ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.656

Building 21st Century Competencies: laboratory program based on pedagogical, technological and knowledge management foundations for mechatronic engineering students

Santiago Aliaga-Pinedo, Maestro en Educación[1]; Omar Bellido-Valdiviezo, Doctor en Educación[2]; Samuel Martínez-Huamán, Maestro en Investigación y Docencia[3]; José Cerna-Montoya, Doctor en Educación[4]; Raquel Castañeda-Carranza, Maestra en Psicología Educativa[5]; Oscar Robles-Villanueva, Doctor en Estadística [6]
[1]Universidad San Ignacio de Loyola, Perú, santiago.aliaga@usil.pe,
[2, 3, 4] Universidad Nacional del Santa, Perú, obellidov@uns.edu.pe, samuel.martinez@uns.edu.pe, jcerna@uns.edu.pe
[5]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c30128@utp.edu.pe
[6]Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, oroblesv@unmsm.edu.pe

Abstract– ***The objective of this research is to design a laboratory The objective of this research is to design a laboratory program based on the constructivist approach, aimed at improving the critical-technological capacity of students in the Mechatronic Engineering program at a university in Lima. The methodology follows a qualitative, propositional approach, grounded in the development of sessions under the Project-Based Learning (PBL) model, and supported by pedagogical, technological, knowledge management, and psychological principles. The laboratory program consists of four phases: a) Planning: allocation of instructional hours, design of learning modules, proposal of class sessions, development of evaluation rubrics, among others; b) Implementation: execution of learning sessions involving the prototyping of four engineering projects distributed across four modules; c) Evaluation: use of assessment rubrics and checklists; and, d) Continuous improvement: identification of the program's strengths and weaknesses, and measurement of outcomes through rubrics and the prototypes presented.***

.

Keywords-- ***laboratory program, mechatronic engineering, critical-technological capacity.***

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Construyendo Competencias del Siglo XXI: programa de laboratorio basado en fundamentos pedagógicos, tecnológicos y de gestión del conocimiento para estudiantes de ingeniería mecatrónica

Santiago Aliaga-Pinedo, Maestro en Educación[1]; Omar Bellido-Valdiviezo, Doctor en Educación[2]; Samuel Martínez-Huamán, Maestro en Investigación y Docencia [3]; José Cerna-Montoya, Doctor en Educación[4]; Raquel Castañeda-Carranza, Maestra en Psicología Educativa[5]; Oscar Robles-Villanueva, Doctor en Estadística [6]
[1]Universidad San Ignacio de Loyola, Perú, santiago.aliaga@usil.pe,
[2, 3, 4] Universidad Nacional del Santa, Perú, obellidov@uns.edu.pe, samuel.martinez@uns.edu.pe, jcerna@uns.edu.pe
[5]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, c30128@utp.edu.pe
[6]Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, oroblesv@unmsm.edu.pe

Resumen– ***El objetivo de esta investigación es diseñar un programa de laboratorio basado en el enfoque constructivista, orientado a mejorar la capacidad crítico-tecnológica en estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de una universidad de Lima. La metodología es de enfoque cualitativo y tipo propositivo, sustentada en el desarrollo de sesiones bajo el modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con fundamentos pedagógicos, tecnológicos, de gestión del conocimiento y psicológicos. Asimismo, el programa de laboratorio consta de cuatro fases: a) planificación: carga horaria, diseño de módulos de aprendizaje, propuesta de sesiones de clase, rúbricas de evaluación, etc.; b) ejecución: desarrollo de sesiones de aprendizaje las cuales involucran el prototipado de cuatro proyectos de ingeniería divididos en cuatro módulos; c) evaluación: uso de rúbricas de evaluación y lista de cotejo; y d) mejora continua: identificación de fortalezas y debilidades del programa, medición de resultados mediante las rúbricas y prototipos presentados.***

Palabras clave-- ***programa de laboratorio, ingeniería mecatrónica, capacidad crítico-tecnológica.***

I. Introducción

La práctica educativa ha estado en una evolución constante a lo largo de la historia debido al surgimiento de nuevas corrientes pedagógicas y métodos innovadores para mejorar la transmisión de conocimiento [1].

En ese sentido, la innovación educativa se destaca en acciones que producen cambios en las prácticas pedagógicas e implican una transformación de las prácticas educativas. Es así, que se conceptualiza la "innovación" como la introducción de cambios que provocan mejoras que responden a un proceso planeado, deliberado, sistematizado e intencional [2] [3].

Es importante destacar que, la sociedad moderna se encuentra inmersa en la tecnología, la cual no muestra signos de desaceleración, sino todo lo contrario. La tecnología está dando paso a grandes cambios en la forma en que aprenden las personas; sin embargo, las instituciones educativas fueron concebidas para una época distinta [3]; es por ello por lo que existe la necesidad de cuestionar si se están formando profesionales aptos para un futuro cada vez más volátil y complejo.

Dentro del contexto internacional, un estudio realizado en Nicaragua estuvo centrado en determinar el impacto que tiene el desarrollar prácticas de laboratorio durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el mundo laboral [5]. Por otro lado, un estudio realizado en Colombia buscó implementar un proyecto de aula denominado "robot manipulador" con el objetivo de desarrollar competencias propias de la ingeniería en los estudiantes y, a su vez, usarlo como estrategia didáctica y motivacional [6].

Dentro del contexto nacional, un estudio demuestra que los estudiantes del nivel de pregrado y los estudiantes egresados de los programas de ingeniería consideran que la falta de clases prácticas de laboratorio afecta en el desempeño profesional debido al inadecuado desarrollo de sus habilidades [7].

Por otro lado, se destaca la importancia del conocimiento de la experiencia de los docentes al aplicar metodologías activas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus repercusiones en la autonomía del estudiante, dotándole mayor confianza y seguridad [8].

Asimismo, el estudio realizado por [9] concluye que la aplicación del método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es una herramienta activa que permite al estudiante construir su propio conocimiento, desarrollar y/o mejorar sus habilidades, así como también facilita la retención de conocimiento a largo plazo.

De acuerdo con los antecedentes mencionados, la investigación realizada por [4] destaca la importancia del desarrollo de prácticas de laboratorios para consolidar los conocimientos teóricos que adquieren los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la formación profesional, un programa de laboratorio se basa en un enfoque de aprendizaje dinámico y colaborativo, donde docentes y estudiantes trabajan en equipo para construir prototipos, así como también compartir métodos y estrategias para la correcta implementación de proyectos de ingeniería. Es así, que el desarrollar las prácticas de laboratorio constituyen

una antesala a la realidad del mundo laboral, que implica el desarrollo de actitudes de compromiso, responsabilidad y disciplina en el estudiante. Por ello, el programa de laboratorio propuesto en la investigación buscar fortalecer la capacidad de pensamiento crítico, las habilidades como trabajo en equipo, pensamiento crítico y tecnológico, escucha activa, comunicación efectiva, así como el autoaprendizaje y el uso de las tecnologías en los estudiantes de la carrera de ingeniería mecatrónica, permitiéndoles desarrollar proyectos acordes con sus habilidades y con ello mejorar su desempeño profesional.

Al respecto, la propuesta de este estudio busca implementar un programa de laboratorio en la que los estudiantes puedan interiorizar la teoría mediante el desarrollo de proyectos; así como también fortalecer su pensamiento crítico [1].

II. DISEÑO DE LA PROPUESTA

El programa de laboratorio tiene como objetivo fortalecer la capacidad de pensamiento crítico y el uso de las tecnologías en los estudiantes de ingeniería mecatrónica. Esta propuesta busca brindar un ecosistema que posibilite el desarrollo de las competencias y destrezas de los estudiantes para que puedan desempeñarse de la mejor manera posible en el mundo real brindándoles conceptos y herramientas digitales y físicas fundamentales para planificar, desarrollar y evaluar proyectos de ingeniería [10].

Los principales fundamentos que sustentan el desarrollo de la propuesta son:

A. Fundamento pedagógico: La propuesta de programa de laboratorio se basa en el enfoque constructivista, centrado en el sujeto (estudiante) que aprende como constructor de su propio aprendizaje gracias a la constante interacción con su entorno sociocultural [11] Asimismo, incluye procesos de retroalimentación formativa durante la adquisición del aprendizaje, de manera que estas actividades permiten a los estudiantes comprender sus errores, identificar áreas de mejora y reflexionar sobre lo aprendido [12].

B. Fundamento tecnológico: La carrera de ingeniería mecatrónica se rige en ideas y fundamentos en la tecnología de ingeniería, donde existe coordinación y un enlace entre la mecánica, electrónica, control inteligente, diseño 3D y manufactura [13]. Es así como el programa de laboratorio busca utilizar, de manera estratégica, herramientas de diseño y simulación, prototipado y fabricación digital, recopilación y análisis de datos, proporcionando a los estudiantes un entorno de trabajo realista en el cual se puedan evaluar diferentes soluciones, analizar sus implicaciones y realizar ajustes según sea necesario [14].

C. Fundamento de gestión del conocimiento: Este fundamento está enfocado en la captura, creación, almacenamiento, transferencia y aplicación del conocimiento más relevante en el ámbito de la ingeniería [15]. Todo ello mediante la socialización, la exteriorización, combinación y la interiorización del conocimiento. Asimismo, el programar de laboratorio planteado busca capturar y documentar el conocimiento generado durante el desarrollo de los proyectos mediante la documentación de las mejores prácticas, lecciones aprendidas, etc.; así como también busca que la universidad objeto de estudio esté encaminada a la excelencia por la mejora continua de su proceso de enseñanza [16].

D. Fundamento psicológico: En la actualidad, la vida profesional demanda no solo conocimientos en ingeniería sino también la posesión de diversas habilidades sociales y competencias blandas. La propuesta está enfocada en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), teniendo como objetivo desarrollar habilidades sociales e ingenieriles en los estudiantes como la empatía, la habilidad para relacionarse y la comunicación efectiva [17] [18].

TABLA I
RESUMEN DE FUNDAMENTOS QUE SUSTENTAN EL PROGRAMA DE LABORATORIO

Fundamentos	Sustento bibliográfico
Pedagógico	Basado en el enfoque constructivista [11] y actividades de retroalimentación y reflexión [12].
Tecnológico	Basado en la combinación de diferentes carreras de la ingeniería [13]; así como también el uso de herramientas de simulación y realidad virtual [14].
Gestión del conocimiento	Basado en la captura, creación, almacenamiento, transferencia y aplicación del conocimiento en el ámbito de la ingeniería [15]; así como también en la documentación de las mejores prácticas para la mejora continua del proceso de enseñanza [16].
Psicológico	Enfocado en desarrollar y mejorar las habilidades blandas de los estudiantes como la empatía, trabajo en equipo, habilidad de relacionarse y la comunicación activa, empleando el método de Aprendizaje Basado en Proyectos [17] [18].

El programa de laboratorio se estructura en cuatro fases: programación, ejecución, verificación y mejora. Durante estas etapas, se desarrollan cuatro módulos de proyectos de trabajo que abordan aspectos conceptuales y prácticos vinculados a procesos de ensamblaje de prototipos.

A continuación, se presenta la propuesta del programa de laboratorio:

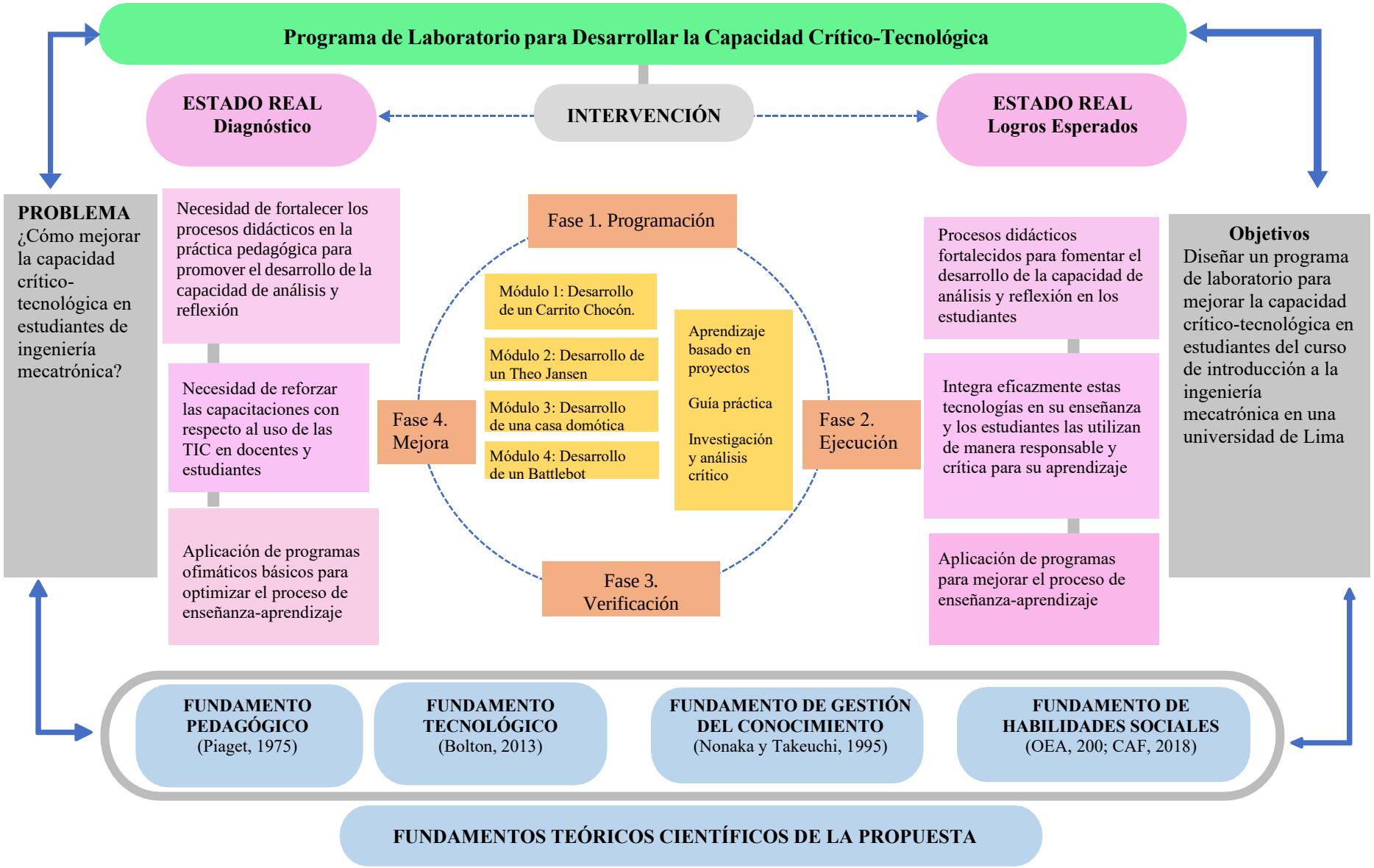

Fig. 1 Diseño del programa de laboratorio para desarrollar la capacidad crítico-tecnológica.

A. *Fase 1: Planificación del Programa de Laboratorio para desarrollar la capacidad crítico-tecnológica*

El objetivo principal del programa de laboratorio es demostrar que los estudiantes están en la capacidad de demostrar un análisis crítico de tecnologías y sistemas en el campo de la ingeniería mecatrónica proponiendo soluciones innovadoras y fundamentales. Asimismo, se pretende desarrollar la capacidad crítico-tecnológica de los estudiantes, promoviendo el pensamiento analítico y la habilidad para identificar problemas y proponer soluciones basadas en fundamentos de la investigación científica a través de proyectos de ingeniería.

Estos objetivos se cumplen mediante el desarrollo de diferentes proyectos en cuatro (04) módulos distintos:

1) Módulo 1: Diseñar y construir un carrito chocón funcional, aplicando los principios básicos de la mecánica, la electricidad y la electrónica, así como desarrollando habilidades prácticas en el uso de herramientas y materiales.
2) Módulo 2: Diseñar y construir un modelo básico inspirado en los mecanismos de Theo Jansen, comprendiendo los principios de la cinemática y la mecánica necesarios para su funcionamiento.
3) Módulo 3: diseñar y construir un prototipo de casa domótica, integrando sistemas de automatización para controlar diferentes aspectos del hogar, como iluminación, temperatura y seguridad, utilizando tecnologías como sensores, actuadores y sistemas de control.
4) Módulo 4: Diseñar y construir un Battlebot funcional, aplicando los principios de la ingeniería mecánica, eléctrica y de control necesarios para su operación en un entorno de combate.

El programa de laboratorio se lleva a cabo exclusivamente en la modalidad presencial, en la cual se implemente diferentes estrategias formativas que se enfocan en: aprendizaje basado en proyectos, guía práctica e investigación y análisis crítico.

TABLA II
MÓDULOS, ESTRATEGIAS FORMATIVAS Y HORAS EN LA MODALIDAD PRESENCIAL

Módulo	Estrategias			Subtotal de horas
	ABP	Guía Práctica	Investigación y análisis crítico	
1	8	20	20	48
2	8	20	20	48
3	8	20	20	48
4	8	20	20	48

El laboratorio propuesto se extiende en una duración de 192 horas lectivas durante su fase de ejecución, abarcando un periodo de cuatro meses.

No obstante, previo al inicio de esta fase, se contempla la ejecución de actividades preliminares con un mes de antelación. Es necesario precisar que, cada módulo cuenta con una matriz curricular en donde se indica las competencias a trabajar, actividades, tiempo estimado y las capacidades que los estudiantes pueden adquirir. Asimismo, cada módulo cuenta con una rúbrica de evaluación, con la cual se evalúan los procedimientos seguidos por los estudiantes, diseño experimental, bibliografías utilizadas, entre otros.

B. *Fase 2: Ejecución del programa de laboratorio para desarrollar la capacidad crítico-tecnológica*

En la segunda fase se crearon cuatro sesiones de aprendizaje y una guía de práctica para el correcto desarrollo de cada módulo propuesto. En cada sesión de aprendizaje se indica cuál es el propósito de la sesión, las actividades y su tiempo de duración, recursos y materiales.

TABLA III
SESIONES DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO 1

Módulo 1: Elaboración de un carrito chocón	
Sesión 1	¿Qué son las bases de datos académicas? ¿Qué es el pensamiento crítico?
Sesión 2	Fases de un proyecto en ingeniería
Sesión 3	Práctica de soldadura electrónica
Sesión 4	Desarrollo del Proyecto “Carrito Chocón”

TABLA IV
SESIONES DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO 2

Módulo 2: Elaboración de un Theo Jansen	
Sesión 1	Las bases de datos académicas e introducción a los mecanismos
Sesión 2	¿Qué son los mecanismos? – Desarrollo del proyecto
Sesión 3	Introducción al desarrollo del proyecto “Theo Jansen”
Sesión 4	Desarrollo del proyecto “Theo Jansen”

TABLA V
SESIONES DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO 3

Módulo 3: Elaboración de una Casa Domótica	
Sesión 1	Métodos de búsqueda en las bases de datos académicas - ¿Qué es la domótica?
Sesión 2	La Domótica
Sesión 3	Indicación para el desarrollo del proyecto
Sesión 4	Desarrollo del Proyecto “Casa Domótica”

TABLA VI
SESIONES DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO 4

Módulo 4: Elaboración de un Battlebot	
Sesión 1	Métodos de búsqueda en las bases de datos académicas – Introducción al mundo de la robótica ¿Qué es la robótica?
Sesión 2	La robótica
Sesión 3	Indicaciones para el desarrollo del proyecto
Sesión 4	Desarrollo del Proyecto “Battlebot”

C. Fase 3: Evaluación de los aprendizajes

Para poder realizar el seguimiento del proceso de desarrollo y mejora de la capacidad crítico-tecnológica en los estudiantes, se diseñó una rúbrica y una lista de cotejo que permite al docente evaluar el desempeño del estudiante mediante el método de observación directa.

La rúbrica planteada tiene por objetivo seis aspectos clavea evaluar sobre el pensamiento crítico-tecnológico:

1) *Análisis de problemas en los proyectos tecnológicos:* Permite evaluar si los estudiantes identifican, descomponen y comprenden los nuevos desafíos tecnológicos que surgen durante el desarrollo de los proyectos.
2) *Razonamiento lógico.* Permite evaluar si el estudiante logra inferir y evaluar la coherencia de sus propios argumentos para luego fomentar conclusiones.
3) *Creatividad y solución de problemas:* Permite evaluar las ideas innovadoras o creativas para resolver problemas tecnológicos al desarrollar los proyectos.
4) *Juicio y toma de decisiones:* Permite evaluar si los estudiantes aprenden a analizar diferentes opciones de diferentes perspectivas, así como también aprender a enfrentar las consecuencias.
5) *Evaluación de información tecnológica:* Permite evaluar si el estudiante discierne la información confiable de la que no lo es, considerando validez y credibilidad de esta.
6) *Ética y responsabilidad en tecnología:* Permite evaluar si el estudiante considera implicaciones éticas en la toma de decisiones y su impacto en la sociedad y el ambiente al realizar un proyecto.

Por otro lado, la lista de cotejo contiene seis etapas importantes a evaluar:

1) *Preparación:* El objetivo de esta etapa es evaluar la responsabilidad del estudiante y su diligencia al momento de iniciar la clase, sin ocasionar retrasos.
2) *Actitud:* Permite evaluar la comunicación efectiva de los estudiantes al momento de comunicarse con los demás; así como también se evalúa la actitud de los estudiantes para con el bienestar del equipo.
3) *Enfoque:* Permite evaluar la capacidad de concentración de los estudiantes a la hora de desarrollar trabajos contextualizados, así como también la capacidad de predisposición para el autoaprendizaje.
4) *Resolución de problemas:* Permite evaluar la capacidad de los estudiantes de buscar y sugerir soluciones a problemas que se presentan al momento de desarrollar los diferentes proyectos.
5) *Contribuciones:* Esta etapa permite evaluar las diferentes ideas que cada estudiante brinde para culminar con el proyecto de la mejor manera.
6) *Trabajo en equipo:* Permite evaluar a los estudiantes teniendo en consideración la escucha activa, la predisposición para ayudar y compartir conocimientos con los demás compañeros y mantener el equipo organizado.

D. Fase 4: Mejora continua:

La mejora continua es parte del Sistema de Gestión de la Calidad de toda entidad público y/o privada que garantiza el mejoramiento de su desempeño global y proporciona una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible en el tiempo [19].

En ese sentido, la palabra "mejora" implica la creación organizada de cambios beneficiosos para una entidad; así como también la mejoría de los niveles de rendimiento [20]. Es por ello por lo que la fase de mejora continua tiene como objetivo identificar las debilidades del programa de laboratorio planteado para poder fortalecer el mismo. Esta fase servirá para replantear los proyectos de cada módulo, mejorarlos e incluso proponer nuevos proyectos que ayuden en el proceso de aprendizaje del estudiante.

A continuación, se presenta la Fig. 2 donde se muestra el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar para la mejora continua.

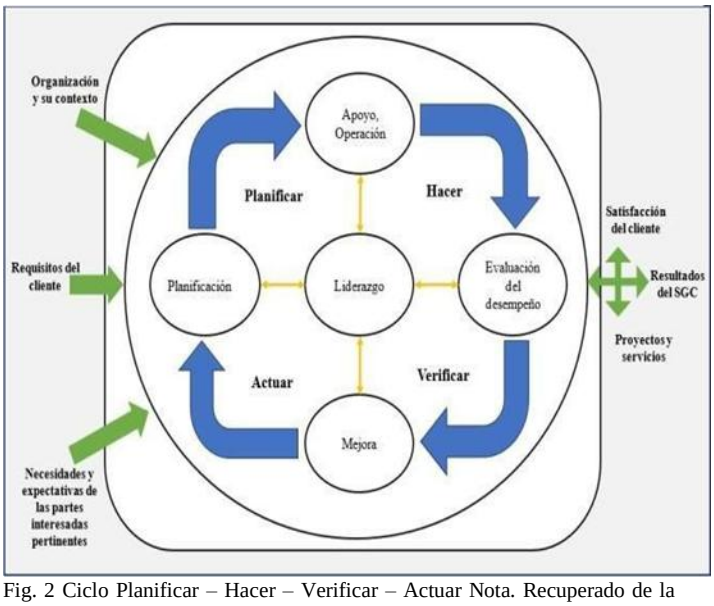

Fig. 2 Ciclo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar Nota. Recuperado de la Norma Internacional ISO 9001:2015

III. Conclusiones

El programa de laboratorio plantea un plan de formación cíclica que permite fortalecer las capacidades tecnológicas y de gestión del conocimiento, desde lo más simple hasta lo más complejo, utilizando estrategias basadas en el aprendizaje basado en proyecto, investigación y análisis crítico y el uso de guías de práctica con el objetivo desarrollar el pensamiento crítico-tecnológico de los estudiantes.

Debido al valor fundamental de los programas de laboratorio en los entornos educativos universitarios, es vital comprender cuales son las habilidades y destrezas que necesita el estudiante para sobresalir en este mundo en constante cambio y actualización tecnológica.

En ese sentido, resulta valioso el desarrollo de investigaciones para continuar e innovar en este tipo de estudios para continuar desarrollando y mejorando las habilidades cognitivas y tecnológicas de los estudiantes y utilizarlas como referentes para futuras propuestas.

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo incondicional; a mi asesor, por su guía constante y conocimiento compartido, y a la Universidad San Ignacio de Loyola que me ha brindado las herramientas necesarias para lograr el término de la investigación.

References

[1] S. Aliaga, O. Bellido, H. Moreno, L. Calderón, y L. Rojas, LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA. 2023. doi: 10.34893/Y7931-4657- 0003-P.

[2] J. Salinas, Innovación Educativa y uso de las TIC. Universidad Internacional de Andalucía, 2008. Accedido: 27 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://dspace.unia.es/handle/10334/3647

[3] S. Aliaga et al., «Laboratory Program to develop Critical-Technological Capacity in mechatronic engineering students from a university in Lima», en Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2024): "Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Society 5.0.", Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2024. doi: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1024.

[4] A. Bates, Teaching in a Digital Age, Primera Edición. Tony Bates Associates Ltd, 2015.

[5] A. Lorandi y G. Hermida, «Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería», Academia Journals. Accedido: 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.academiajournals.com/revista-ed-en-ing

[6] E. Reyes, «Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad», multiensayos, vol. 6, n.o 11, pp. 61-66, ene. 2020, doi: 10.5377/multiensayos.v6i11.9290.

[7] B. C. Arrieta, M. B. Barrios, y M. M. Santos, «Implementación de un Proyecto de Aula como Estrategia para el Desarrollo de Competencias y Permanencia Académica en el curso de Introducción a la Ingeniería»,p. 7, 2013.

[8] J. Pineda, D. Coaquira, L. Coaquira, D. De La Cruz, y M. Jara, «Importance of laboratory work on the teach and learn process in engineering», en 2020 IEEE International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education (ICACIT), Arequipa, Peru: IEEE, nov. 2020, pp. 1-6. doi: 10.1109/ICACIT50253.2020.9277674.

[9] M. Jiménez, M. Meneses, Y. Cano, M. Cabanillas, y J. Cabrera, «Experiencia docente en la aplicación de metodologías activas de aprendizaje en la educación superior enfermera», Index Enferm, pp. 134-138, jun. 2022, doi: 10.58807/indexenferm20225062.

[10] M. Julca y K. Durán, «El método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el proceso enseñanza – aprendizaje», vol. 7, n.o 6, 2022, doi:10.23857/pc.v7i6.4195.

[11] E. Camelo, «Implementación de prácticas de laboratorio en la educación virtual de los programas de ingeniería electrónica y telecomunicaciones», Virtualmente. Revista facultadestud.ambient.virtuales, vol. 7, n.o 1, sep. 2019, doi: 10.21158/2357514x.v7.n1.2019.2319.

[12] J. Trilla et al., El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. España: Graó, 2009. Accedido: 30 de julio de 2022. [En línea]. Disponible en: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PPDQ/article/view/1413

[13] S. Salas, «La importancia del "Feedback": Una vivencia docente», Rev. méd. Chile, vol. 136, n.o 1, ene. 2008, doi: 10.4067/S0034-98872008000100018.

[14] W. Bolton, Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica, 5a. edición. Barcelona, México, D.F.:Marcombo; Alfaomega, 2013.

[15] Z. Cataldi, F. Lage, y C. Dominighini, «Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza», vol. 10, 2013.

[16] I. Nonaka y H. Takeuchi, The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, 1995.

[17] Á. Esquivel, R. León, y G. M. Castellanos, «Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas», Retos de la Dirección, vol. 11, n.o 2, pp. 56-72, dic. 2017.

[18] D. Goleman, «La Inteligencia Emocional», 1995.

[19] Banco de Desarrollo de América Latina, Agenda Educativa 2018- 2022. 2018. Accedido: 14 de agosto de 2022. [En línea]. Disponible en: https://cafscioteca.azurewebsites.net/handle/123456789/1212

[20] Organización Internacional de Normalización - ISO, «Sistemas de Gestión de la Calidad - ISO 9001», ISO - Organización Internacional de Normalización. Accedido: 31 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.iso.org/es/home

[21] J. Juran y G. Godfrey, Eds., Juran's Quality Handbook, 5th ed. New York: McGraw Hill, 1999.