un nivel malo, por lo que requiere una retroalimentación que permite reforzar las dimensiones tratadas en el desarrollo de la metodología del ABP.

En la dimensión de selección no se presenta ningún inconveniente dado que el 48.4% obtienen un nivel regular en la percepción de la metodología activa, y el 51.6% obtiene resultados significativos con un nivel bueno. La búsqueda de solución a un problema real motiva la participación de los estudiantes en la asignatura.

Para la dimensión de planificación se requiere la asistencia del docente con un 3.2% que se mantiene en un nivel bajo, un 29% tiene un nivel regular, mientras que el 67.7% obtiene un nivel bueno. Se puede distinguir que un pequeño porcentaje presenta algún inconveniente para la planificación en forma grupal y colaborativa.

La dimensión de desarrollo del proyecto no presenta inconvenientes obteniendo que el 19.4% ha llegado un nivel regular de la percepción del ABP, en comparación con el 80.6% que obtiene un nivel bueno. La interpretación de los indicadores manifiesta que la información recopilada, analizada, los criterios de diseño y el prototipo han generado el interés requerido en el equipo de trabajo.

En la dimensión final de evaluación de la metodología, medidas a través de la elaboración del informe, exposición y sustentación del proyecto se evidencian algunos retrasos con un nivel bajo de 12.9% y un nivel regular de 87.1%. la interpretación de los indicadores demuestra que un grupo de estudiantes tuvieron ligeros inconvenientes durante la exposición del informe con los demás miembros del equipo, requiriendo una mayor colaboración para lograr una mejor comunicación.

Tabla 3

Distribución de frecuencias de la variable logro de competencias y sus dimensiones

Niveles	Competencias		Conocimientos tecnológicos		Gestión de proyectos	
	f	%	f	%	f	%
Inicio			2	6.5		
Logrado	28	90.3	29	93.5	6	19.4
Avanzado	3	9.7			25	80.6
Total	31	100.0	31	100.0	31	100.0

En la tabla 2 se puede distinguir que las competencias en el curso de hidráulica en lo que respecta a gestión de proyectos obtiene un nivel logrado de 90.3% y un nivel avanzado de 9.7% con la metodología activa del ABP. Los resultados obtenidos en la dimensión conocimientos tecnológicos nos permiten

apreciar en un 6.5% de estudiantes tiene problemas para relacionar los fundamentos tecnológicos a través del ABP, mientras que el 93.5% presenta un nivel logrado. Se requiere una retroalimentación con la metodología que permita generar interés en las definiciones planteadas.

En la dimensión gestión de proyectos se tiene resultados significativos en el logro de la competencia gestión de proyectos con un 19.4% de nivel logrado y un 80.6% en el avanzado. Esto pone en evidencia que los estudiantes se sienten más motivados con la parte aplicativa del curso que se ha reforzado con la metodología aplicada.

Resultados correlacionales causales

El análisis de ajuste del modelo se dio a través de una regresión ordinal en relación a los objetivos propuestos:

Objetivo general: Determinar la influencia de la metodología del ABP en el logro de competencias del curso de hidráulica de los estudiantes de VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola en una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 4

Información sobre el ajuste de los modelos

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	5,326			
Final	2,839	2,487	2	,288

Función de vínculo: Logit.

Según la tabla 4, no se presenta la influencia del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, así mismo se tiene al valor del Chi cuadrado es de 2.487 y p_valor (valor de la significación) es igual a 0.288 que es mayor a 0.05, lo cual indica que los datos de la variable son independientes, respecto sobre la otra.

Tabla 5

Bondad de ajuste

	Chi- cuadrado	gl	Sig.
Pearson	,000	0	.
Desviación	,000	0	.

Función de vínculo: Logit.

Con respecto a la bondad de ajuste del modelo, no es posible mostrar la dependencia de las variables y el modelo presentado estaría dado por el valor estadística de p_valor $0 < 0.05$. Por tanto, el modelo y los resultados están explicando la independencia de una variable sobre la otra.

Contrastación de las hipótesis

Hipótesis general

H₀: La percepción de la metodología del ABP, no influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los alumnos del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

H₁: La percepción de la metodología del ABP, influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los alumnos del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 6

Pseudo R-cuadrado del Aprendizaje Basado en Proyectos en el logro de competencias

Cox y Snell	,077
Nagelkerke	,164
McFadden	,126
Función de vínculo: Logit.	

El pseudo R cuadrado, presenta una correlación porcentual baja del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, donde el coeficiente de Nagelkerke, implica que la variabilidad de las competencias depende del 16.7% de la percepción del aprendizaje basado en proyectos.

Tabla 7

Estimaciones de los parámetros del Aprendizaje Basado en Proyectos en el logro de competencias

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Competencias = 2]	20,396	,624	1069,699	1	,000	19,174	21,618
	[ABP=1]	2,881E-008	,000	.	1	.	2,881E-008	2,881E-008
Ubicación	[ABP=2]	18,604	,000	.	1	.	18,604	18,604
	[ABP=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

En la tabla 6, se observa que no existe influencia del aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias de los estudiantes del curso de hidráulica, donde no es significativo en el logro de las competencias. Teniendo las

significancias de las variables y el coeficiente de Nagelkerke se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0) y rechazar la hipótesis alterna (H_1).

Para el objetivo específico 1: Determinar cómo influye la identificación y selección de un problema en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Hipótesis específica 1

La percepción de la identificación y selección de un problema influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 8

Pseudo R-cuadrado de la selección del problema en el logro de competencias

Cox y Snell	,014
Nagelkerke	,031
McFadden	,023

Función de vínculo: Logit.

El pseudo R cuadrado, muestra una correlación porcentual baja del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, donde el coeficiente de Nagelkerke, implica que la variabilidad de las competencias depende del 3.1% de la percepción de la selección del problema.

Tabla 9

Estimaciones de los parámetros de la selección del problema en el logro de competencias

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Competencias = 2]	2,708	1,033	6,875	1	,009	,684	4,732
Ubicación	[Selección=2]	,836	1,282	,425	1	,514	-1,676	3,349
	[Selección=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

En la tabla 8, se observa que es no significativo en el nivel regular (2) con $p=0.514 > 0.05$, es decir no hay influencia en el nivel regular. Teniendo las significancias de las variables y el coeficiente de Nagelkerke se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0).

En el objetivo específico 2: Definir la influencia de la planificación del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Hipótesis específica 2

La percepción de la planificación del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 10*Pseudo R-cuadrado de la planificación en equipo en el logro de competencias*

Cox y Snell	,067
Nagelkerke	,142
McFadden	,108

Función de vínculo: Logit.

El pseudo R cuadrado, muestra una correlación porcentual baja del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, donde el coeficiente de Nagelkerke, implica que la variabilidad de las competencias depende del 3.1% de la percepción de la selección del problema.

Tabla 11*Estimaciones de los parámetros de la planificación en equipo en el logro de competencias*

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Competencias = 2]	2,996	1,025	8,547	1	,003	,987	5,004
	[Planificación=1]	-16,400	,000	.	1	.	-16,400	-16,400
Ubicación	[Planificación=2]	1,743	1,301	1,795	1	,180	-,807	4,293
	[Planificación=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

En la tabla 10, se observa que no es significativo en el nivel regular (2) con $p=0.18 > 0.05$, es decir no hay influencia en el nivel regular. Teniendo las significancias de las variables y el coeficiente de Nagelkerke se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0).

Objetivo específico 3: Determinar la influencia del desarrollo del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Hipótesis específica 3

La percepción en el desarrollo del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 12

Pseudo R-cuadrado del desarrollo del proyecto en el logro de competencias

Cox y Snell	,012
Nagelkerke	,025
McFadden	,019

Función de vínculo: Logit.

El pseudo R cuadrado, muestra una correlación porcentual baja del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, donde el coeficiente de Nagelkerke, implica que la variabilidad de las competencias depende del 3.1% de la percepción de la selección del problema.

Tabla 13

Estimaciones de los parámetros del desarrollo del proyecto en el logro de competencias

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Competencias = 2]	2,442	,737	10,976	1	,001	,997	3,887
	[Desarrollo=1]	,833	1,320	,398	1	,528	-1,755	3,421
Ubicación	[Desarrollo=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

En la tabla 12, se observa que no es significativo en el nivel bajo (1) con $p=0.528>0.05$, es decir no hay influencia en el nivel bajo. Teniendo las significancias de las variables y el coeficiente de Nagelkerke se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0).

Objetivo específico 4: Determinar la influencia de la evaluación en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Hipótesis específica 4

La percepción de la evaluación del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.

Tabla 14

Pseudo R-cuadrado de la evaluación del proyecto en el logro de competencias

Cox y Snell	,030
Nagelkerke	,064
McFadden	,048

Función de vínculo: Logit.

El pseudo R cuadrado, muestra una correlación porcentual baja del aprendizaje basado en proyectos en las competencias, donde el coeficiente de Nagelkerke, implica que la variabilidad de las competencias depende del 3.1% de la percepción de la selección del problema.

Tabla 15

Estimaciones de los parámetros de la evaluación del proyecto en el logro de competencias

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Competencias = 2]	2,526	,735	11,814	1	,001	1,085	3,966
	[Evaluación=1]	1,427	1,369	1,087	1	,297	-1,255	4,110
Ubicación	[Evaluación=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

En la tabla 14, se observa que no es significativo en el nivel bajo (1) con $p=0.297 > 0.05$, es decir no hay influencia en el nivel bajo. Teniendo las significancias de las variables y el coeficiente de Nagelkerke se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula (H_0).

V. DISCUSIÓN

La percepción del empleo de la metodología del aprendizaje basado en proyectos para el logro de competencias en estudiantes del curso de hidráulica se recopiló a través de la aplicación de dos cuestionarios cuya confiabilidad estuvo comprobada con el estadístico alfa de Cronbach y la validación a través del juicio de expertos para los instrumentos empleados. Para mejorar la validez interna del instrumento se ha tomado en cuenta la correcta la aplicación en campo, a través de la información a la población de los objetivos del estudio. En el caso de la validez externa se ha contado un bajo número de estudiantes, lo que es un limitante para la generalización de los resultados hacia otros contextos.

Los resultados de la percepción del aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias no han presentado influencia, no habiendo correlación significativa con un $p=0.288 > 0.05$ (). Sin embargo, se distingue que los niveles obtenidos en la percepción de los estudiantes son: bajo (9.7%), regular (67.7%) y bueno (22.6%), lo que demuestra que las dimensiones consideradas tienen influencia en la variable ABP.

La aplicación del aprendizaje basado en proyectos para el logro de competencias se puede comparar con el estudio realizado por Crespí et al. (2022) donde se establece la relación de esta metodología activa en el desarrollo de habilidades comunicativas, capacidades transversales y el trabajo en equipo como preparación del estudiante ante el mercado globalizado actual. La investigación establece un grupo experimental y un grupo de control, en el primero se aplicó un cuestionario de 37 preguntas, siendo los resultados significativos en el desarrollo de habilidades comunicativas y competencias transversales, estos avances se presentan en el grupo experimental, por lo cual es importante el uso de la metodología del ABP en el plan de estudios, con el fin de promover las comunicaciones interpersonales y el trabajo en equipo. Sin embargo, se señala también que se presentan estudios que no guardan relación directa con los cursos específicos, como evaluaciones a competencias transversales. En cierto modo, esto puede deberse a que el tamaño de la muestra no fue lo suficientemente representativa, o no se representa a la población objetivo, no se utiliza diseño de pre y post test o el cuestionario confiable y validado presenta preguntas abiertas o

rubricas para evaluar el progreso de las competencias. Ante todo, esto no se encuentra estudios rigurosos que fundamenten en el plano estadístico estos resultados.

Se puede constatar a partir de los resultados obtenidos que la selección del problema permite obtener categorías o niveles de regular (48.1%) y bueno (51.6%) en los estudiantes, confirmado el interés de estos en buscar una solución a un problema de contexto real.

Se puede tomar en consideración que la selección de un problema para el desarrollo de las competencias puede partir de una reflexión preliminar e invitación a otros investigadores que traten temas que despierten preguntas en el estudiante, como lo señala en su investigación Zheng et al (2021), el interés generado permite la indagación por éste, para la búsqueda de una solución. Durante el progreso de la metodología activa el estudiante y los docentes logran mayor confianza, proponiendo el docente en consecuencia mayores desafíos y experiencias a los estudiantes, desarrollando un mayor aprendizaje tanto para el estudiante como para el docente. Docentes y estudiantes aprenden colaborativamente, discuten y el desarrollo profesional sería el mayor estímulo en el proceso de enseñanza. Por su parte Queiroz (2021) también manifiesta influencias positivas importantes del aprendizaje basado en proyectos en combinación sinérgica con el método pensamiento de diseño en lo referente al desarrollo de habilidades blandas, importante en las competencias del ejercicio profesional. Por lo cual manifiesta es importante el cambio de la currícula tradicional, centrando al estudiante como protagonista de su aprendizaje, siendo el docente un orientador que genere un ambiente adecuado para el intercambio del conocimiento. El aprendizaje basado en proyectos logra resultados significativos en el rendimiento académico de estudiantes universitarios como lo señala Ortega et al (2021), sugiriendo su implementación en cursos regulares.

La selección para el diseño de un proyecto para la mejora de las competencias en el estudiante también se trata en el aprendizaje basado en el diseño, bastante regular en el diseño de instalaciones e infraestructura, en carrera como arquitectura e ingeniería, este se asocia al desarrollo de la creatividad y la resolución de problemas como lo manifiesta Palma et al (2021), similar al

aprendizaje basado en proyectos, además del desarrollo de competencias, logrando que el estudiante se organice de manera más eficiente para la solución de problemas en forma eficiente y en diferentes áreas. En este contexto ambos métodos activos valoran la organización en la selección del problema para un diseño y desarrollo más eficiente que concluya en un mejor resultado de las experiencias abordadas.

Durante la fase de planificación en equipo, se presentan ligeros inconvenientes en la comunicación interpersonal, lo que se evidencia con un margen de estudiantes en nivel bajo (3.2%), regular (29.1%) y bueno (67.7%).

En la fase de planificación en equipo podemos relacionar los resultados con la investigación realizada por Simão et al. (2017), en donde señala que la aplicación del aprendizaje basado en proyectos brinda resultados satisfactorios para el desarrollo de la comunicación, la proactividad, el liderazgo y el trabajo en equipo, consideradas en los indicadores de la dimensión. Estas capacidades transversales están requeridas por el mercado laboral, donde el futuro profesional debe estar preparado para la resolución de problemas en organizaciones públicas o privadas en un contexto laboral real. Como señala, además la implementación del enfoque del aprendizaje basado en proyectos ha sido positiva tanto a nivel de pregrado como posgrado.

Se ha realizado otro comparativo de la planificación en equipo con el estudio desarrollado por Timofeeva (2019), donde establece que el aprendizaje basado en proyectos se adapta mejor en estudiantes mayores, debido al tiempo y esfuerzo que demandan. Estos estudiantes mejoran sus habilidades comunicativas y colaborativas, es decir la planificación de un proyecto, mientras los estudiantes más jóvenes se enfocan en la aplicación de los conocimientos a través de programas informáticos, que les motiva y muchas veces lo hacen de manera independiente. Tomando en consideración los resultados obtenidos y comparados, es importante que el trabajo en equipo, siga evaluándose en forma periódica no solo al final de la currícula, sino desde inicios de esta, de manera que no solo promueva la comunicación, la proactividad y eficiencia, sino que además genere una costumbre para el debate y consenso de ideas, así como el liderazgo para una adecuada gestión de proyectos, capacidades transversales requeridas en el ámbito laboral.

En la planificación del proyecto en equipo se asumen retos por el estudiante como lo describe López (2017) en su investigación de la aplicación del aprendizaje basado en proyecto, señala que el estudiante mantiene un alto sentido de responsabilidad, al indagar en la búsqueda de una solución a un problema y estar consciente del nivel de exigencia del entorno social y laboral, tomando en consideración que estas habilidades le servirán en el plano profesional y personal. De esta forma se presenta una mejor vinculación entre el profesor y los estudiantes, desarrollando un sentido de interdisciplinariedad que sustente mejor la solución propuesta a un problema real.

En lo referente al desarrollo del proyecto el desarrollo de habilidades y capacidades técnicas se pone de manifiesto en nivel regular (19.4%) y bueno (80.6%).

En el desarrollo del proyecto con relación al logro de competencias se toma en consideración a la investigación desarrollada por Gómez y Rodríguez (2022) en el laboratorio de diseño mecánico, la propuesta les permitió integrar el conocimiento del curso a través de la solución de problemas y mejorar las habilidades adquiridas con la creación de productos impresos en 3D, proporcionando nuevas herramientas para afrontar problemas y el desarrollo de competencias. La visualización de videoclips en línea combinados con técnicas interactivas mejoró sustancialmente las calificaciones de los estudiantes. Un aspecto relevante ha sido la enseñanza secuencial y la evaluación por etapas que proporcionen a los estudiantes comentarios oportunos a fin de obtener una mejora continua. Sin embargo, la demanda de tiempo y un mayor esfuerzo cognitivo por docentes y estudiantes, es un aspecto a mejorar en el laboratorio de diseño mecánico, con objeto de reducir el consumo de recursos.

El desarrollo de la metodología del aprendizaje basado en proyectos en un contexto real como lo indica Cita et al. (2020) permite que los estudiantes a partir del trabajo de campo desarrollen habilidades académicas, el trabajo en equipo, la revisión de bibliografía y el análisis de la información. En este contexto los profesores se vuelven orientadores y no expertos que solo proporcionan conocimientos, esto motiva a los estudiantes desde los primeros ciclos,

disminuyendo la deserción por la falta de comprensión en la aplicación de los temas, generando el logro de competencias en la educación superior.

En la etapa de evaluación del proyecto se vuelven a presentar ligeros inconvenientes en la exposición del proyecto debido al poco desarrollo de habilidades comunicativas, que se pueden apreciar en un nivel bajo (12.9%) y un regular (87.1%).

En lo referente a la evaluación del proyecto con respecto al logro de competencias Uziak (2016) nos manifiesta que el aprendizaje basado en proyectos, lo principal no es obtener la mejor respuesta al problema, sino que mediante la realización del proyecto el estudiante desarrolle habilidades investigativas, colaborativas y comunicativas que lo lleven a un pensamiento crítico, con capacidad de análisis, reflexión y síntesis en un contexto específico. Este aprendizaje significativo, se ve reforzado en el trabajo en equipo, donde intercambia ideas con compañeros, que incluso no son amigos, en donde además de resolver conflictos construye experiencias que le serán de gran utilidad durante su desempeño profesional.

El diseño y la evaluación del proyecto para el logro de competencias se relacionaron en la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos aplicada por Sharma (2019) en estudiantes de ingeniería. Durante el desarrollo del diseño el estudiante analizó la información, estableció criterios con el objeto de mejorar sus habilidades técnicas. El trabajo en equipo en la etapa de desarrollo del proyecto no solo ha involucrado a los estudiantes, sino que ha logrado una mejor toma de decisiones, además de administrar en forma eficiente los tiempos, mejorando las competencias.

Así mismo, Van Loon (2019), expone en su investigación que, en el trabajo del proyecto, algunos estudiantes se sienten más cómodos realizarlo de forma individual, así como en la comprensión del conocimiento, la búsqueda de información, la elaboración y presentación del informe, esto con objeto de lograr competencias. Sin embargo, el autor destaca que, la participación de los estudiantes en la metodología activa del aprendizaje basado en proyectos, es la más adecuada para la evaluación. El estudiante se siente motivado después de la evaluación y retroalimentación, procediendo a desarrollar prácticas y evaluar su

progreso. En su revisión del aprendizaje basado en competencias Henri et al. (2017) manifiesta que es importante realizar una evaluación estructurada del aprendizaje basado en competencias de forma cuantitativa, en busca de la eficacia de esta metodología con el objeto de mejorar el desarrollo de las habilidades para el desempeño profesional. Esto permite concluir que ambos métodos buscan motivar al estudiante en el desarrollo de habilidades y capacidades que servirán al estudiante en el mercado laboral. Sin embargo, el aprendizaje por proyectos está relacionado en forma específica a buscar una solución a un problema real a través del planteamiento y desarrollo de un proyecto, aplicando en forma integral los contenidos del curso (Mitchel y Rogers, 2019); mientras en el aprendizaje basado en competencias es en forma general, desarrollador de los contenidos para el logro de competencias enfocadas en el ámbito empresarial o laboral (Brumm et al., 2006).

Se puede establecer en las dimensiones de la segunda variable competencias en donde los conocimientos tecnológicos presentan un ligero nivel inicio (6.5%) y logrado (93.5%), mientras que en la gestión del proyecto más relacionado al aspecto practico se obtiene un nivel logrado (19.4%) y avanzado (80.6%). Sin embargo, las variables propuestas, presentan una correlación que no tiene significancia, lo cual permite establecer que ambas variables son independientes entre sí.

Estos resultados los podemos comparar con la investigación de Gil (2021) en donde concluye que los estudiantes se encuentran mas motivados en la resolución de problemas con la aplicación de la metodología del ABP, desarrollando competencias técnicas como son el autoaprendizaje, organización y creatividad; metodológicas como son la resolución de problemas y trabajo colaborativo; y participativas como son el trabajo en equipo, relaciones interpersonales y retroalimentación. Sin embargo, en la distribución equitativa del trabajo en los grupos se presentan discrepancias entre los miembros que lo conforman. En general las percepciones que los estudiantes vierten sobre el empleo del ABP son positivas, pero se hace necesario incorporar la percepción también de los docentes como orientadores. También señala otras limitaciones, como son la falta aportes de los validadores del instrumento en mejorar el constructo, por lo cual recomienda una nueva investigación apoyada por un análisis factorial confirmatorio que

compruebe la bondad del ajuste del modelo. Esto se ve afianzado con lo que señala Gallardo (2016), donde manifiesta que la metodología de aprendizaje basado en proyectos, emplea didácticas cognitivas y organizacionales para que el diseño de los contenidos se encuentre centrada en el aprendizaje del estudiante.

Mediante la investigación desarrollada se ha establecido, que la percepción del empleo del ABP en la enseñanza del estudiante, es necesario en la currícula para despertar el interés en la solución de problemas reales a través del trabajo en equipo. Precisamente esta última característica participativa del ABP genera involucramiento, opiniones y discusiones que conllevan a la reflexión de mejorar la investigación a través de una nueva propuesta con un diseño experimental y longitudinal a fin de recopilar información de los involucrados, estudiantes y docente, en un mayor periodo de tiempo, con una muestra más amplia que permita generalizar los resultados, logrando una mejor validez externa del instrumento.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** La percepción de la metodología del ABP no presenta influencia en el logro de competencias en los estudiantes del VII ciclo del curso de hidráulica. Sin embargo, es determinante para el logro de niveles logrado y avanzado con respecto a las dimensiones consideradas.
- 2.** En la percepción de la identificación y selección de un problema no existe influencia en el logro de competencias, pero en relación a los indicadores para la búsqueda de solución de un problema real, indagación y conformación de grupos es determinante.
- 3.** Para la percepción de la planificación en equipo no se presenta influencia significativa con el logro de competencias. Es determinante, sin embargo, el logro de niveles avanzado y logrado de acuerdo a los indicadores para la conformación del plan, distribución de roles y colaboración.
- 4.** La percepción en la dimensión del desarrollo del proyecto no presenta influencia en el logro de competencias. Con respecto a los indicadores para recopilación y análisis de la información, cálculos y diseño del proyecto es determinante para el logro de niveles avanzado y logrado.
- 5.** En la evaluación del proyecto en el logro de competencias no se presenta influencia. Sin embargo, es determinante con relación a los indicadores considerados para la sustentación y evaluación del proyecto obteniendo niveles de logrado y avanzado.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** En coordinación el docente con los estudiantes, deben desarrollar una hoja de ruta que permita el seguimiento oportuno de las competencias adquiridas en las diferentes unidades con el propósito de realizar una retroalimentación oportuna, tomando en consideración la demanda de recursos del aprendizaje basado en proyectos.
- 2.** A través del vicerrectorado académico promover becas o medias becas nacionales de cursos especializados como Hidráulica para incentivar la investigación y gestión de proyectos.
- 3.** Mediante el decanato y escuela profesional gestionar pasantías complementarias para el afianzamiento del aprendizaje basado en proyectos en laboratorios especializados de hidráulica, que motiven la creatividad de proyectos.
- 4.** Sugerir al departamento académico de la facultad un seguimiento de egresados que complementen la gestión de proyectos en los estudiantes a través de la propuesta una relación de problemas encontrados en su ejercicio profesional.

REFERENCIAS

- Acevedo, M.; Aznar, I. y Hinojo, F. (2017). Instrumentos para la Evaluación del Aprendizaje Basado en Competencias: Estudio de caso. *Información Tecnología*, 28(3), 107-118. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300012>.
- Acevedo, L. (2000). Aprendizaje significativo por competencias. *Revista del Instituto de investigaciones educativas*, 4(7), 18-24. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8125/7091>.
- Ahmad, S.; Sultana, N. y Jamil, S. (2020). Behaviorism vs Constructivism: A Paradigm Shift from Traditional to Alternative Assessment Techniques. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 7(2), 19-33. <http://www.jallr.com/~jallrir/index.php/JALLR/article/view/1092/1261>.
- Alonso, L.; Ortiz, A. y Cruz, M. (2020). Método de aprendizaje profesional basado en proyectos para la formación de los trabajadores. *Revista Investigaciones Andina*, 22(41), 1-37. <https://doi.org/10.33132/01248146.1832>.
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>.
- Amaiquema, F.; Vera, J. y Zumba, Y. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *CONRADO, Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(70), 354-360. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Ausin, V.; Abella, V.; Delgado, V. y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Revista Formación Universitaria*, 9(3), 31-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>.
- Batista, P.; Santos M. y Lima, T. (2021). Aprendizaje basado en desafíos sociales en la formación universitaria: experiencias pedagógicas en Portugal y España. *Estudios pedagógicos*, 18(4), 271-286. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000400271>.
- Budiman, A. (2017). Behaviorism in foreign language teaching methodology. *English Franca*, 1(2), 101-114. <http://dx.doi.org/10.29240/ef.v1i2.171>.

- Brumm, T.; Mickelson, S.; Steward, B and Kaleita, A. (2006). Competency-based Outcomes Assessment for Agricultural Engineering Programs. *Int. J. Engng* 22(6), pp. 1163-1172. <https://dr.lib.iastate.edu/handle/20.500.12876/863>.
- Cascales, A. y Carrillo, E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 79-98. <https://doi.org/10.35362/rie7602861>.
- Cerrillo, S. (2016). Epistemología del docente en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): una reflexión basada en la Teoría Fundamentada (Grounded Theory). *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(6). <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/633>.
- Charria, V. Sarsosa, K. Uribe, A. López, C. Arenas, F. (2011). Definición y clasificación teórica de las competencias académicas, profesionales y laborales. *Las competencias del psicólogo en Colombia. Sistema de Información Científica*, 1(28), 133-165. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21320758007>
- Cita, N. (2020). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) para desarrollar habilidades académicas en la educación superior: una experiencia en Sumapaz. *Praxis, Educación y Pedagogía*, 1(5), 74-93. https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i5.8791.
- Corrales, A.; Ramírez, A. y Correa, P. (2020). El aprendizaje basado en proyectos (ABPy) en Colombia, un análisis desde la propuesta del Buck Institute for Education (BIE). Facultad de Educación Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/16898?mode=full>.
- Crespí, P.; García, J. y Queiruga, M. (2022). Project-Based Learning (PBL) and Its Impact on the Development of Interpersonal Competences in Higher Education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 259-276. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.993>.
- Cyruilies, E. Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://doi.org/10.22235/pe.v14i1.2293>.
- Duque A.; Santos D. y Torres Y. (2018). Desarrollo de habilidades para la cuarta revolución industrial mediante metodologías de aprendizaje basado en

- problemas y proyectos. *16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, 1-9.
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.446>.
- Drucker, P. (2003). Aportes para un estudio de las competencias sociales.
https://www.academia.edu/1168521/APORTES_PARA_UN_ESTUDIO_DE_LAS_COMPETENCIAS_SOCIALES.
- Espejo, R. (2016). ¿Pedagogía activa o métodos activos? El caso del aprendizaje activo en la universidad. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 10(1), 16-27. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.10.456>.
- Espine, J.; Robles, J.; Ramírez, C. y Ramírez, R. (2016). Aprendizaje Basado en la Investigación: caso UNEMI. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(21), 49-57.
<https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss21.2016pp49-57p>.
- Fernández, E. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: Elementos esenciales y Fases. *Publicaciones didácticas*, 473-476. <https://core.ac.uk › download › pdf>.
- Fernández, M. (2017). Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: una experiencia de innovación metodológica en educación. *Revista de Psicología INFAD*, 2(1), 269-278.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.939>.
- Folgueiras, P. Luna, E. Puig, G. (2013). Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista Educación*, 1(362), 159-185. <https://doi.org/10-4438/1988-592X-RE-2011-362-157>.
- Gallardo, B. (2016). Enseñanza centrada en el aprendizaje y diseño por competencias en la universidad. *Revista Estudios sobre Educación*, 33(1), 197-199.
https://www.academia.edu/35454246/Gargallo_L%C3%B3pez_B_Coord_2
- García, J. y Pérez, J. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 1(10), 37-63.
<https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>.
- Gil, R.; Martín, I. y Gil, F. (2021). Percepciones de los estudiantes universitarios sobre las competencias adquiridas mediante el aprendizaje basado en problemas. *Educación XX1* 24(1), 271-295.
<https://doi.org/10.5944/educXX1.26800>.

- Gómez, J. (2015). Las competencias profesionales. *Revista mexicana de Anestesiología*, 38(1), 49-55. <http://www.medigraphic.com/rma>.
- Gómez, T. y Rodríguez, J. (2022). Diseño y evaluación de un aprendizaje basado en proyectos en un laboratorio para la integración de conocimientos y la mejora de las habilidades de diseño de ingeniería. *Education for Chemical Engineers*, 40(1), 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2022.04.002>.
- Henri, M.; Johnson, M. y Nepal, B. (2017). A review of competency-based learning: tools, assessments and recommendations. *Journal of Engineering Education*, 1(1). <https://doi.org/10.1002/jee.20180>.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. 6ª edic. Mc Graw Hill. 1-634.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill. 1-714.
- Herrera, R. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos de entornos de programación a partir de proyectos de ingeniería civil. *Revista electrónica Educare*, 21(2), 205-222. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.10>.
- Hua, C. y Matthews, R. (2005). Vygotsky's philosophy: Constructivism and its criticisms examined. *International Education Journal*, 2005, 6(3), 386-399. <http://iej.cjb.net>.
- Huertas, P. (2015). Formación por competencias a través del aprendizaje estratégico. *Rev. Investig. Univ. Le Cordon Bleu*, 2(1), 57-67. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2015v2n1.005>.
- Johari, A. y Bradshaw, A. (2008). Project-based learning in an internship program: A qualitative study of related roles and their motivational attributes. *Educational Technology Research and Development*, 56(1), 329-359. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9009-2>.
- Kilpatrick, W. (1918). The project method. The Use of the Purposeful Act in the Educative Process. *Teachers College Record*, 19(4), 319-335. <http://www.educationengland.org.uk/documents/kilpatrick1918/index.html>.
- Knoll M. (1997). The project method: its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 1(34), 59-80. [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2623538](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2623538).

- Kolmos A. and Graaff, de E. (2014). Problem-based and project-based learning in engineering education. *Cambridge Handbook of Engineering Education Research*, 1(1), 141–160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139013451.012>.
- Le Boterf, G. (2001). Ingeniería de las competencias. *Gestión 2000*, 1(1), 1-461. https://books.google.com.pe/books/about/Ingenier%C3%ADa_de_las_competencias.html?hl=es&id=SNRVAAAACAAJ&redir_esc=y
- Licciardello, F.; Consoli, S.; Cirelli, G.; Castillo, C.; Fernández, E.; Montejó, J. y Taguas, E. (2021). Technology-enhanced Learning for Promoting Technical and Social Competences in Hydrological Science. *Technology, Knowledge and Learning*, 1(26), 985–997. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09510-9>.
- López, N. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) aplicado en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. Caso de Estudio en Ingeniería Forestal. *Revista indexada Bosques Latitud Cero*, 7(2), 116-129. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/325>.
- Machado, E. Montes, N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. Motivos para un debate: Antecedentes y discusiones conceptuales. *Transformación*, 16(1), 1-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552020000100001.
- Matos, A. (2009). Enseñanza-aprendizaje y Evaluación por Competencias en las Carreras de Ingeniería. *Revista de Investigación Universitaria*, 1(1), 67-76. <https://doi.org/10.17162/riu.v1i1.14>.
- Mitchell, J. y Rogers, L. Staff perceptions of implementing project-based learning in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 45(3). <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1641471>.
- Montes, C. (2015). Active Learning Inspired by Team-Based Learning and Project-Based Learning. *Serbiluz*, 31(3), 867-882. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045567045>.
- Muharijad. (2020). Basic of learning theory (behaviorism, cognitivism, constructivism, and humanism). *International journal of national education*, 1(1), 37-42. <https://doi.org/10.46966/ijae.v1i1.23>.
- Ngambeki, I.; Thompson, S.; Troch, P.; Sivapalan, M. and Evangelou, D. (2012). Engaging the students of today and preparing the catchment hydrologists of

- tomorrow: student-centered approaches in hydrology education. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 9(1), 707–740. <https://doi.org/10.5194/hessd-9-707-2012>.
- Nieto, C. y Martínez, P. (2021). Caracterização da aprendizagem baseada em projetos para o fortalecimento de competências empreendedoras. *Revista Polo del Conocimiento*, 6(3), 2482-2499. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i3.2526>.
- Nordenflycht, M. (2005). Enseñanza y aprendizaje por competencias. *Revista Pensamiento Educativo*, 36(1), 80-104. <http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/26361>.
- Ortega, A.; Espinoza, O. y Brito, L. (2021). Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios en Asignaturas de las Ciencias Morfológicas: Uso de Aprendizajes Activos Basados en Problemas (ABP), 39(2), 401-406. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000200401>.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 19(1), 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>.
- Palma, M.; Alarcón, J. y Navarrete, L. (2021). Aprendizaje Basado en el Diseño en la formación universitaria. *Revista Interciencia*, 46(6), 248-255. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8024519>.
- Peña C.; Reyes H.; Gutiérrez L. & Garcés G. (2021). Diseño de un curso en modalidad de aprendizaje virtual bajo la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Educación en Ingeniería*, 16(31), 26-34. <https://doi.org/10.26507/rei.v16n31.1161>.
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Revista de Docencia Universitaria*, 6(2), 1-8. www.redu.um.es/Red_U/m2.
- Perrenoud, P. (2010). Dix nouvelles compétences pour enseigner. Invitation au voyage. 6a ed. *Revue des sciences de l'éducation*, 36(3), 1-192. <https://doi.org/10.7202/1006279ar>.
- Petropol, G. y Petropol, I. (2016). New era in water engineering education – a proposal for new trends. *The 12th International Scientific Conference*

- eLearning and Software for Education Bucharest*, 1(1), 188-194.
<http://dx.doi.org/10.12753/2066-026X-16-113>.
- Pujolas, P. (2008). Nueve ideas clave. El aprendizaje colaborativo. *Editorial Grao*, 8(1), 1-370. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5382107>
- Puñez, N. (2019). EL Aprendizaje Basado en Problemas “Periódico Histórico” para desarrollar habilidades investigativas. *Historia de la ciencia*, 9(17). <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.17.513>.
- Queiroz, J.; Farias, M. y Chagas, E. (2021). Project based learning e design thinking em um projeto de intercâmbio. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 16(3), 1791-1806. <https://doi.org/10.21723/riaee.v16i3.14557>.
- Ríos, D. y Herrera, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. *Educ. Pesqui., São Paulo*, 43(4), 1073-1086. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201706164230>.
- Rodríguez, S. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med*, 22(2), 32-36. <https://doi.org/10.18359/rmed.1168>.
- Salgado, E. (2015). La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado. *Universidad Católica de Costa Rica*, 1(1), 1-331. <https://www.aacademica.org/edgar.salgado.garcia/2>.
- Salgado, F.; Corrales, J.; Muñoz, L. y Delgado, J. (2012). Diseño de programas de asignaturas basados en competencias y su aplicación en una Universidad del Bío-Bío, Chile. *Revista chilena de ingeniería*, 20(2), 267-278. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052012000200013>.
- Sánchez, L.; Ferrero, R.; Conde, M. y Cendon, J. (2016). Desarrollo de competencias emprendedoras mediante iniciativas de aprendizaje basado en proyectos. *Education in the Knowledge Society*, 17(4), 15-28. <https://doi.org/10.14201/eks20161741528>.
- Sánchez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 22(2), 471-491. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>.
- Sapag, N.; Sapag, R. y Sapag, J. (2014). Preparación y evaluación de proyectos (6a ed). Mc Graw Hill Education. 1-370.

- Sharma, A.; Dutt, H.; Venkat, N. y Naik, S. (2019). Impact of Project Based Learning Methodology in Engineering. *9th World Engineering Education Forum, WEEF*, 172(1), 922-926. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.133>
- Simão, S.; Bittencourt, A.; Mello, J. y Souza, J. (2017). A Project-based Learning curricular approach in a Production Engineering Program. *Production*, 27(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.226116>.
- Sologuren, E.; Nuñez, C. y Gonzales, M. (2019). La implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en educación superior para el desarrollo de las competencias genéricas de innovación y comunicación en los primeros años de Ingeniería. *Artículos científicos*, 16(32), 19-34. <http://dx.doi.org/10.29197/cpu.v16i32.343>.
- Serrano, J. Pons, M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27. <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>.
- Tejada, J. Ruiz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1), 17-37. <https://doi.org/10.5944/educxx1.12175>.
- Timofeeva, L.; Timofeeva, Z. (2019). Competency-Based Training in Hydrological Education. *Environment. Technology. Resources. Rezekne, Latvia*, 2(1), 238-241. <http://dx.doi.org/10.17770/etr2019vol2.4067>.
- Toledo, P. y Sánchez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Profesorado: *Revista de currículum y de formación del profesorado*, 22(2). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>.
- Ültanir, E. (2012). An epistemological glance at the constructivist approach: constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori. *International Journal of Instruction*, 5(2), 195-212. www.e-iji.net.
- Uziak, J. (2016). A project-based learning approach in an engineering curriculum. 2016. *Global Journal of Engineering Education*, 18(2), 119-123. <http://wiete.com.au> > GJEE > Publish > 12-Uziak-J.
- Valencia, F. (2019). Diseño y uso de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de Ingeniería en Electricidad. *Revista de*

- Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES*, 4(1), 137-153.
<http://ojs.inacap.cl/index.php/regies/article/view/366>.
- Vara, A. (2012). Desde la idea inicial hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n93a340726>.
- Villa, A. (2020). Aprendizaje Basado en Competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario. *Revista de docencia universitaria*, 18(1), 19-46.
<https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015>.
- Von, E. (2014). Piaget and the Radical Constructivist Epistemology. *Costruttivismi* 1(1), 94-107. <http://dx.doi.org/10.23826/2014.02.094.107>.
- Van Loon, A. (2019). Learning by doing: enhancing hydrology lectures with individual fieldwork projects. *Journal of Geography in Higher Education*, 43(2), 155–180. <https://doi.org/10.1080/03098265.2019.1599330>.
- Zheng, Y.; Xu, A.; Zheng Q. y Shieh, C. (2021). The Practice of Project-Based Learning to Outdoor Ecological Education on the Promotion of Students' Problem-Solving Capability. *Revista de cercetare si interventie sociala*, 73(1), 69-80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7962958>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Aprendizaje basado en proyectos en el logro de competencias del curso de Hidráulica de una Universidad Nacional de Trujillo, 2022

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la influencia de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el logro de competencias del curso de Hidráulica en estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar la influencia de la metodología del ABP en el logro de competencias del curso de hidráulica en estudiantes de VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La percepción de la metodología del ABP, influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los alumnos del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p>	<p>▪ Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>▪ Nivel de investigación: Correlacional causal</p> <p>▪ Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Variable independiente:</p> <p>- Aprendizaje basado en proyectos</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia de la identificación y selección de un problema en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la planificación del proyecto en el logro de</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar como influye la identificación y selección de un problema en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>Definir la influencia de la planificación del proyecto en el logro de</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>La percepción de la identificación y selección de un problema influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>La percepción de la planificación del proyecto influirá en el logro de</p>	

<p>competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?</p> <p>¿Cuál es la influencia del desarrollo del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?</p> <p>¿Cuál es la influencia de la evaluación del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII Ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022?</p>	<p>competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>Determinar la influencia en el desarrollo del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>Determinar la influencia de la evaluación del proyecto en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p>	<p>competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>La percepción en el desarrollo del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p> <p>La percepción de la evaluación del proyecto influirá en el logro de competencias del curso de Hidráulica de los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de una Universidad Nacional de Trujillo en el 2022.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variable independiente: - Competencias ▪ Muestra: Estudiantes de Ing. Agrícola del VII ciclo ▪ Técnicas: Encuesta ▪ Instrumentos: Cuestionario
---	---	---	---

Anexo 2

Matriz de operacionalización de la variable 1: Aprendizaje Basado en Proyectos (independiente):

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
Aprendizaje basado en proyectos	Para Sánchez (2018) el ABP es una metodología que se centra en el estudiante, orientándolo en la búsqueda de su propio aprendizaje, a través del desarrollo de investigaciones colaborativas o grupales que relacionan la teoría con la práctica de manera que le permitan lograr soluciones viables a un problema real (p. 473).	Para el aprendizaje basado en proyectos se establecieron grupos de 2 a 4 estudiantes del curso de hidráulica del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Agrícola de la UNT, midiendo en cada grupo de acuerdo a las dimensiones propuestas en el ABP con encuestas y pruebas objetivas.	Selección del problema	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan la identificación de problemas de su entorno. - Seleccionan un problema a resolver en forma grupal mediante la propuesta de un proyecto. 	1,2,3,4	Ordinal
			Planificación en equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboran un plan de las actividades necesarias para la elaboración del proyecto en equipo. - Los integrantes asumen roles responsables en las tareas asignadas. 	5,6,7,8	Ordinal
			Desarrollo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilan y analizan de la información existente. - Establecen los criterios de diseño. - Elaboración el prototipo del proyecto y su informe final. 	9,10,11,12,13,14	Ordinal
			Evaluación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Exponen el informe final. - Se realiza una autoevaluación y coevaluación entre pares. - Se realiza una retroalimentación y análisis del aprendizaje logrado. 	15,16,17,18,19,20	Ordinal

Matriz de operacionalización de la variable 2: Competencias (dependiente):

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
Competencias	Para Gómez (2015) las competencias están integradas por la combinación de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes ante una situación particular en el un contexto laboral, para la búsqueda de la solución más adecuada. En este marco las competencias dependen de las necesidades ante la situación que se presenta.	Para la medición del logro de las competencias específicas se ha utilizado pruebas escritas con rubricas para cada una de las dimensiones planteadas y un cuestionario recogiendo las percepciones de las competencias logradas en los contenidos del curso de hidráulica.	Conocimientos tecnológicos	- Comprende el flujo a presión en tuberías	1,2,3	Ordinal
				- Resuelve problemas de flujo libre	4,5,6	Ordinal
			Gestión de proyectos	- Selecciona criterios en el diseño	7,8	Ordinal
				- Soporte de herramientas informáticas	9,10	Ordinal

Anexo 3.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Selección		Si	No	Si	No	Si	No	
1	En el curso de hidráulica la identificación de problemas de su entorno, despiertan interés de los contenidos del silabus	x		x		x		
2	Los problemas seleccionados han tenido soluciones apropiadas con aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	x		x		x		
3	El trabajo en equipo genera diversidad de criterios para seleccionar un problema a solucionar	x		x		x		
4	La propuesta seleccionada al problema, promueve la indagación de información existente aplicada en otros contextos	x		x		x		
DIMENSIÓN 2: Planificación		Si	No	Si	No	Si	No	
5	El planteamiento del proyecto en forma grupal desarrolla las habilidades comunicativas en el equipo	x		x		x		
6	La planificación de un proyecto logra una solución consensuada a la problemática encontrada o genera inconvenientes	x		x		x		
7	La asignación de roles en el equipo de trabajo promueve la responsabilidad, motivación y creatividad	x		x		x		
8	Los roles en el grupo se distribuidos de acuerdo a las habilidades y actitudes de cada uno los miembros que lo componen	x		x		x		
DIMENSIÓN 3: Desarrollo		Si	No	Si	No	Si	No	
9	En el curso se promueve la recopilación de información	x		x		x		
10	En el curso se realiza análisis de la información	x		x		x		
11	Las propuestas de cada miembro según los roles asignados han sido reformuladas e integradas al proyecto	x		x		x		
12	La elaboración de cálculos hidráulicos es un componente fundamental en el diseño del proyecto	x		x		x		
13	En el curso se realiza un trabajo creativo	x		x		x		
14	En el curso se desarrolla un pensamiento crítico	x		x		x		

DIMENSIÓN 4: Evaluación		Si	No	Si	No	Si	No
15	La elaboración del informe final se hizo en forma colaborativa	x		x		x	
16	La exposición del informe final, ha mejorado su comunicación	x		x		x	
17	La metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) le permite ser más participativo	x		x		x	
18	La metodología del ABP lo motiva en la solución de problemas	x		x		x	
19	La retroalimentación afianza su investigación	x		x		x	
20	Las estrategias didácticas han logrado un aprendizaje significativo.	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los items son suficientes para medir el constructo

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

17 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Llanos Castilla José Luis DNI: 42150770


Especialidad del evaluador: Computación e informática

¹ pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. José L. Llanos Castilla
Docente

ANEXO 5

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Selección							
1	En el curso de hidráulica la identificación de problemas de su entorno, despiertan interés de los contenidos del silabus	X		X		X		
2	Los problemas seleccionados han tenido soluciones apropiadas con aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	X		X		X		
3	El trabajo en equipo genera diversidad de criterios para seleccionar un problema a solucionar	X		X		X		
4	La propuesta seleccionada al problema, promueve la indagación de información existente aplicada en otros contextos	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Planificación	Si	No	Si	No	Si	No	
5	El planteamiento del proyecto en forma grupal desarrolla las habilidades comunicativas en el equipo	X		X		X		
6	La planificación de un proyecto logra una solución consensuada a la problemática encontrada o genera inconvenientes	X		X		X		
7	La asignación de roles en el equipo de trabajo promueve la responsabilidad, motivación y creatividad	X		X		X		
8	Los roles en el grupo se distribuidos de acuerdo a las habilidades y actitudes de cada uno los miembros que lo componen	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Desarrollo	Si	No	Si	No	Si	No	
9	En el curso se promueve la recopilación de información	X		X		X		
10	En el curso se realiza análisis de la información	X		X		X		
11	Las propuestas de cada miembro según los roles asignados han sido reformuladas e integradas al proyecto	X		X		X		
12	La elaboración de cálculos hidráulicos es un componente fundamental en el diseño del proyecto	X		X		X		
13	En el curso se realiza un trabajo creativo	X		X		X		

14	En el curso se desarrolla un pensamiento crítico	X		X		X	
	DIMENSIÓN 4: Evaluación	Si	No	Si	No	Si	No
15	La elaboración del informe final se hizo en forma colaborativa	X		X		X	
16	La exposición del informe final, ha mejorado su comunicación	X		X		X	
17	La metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) le permite ser más participativo	X		X		X	
18	La metodología del ABP lo motiva en la solución de problemas	X		X		X	
19	La retroalimentación afianza su investigación	X		X		X	
20	Las estrategias didácticas han logrado un aprendizaje significativo.	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Cabanillas Agreda Carlos Alberto DNI: 80247224

Especialidad del evaluador: Ing. Agrícola - Civil

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Mg. Carlos Alberto Cabanillas Agreda
DNI: 80247224

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL: LOGRO DE COMPETENCIAS

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Conocimientos tecnológicos								
1	El teorema de Bernoulli permite la comprensión de un flujo en tubería	X		X		X		
2	La fórmula de Darcy-Weisbach determina las características hidráulicas en flujo a presión.	X		X		X		
3	Un sistema de riego por goteo tiene componentes de un sistema de tuberías a presión	X		X		X		
4	El tipo de flujo libre determina que formulas se emplean para la solución de un problema	X		X		X		
5	Un sistema de alcantarillado emplea fórmulas para un flujo libre	X		X		X		
6	Las características del material son consideradas en el diseño hidráulico	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Gestión de proyectos								
7	Diferencias los tipos de flujo para aplicar criterios de diseño	X		X		X		
8	El diseño hidráulico de un canal se realiza principalmente para un flujo subcrítico.	X		X		X		
9	El WaterCAD simplifica el dimensionamiento de una red de tuberías de saneamiento	X		X		X		
10	El modelamiento con Hec-GeoRas permite el cálculo de caudales críticos para diseños de obras de protección.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Cabanillas Agreda Carlos Alberto DNI: 80247224

Especialidad del evaluador: Ing. Agrícola - Civil

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. Carlos Alberto Cabanillas Agreda
DNI: 80247224

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Selección		Si	No	Si	No	Si	No	
1	En el curso de hidráulica la identificación de problemas de su entorno, despiertan interés de los contenidos del silabus	X		X		X		
2	Los problemas seleccionados han tenido soluciones apropiadas con aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	X		X		X		
3	El trabajo en equipo genera diversidad de criterios para seleccionar un problema a solucionar	X		X		X		
4	La propuesta seleccionada al problema, promueve la indagación de información existente aplicada en otros contextos	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Planificación		Si	No	Si	No	Si	No	
5	El planteamiento del proyecto en forma grupal desarrolla las habilidades comunicativas en el equipo	X		X		X		
6	La planificación de un proyecto logra una solución consensuada a la problemática encontrada o genera inconvenientes	X		X		X		
7	La asignación de roles en el equipo de trabajo promueve la responsabilidad, motivación y creatividad	X		X		X		
8	Los roles en el grupo se distribuidos de acuerdo a las habilidades y actitudes de cada uno los miembros que lo componen	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Desarrollo		Si	No	Si	No	Si	No	
9	En el curso se promueve la recopilación de información	X		X		X		
10	En el curso se realiza análisis de la información	X		X		X		
11	Las propuestas de cada miembro según los roles asignados han sido reformuladas e integradas al proyecto	X		X		X		
12	La elaboración de cálculos hidráulicos es un componente fundamental en el diseño del proyecto	X		X		X		
13	En el curso se realiza un trabajo creativo	X		X		X		

14	En el curso se desarrolla un pensamiento crítico	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Evaluación	Si	No	Si	No	Si	No	
15	La elaboración del informe final se hizo en forma colaborativa	X		X		X		
16	La exposición del informe final, ha mejorado su comunicación	X		X		X		
17	La metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) le permite ser más participativo	X		X		X		
18	La metodología del ABP lo motiva en la solución de problemas	X		X		X		
19	La retroalimentación afianza su investigación	X		X		X		
20	Las estrategias didácticas han logrado un aprendizaje significativo.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mónica Marita Vásquez Javier DNI: 19248266

Especialidad del evaluador: Docente

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. Mónica Marita Vásquez Javier
DNI: 19248266

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL LOGRO DE: COMPETENCIAS

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Conocimientos tecnológicos								
1	El teorema de Bernoulli permite la comprensión de un flujo en tubería	X		X		X		
2	La fórmula de Darcy-Weisbach determina las características hidráulicas en flujo a presión.	X		X		X		
3	Un sistema de riego por goteo tiene componentes de un sistema de tuberías a presión	X		X		X		
4	El tipo de flujo libre determina que formulas se emplean para la solución de un problema	X		X		X		
5	Un sistema de alcantarillado emplea fórmulas para un flujo libre	X		X		X		
6	Las características del material son consideradas en el diseño hidráulico	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Gestión de proyectos								
7	Diferencias los tipos de flujo para aplicar criterios de diseño	X		X		X		
8	El diseño hidráulico de un canal se realiza principalmente para un flujo subcrítico.	X		X		X		
9	El WaterCAD simplifica el dimensionamiento de una red de tuberías de saneamiento	X		X		X		
10	El modelamiento con Hec-GeoRas permite el cálculo de caudales críticos para diseños de obras de protección.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mónica Marita Vásquez Javier DNI: 19248266

Especialidad del evaluador: Docente

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. Mónica Marita Vásquez Javier
DNI: 19248266

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Selección		Si	No	Si	No	Si	No	
1	En el curso de hidráulica la identificación de problemas de su entorno, despiertan interés de los contenidos del silabus	X		X		X		
2	Los problemas seleccionados han tenido soluciones apropiadas con aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	X		X		X		
3	El trabajo en equipo genera diversidad de criterios para seleccionar un problema a solucionar	X		X		X		
4	La propuesta seleccionada al problema, promueve la indagación de información existente aplicada en otros contextos	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Planificación		Si	No	Si	No	Si	No	
5	El planteamiento del proyecto en forma grupal desarrolla las habilidades comunicativas en el equipo	X		X		X		
6	La planificación de un proyecto logra una solución consensuada a la problemática encontrada o genera inconvenientes	X		X		X		
7	La asignación de roles en el equipo de trabajo promueve la responsabilidad, motivación y creatividad	X		X		X		
8	Los roles en el grupo se distribuidos de acuerdo a las habilidades y actitudes de cada uno los miembros que lo componen	X		X		X		
DIMENSIÓN 3: Desarrollo		Si	No	Si	No	Si	No	
9	En el curso se promueve la recopilación de información	X		X		X		
10	En el curso se realiza análisis de la información	X		X		X		
11	Las propuestas de cada miembro según los roles asignados han sido reformuladas e integradas al proyecto	X		X		X		
12	La elaboración de cálculos hidráulicos es un componente fundamental en el diseño del proyecto	X		X		X		
13	En el curso se realiza un trabajo creativo	X		X		X		

14	En el curso se desarrolla un pensamiento crítico						
	DIMENSIÓN 4: Evaluación	Si	No	Si	No	Si	No
15	La elaboración del informe final se hizo en forma colaborativa	X		X		X	
16	La exposición del informe final, ha mejorado su comunicación	X		X		X	
17	La metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) le permite ser más participativo	X		X		X	
18	La metodología del ABP lo motiva en la solución de problemas	X		X		X	
19	La retroalimentación afianza su investigación	X		X		X	
20	Las estrategias didácticas han logrado un aprendizaje significativo.	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mónica Marita Vásquez Javier DNI: 19248266

Especialidad del evaluador: Docente

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. William Alberto Mendo Ventura
DNI: 19189097

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL LOGRO DE: COMPETENCIAS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Conocimientos tecnológicos								
1	El teorema de Bernoulli permite la comprensión de un flujo en tubería	X		X		X		
2	La fórmula de Darcy-Weisbach determina las características hidráulicas en flujo a presión.	X		X		X		
3	Un sistema de riego por goteo tiene componentes de un sistema de tuberías a presión	X		X		X		
4	El tipo de flujo libre determina que formulas se emplean para la solución de un problema	X		X		X		
5	Un sistema de alcantarillado emplea fórmulas para un flujo libre	X		X		X		
6	Las características del material son consideradas en el diseño hidráulico	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Gestión de proyectos								
7	Diferencias los tipos de flujo para aplicar criterios de diseño	X		X		X		
8	El diseño hidráulico de un canal se realiza principalmente para un flujo subcrítico.	X		X		X		
9	El WaterCAD simplifica el dimensionamiento de una red de tuberías de saneamiento	X		X		X		
10	El modelamiento con Hec-GeoRas permite el cálculo de caudales críticos para diseños de obras de protección.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

06 de junio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: William Alberto Mendo Ventura DNI: 19189097

Especialidad del evaluador: Docente

¹ **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mg. William Alberto Mendo Ventura
DNI: 19189097

Anexo 5

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES – VARIABLE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Consentimiento informado:

Gracias por participar en el presente estudio, se le solicita leer el siguiente consentimiento informado. Realizada la lectura, tenga la gentileza de aceptar participar en el estudio. La presente encuesta, tiene por objetivo recolectar datos de los indicadores que miden la percepción de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Las normas de ética en la investigación requieren que los participantes en la encuesta expresen su consentimiento Informado. Usted puede elegir no contestar alguna pregunta, si lo considera. Este trabajo beneficiará a la comunidad universitaria en tanto nos va a permitir conocer las diversas respuestas que se han formulado a la problemática.

Objetivo:

La recopilación de información sobre la percepción de la metodología del **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)** en el curso de hidráulica.

Indicaciones:

Estimado estudiante te presentamos, a continuación, un conjunto de enunciados, los que debes leer con atención y responderlos verazmente marcando con una X en la escala que corresponda.

Datos:

Semestre académico: 2022-I Ciclo: _____ Edad: ____ años Sexo: (M) (F)

Valoración:

Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
1	2	3	4	5

ITEM	PERCEPCION DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	En el curso de hidráulica la identificación de problemas de su entorno, despiertan interés de los contenidos del silabus.					
2	Los problemas seleccionados han tenido soluciones apropiadas con aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).					
3	El trabajo en equipo genera diversidad de criterios para seleccionar un problema a solucionar					
4	La propuesta seleccionada al problema, promueve la indagación de información existente aplicada en otros contextos					

ITEM	PERCEPCION DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
5	El planteamiento del proyecto en forma grupal desarrolla las habilidades comunicativas en el equipo					
6	La planificación de un proyecto logra una solución consensuada a la problemática encontrada o genera inconvenientes					
7	La asignación de roles en el equipo de trabajo promueve la responsabilidad, motivación y creatividad					
8	Los roles en el equipo son distribuidos de acuerdo a las habilidades y actitudes de cada uno los miembros que lo componen					
9	En el curso se promueve la recopilación de información					
10	En el curso se realiza análisis de la información					
11	Las propuestas de cada miembro según los roles asignados han sido reformuladas e integradas al proyecto					
12	La elaboración de cálculos hidráulicos es un componente fundamental en el diseño del proyecto					
13	En el curso se realiza un trabajo creativo					
14	En el curso se desarrolla un pensamiento crítico					
15	La elaboración del informe final se hizo en forma colaborativa					
16	La exposición del informe final, ha mejorado su comunicación					
17	La metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) le permite ser más participativo					
18	La metodología del ABP lo motiva en la solución de problemas					
19	La retroalimentación afianza su investigación					
20	Las estrategias didácticas han logrado un aprendizaje significativo					

Muchas gracias por tu colaboración.

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES – VARIABLE COMPETENCIAS

Consentimiento informado:

Gracias por participar en el presente estudio, se le solicita leer el siguiente consentimiento informado. Realizada la lectura, tenga la gentileza de aceptar participar en el estudio. La presente encuesta, tiene por objetivo recolectar datos de los indicadores que miden la percepción del logro de Competencias.

Las normas de ética en la investigación requieren que los participantes en la encuesta expresen su consentimiento Informado. Usted puede elegir no contestar alguna pregunta, si lo considera. Este trabajo beneficiará a la comunidad universitaria en tanto nos va a permitir conocer las diversas respuestas que se han formulado a la problemática.

Objetivo:

Recoger datos cuantitativos para evaluar los resultados en el logro de **Competencias** en el curso de hidráulica.

Indicaciones:

Estimado estudiante se presenta enseguida, una serie de enunciados, que debes leer detenidamente y responder conscientemente marcando con una X en la escala que respectiva.

Datos:

Semestre académico: 2022-I Ciclo: _____ Edad: _____ años Sexo: (M) (F)

Valoración:

Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
1	2	3	4	5

ITEM	PERCEPCION DEL LOGRO DE COMPETENCIAS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	El teorema de Bernoulli permite la comprensión de un flujo en tubería					
2	La fórmula de Darcy-Weisbach determina las características hidráulicas en flujo a presión					
3	Un sistema de riego por goteo tiene componentes de un sistema de tuberías a presión					
4	El tipo de flujo libre determina que formulas se emplean para la solución de un problema					
5	Un sistema de alcantarillado emplea fórmulas para un flujo libre					

ITEM	PERCEPCION DEL LOGRO DE COMPETENCIAS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
6	Las características del material son consideradas en el diseño hidráulico					
7	Diferencias los tipos de flujo para aplicar criterios de diseño					
8	El diseño hidráulico de un canal se realiza principalmente para un flujo subcrítico					
9	El WaterCAD simplifica el dimensionamiento de una red de tuberías de saneamiento					
10	El modelamiento con Hec-GeoRas permite el cálculo de caudales críticos para diseños de obras de protección					

Muchas gracias por tu colaboración.

Anexo 6

Ficha técnica de la escala de estimación

- 1. NOMBRE** : Escala de estimación
- 2. AUTOR** : Aredo Alvarado, María Angelita (2012)
- 3. ADAPTACIÓN** : Vivas García, Jorge Luis (2017)
- 4. FINALIDAD** : evaluar la percepción de los estudiantes del aprendizaje basado en proyectos en
- 5. ADMINISTRACIÓN:** Individual
- 6. DURACIÓN** : 20 minutos
- 7. N° DE ÍTEMS** : 20
- 8. DISTRIBUCIÓN** : Dimensiones, indicadores e ítems

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Selección	- Realizan la identificación de problemas de su entorno.	1, 2
	- Seleccionan un problema a resolver en forma grupal mediante la propuesta de un proyecto.	3, 4
Planificación	- Elaboran un plan de las actividades necesarias para la elaboración del proyecto.	5, 6
	- Los integrantes asumen roles responsables en las tareas asignadas.	7, 8
Desarrollo	- Recopilan y analizan de la información existente.	9, 10
	- Establecen los criterios de diseño en equipo.	11, 12
	- Elaboración el prototipo del proyecto.	13, 14
Evaluación	- Elaboran y exponen el informe final.	15, 16
	- Se realiza una autoevaluación y coevaluación entre pares.	17, 18
	- Se realiza una retroalimentación y análisis del aprendizaje logrado.	19, 20

Ficha técnica de la escala de estimación

1. **NOMBRE** : Escala de estimación
2. **AUTOR** : Aredo Alvarado, María Angelita (2012)
3. **ADAPTACIÓN** : Vivas García, Jorge Luis (2017)
4. **FINALIDAD** : evaluar el logro de competencias del curso de hidráulica
5. **ADMINISTRACIÓN**: Individual
6. **DURACIÓN** : 10 minutos
7. **N° DE ÍTEMS** : 10
8. **DISTRIBUCIÓN** : Dimensiones, indicadores e ítems

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Conocimientos tecnológicos	- Comprende el flujo a presión en tuberías	1, 2, 3
	- Resuelve problemas de flujo libre	4, 5, 6
Planificación	- Selecciona criterios en el diseño	7, 8
	- Soporte de herramientas informáticas	9, 10

9. **MATERIALES** : Formulario y lapicero.

10. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

[Conjunto_de_datos1]

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

	N	%
Casos Válidos	23	92,0
Excluidos ^a	2	8,0
Total	25	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,982	20

11. NIVELES Y RANGOS:

Variable 1: Aprendizaje basado en proyectos

VARIABLE Y DIMENSIONES	INICIO	LOGRADO	AVANZADO
Selección (4 ítems)	(4 - 9)	(10 - 15)	(16 - 20)
Planificación (4 ítems)	(4 - 9)	(10 - 15)	(16 - 20)
Desarrollo (4 ítems)	(6 - 13)	(14 - 21)	(22 - 30)
Evaluación (6 ítems)	(6 - 13)	(14 - 21)	(22 - 30)
ABP (20 ítems)	(20 - 46)	(47- 73)	(74 - 100)

Variable 2: Competencias

VARIABLE Y DIMENSIONES	INICIO	LOGRADO	AVANZADO
Conocimiento tecnológico (6 ítems)	(6 - 13)	(14 - 21)	(22 - 30)
Gestión de proyectos (4 ítems)	(4 - 9)	(10 - 15)	(16 - 20)
Competencias (10 ítems)	(10 - 23)	(24 - 37)	(37 - 50)

12. DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES:

NIVEL DE INICIO	NIVEL LOGRADO	NIVEL AVANZADO
Necesita reforzar las capacidades previstas en coordinación con la Dirección de Escuela y/o Estudios Generales, según corresponda.	Muestra un nivel adecuado de dominio de las capacidades en la asignatura	Posee un alto nivel de dominio de las capacidades de la asignatura