

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i3.2431>

Impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con tecnologías emergentes en el desarrollo de competencias del siglo XXI

Impact of Project-Based Learning (PBL) with emerging technologies on the development of 21st century skills

Marivy Julady Collins Mendoza

marivy.collinsmendoza0927@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8915-3377>

Universidad Estatal Península De Santa Elena
Ecuador – La Libertad

Ángel Alberto Matamoros Dávalos

amatamoros@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3809-1724>

Universidad Estatal Península De Santa Elena
Ecuador – La Libertad

Artículo recibido: 10 junio 2026- Aceptado para publicación: 16 julio 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue analizar el efecto que tiene el Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes sobre el desarrollo de habilidades del siglo XXI en alumnos del Centro Tecnológico Naval Salinas. La investigación fue desarrollada bajo un enfoque mixto, de tipo descriptivo-correlacional y con diseño no experimental y transeccional. La población estuvo constituida por 32 estudiantes de las áreas de Ciencias navales, Electrónica, Electricidad y Mecánica naval, elegidos mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se desarrolló una recolección de datos aplicando un cuestionario estructurado con escala tipo Likert, que se complementó con preguntas abiertas orientadas al conocimiento de las percepciones de los participantes. El análisis cuantitativo tomó en consideración la estadística descriptiva, y la prueba de Spearman. Los resultados mostraron una valoración positiva de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes y en el refuerzo de la colaboración, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación. Las mismas evidenciaron la existencia de una relación positiva, significativa entre la aplicación de esta metodología y el desarrollo de competencias del siglo XXI. Se concluye que el uso pedagógico de tecnologías emergentes integradas a proyectos contextualizados favorece una formación técnica más activa, práctica e innovadora siempre que existe acompañamiento del profesorado, planificación metodológica y recursos tecnológicos adecuados.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, tecnologías emergentes, competencias del siglo XXI, educación técnica, formación naval

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the effect of Project-Based Learning with emerging technologies on the development of 21st-century skills in cadet students at the Salinas Naval Technological Center. The research was conducted using a mixed-methods approach, with a descriptive-correlational design and a non-experimental, cross-sectional study. The population consisted of 32 students from the areas of Naval Sciences, Electronics, Electricity, and Naval Mechanics, selected through non-probability convenience sampling. Data was collected using a structured questionnaire with a Likert scale, supplemented by open-ended questions to understand the participants' perceptions. The quantitative analysis considered descriptive statistics and Spearman's rank correlation coefficient. The results showed a positive assessment of the Project-Based Learning methodology with emerging technologies and its effectiveness in strengthening collaboration, problem-solving, critical thinking, and communication. The results also demonstrated a positive and significant relationship between the application of this methodology and the development of 21st-century skills. It is concluded that the pedagogical use of emerging technologies integrated into contextualized projects favors a more active, practical and innovative technical training, provided there is teacher support, methodological planning and adequate technological resources.

Keywords: project-based learning, emerging technologies, 21st-century skills, technical education, naval training

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación técnica y tecnológica se encuentra con el reto de dar respuesta a un contexto laboral, social y productivo que se distingue por la automatización de procesos, la digitalización y la inclusión gradual de tecnologías emergentes en diversas áreas profesionales. En este contexto, las instituciones de formación técnica necesitan mejorar los modelos pedagógicos que no solo enseñen conocimientos específicos de una disciplina, sino que además fomenten habilidades transversales vinculadas a la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación eficaz y la alfabetización digital. Estas capacidades, consideradas habilidades fundamentales del siglo XXI, son imprescindibles para que los alumnos logren ajustarse a contextos fluctuantes, se involucren de manera activa en procesos de innovación y atiendan las demandas de un mercado laboral cada vez más dinámico y especializado en tecnología.

En este contexto las competencias del siglo XXI pasan a ser el foco de atención para la educación técnica. Pero no sólo competencia con relación a contenidos disciplinares, sino capacidades de función cognitiva, social, digital y actitudinal que permitan a los/as estudiantes entender un problema, socialmente analizarlos para tomar decisiones al comunicar con otros y generar un proceso de aprendizaje innovador. Así mismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos enfatiza que los sistemas educativos deben formar a los estudiantes para la agencia, es decir, como los/as estudiantes con autoridad suficiente para hacerse responsables de lo que les ha tocado realizar en una determinada actividad, poder decidir qué hacer y poder participar de forma activa en el propio futuro personal y/o profesional (OECD, 2019).

El Aprendizaje Basado en Proyectos se presenta como es un método activo que resulta apropiado para lograr estos objetivos, ya que posibilita la conexión entre la práctica y la teoría a través de la solución de problemas reales o contextualizados. Esta estrategia fomenta la colaboración entre los alumnos, el trabajo en equipo y la producción de soluciones que se puedan aplicar a casos específicos, así como la investigación independiente y el desarrollo de habilidades para tomar decisiones (Guo et al., 2020); todo ello en contraposición a las metodologías tradicionales, que se enfocan más bien en transmitir contenido. Marti et al. (2012) argumenta que el Aprendizaje Basado en Proyectos propicia entornos de aprendizaje más relevantes, ya que estimula a los alumnos a escoger, planificar, llevar a cabo y examinar proyectos vinculados con circunstancias de aplicación práctica. Por lo tanto, este método es particularmente importante en la educación técnica, en la que el aprendizaje debe relacionarse con problemas propios del ámbito profesional.

Al incluir tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial, los entornos virtuales, la realidad aumentada, las plataformas de aprendizaje adaptativo y los recursos digitales

interactivos, se extienden las oportunidades pedagógicas del Aprendizaje Basado en Proyectos. Estas herramientas hacen posible personalizar las experiencias educativas, simplificar los procesos de búsqueda y análisis de información, simular contextos profesionales, robustecer la retroalimentación y fomentar nuevas maneras de interacción entre estudiantes, maestros y contenidos.

Pero, además, su uso educativo debe estar orientado pedagógicamente. El estudio DigComp 2.2 establece que la competencia digital es interactuar de forma segura, crítica y responsable en el mundo digital, incluyendo las tecnologías digitales que hagan uso de inteligencia artificial; por tanto, no se trata solo de usar herramientas tecnológicas, sino que hay que conocerlas, evaluarlas y utilizarlas con sentido crítico (Vuorikari et al., 2022).

En el contexto internacional, organismos como la UNESCO han señalado la necesidad de preparar a los estudiantes para interactuar de manera crítica, segura y significativa con sistemas de inteligencia artificial, integrando competencias relacionadas con el pensamiento centrado en el ser humano, la ética, las aplicaciones de la inteligencia artificial y el diseño de soluciones tecnológicas (UNESCO, 2025). De igual manera, el World Economic Forum (2025) destaca que la transformación tecnológica, la inteligencia artificial y la digitalización están modificando las demandas de habilidades laborales, por lo que la formación educativa debe promover capacidades analíticas, tecnológicas, creativas y adaptativas. Estas orientaciones refuerzan la pertinencia de estudiar cómo las metodologías activas apoyadas en tecnologías emergentes contribuyen al desarrollo de competencias del siglo XXI.

En América Latina, el cambio en la educación tras la pandemia del COVID-19 demostró que era urgente impulsar la inclusión de tecnología y la innovación pedagógica en las entidades educativas. En el contexto latinoamericano, la tecnología educativa cobró más importancia al acelerar la transición hacia los entornos digitales y revelar las restricciones de los modelos convencionales (Marín et al., 2020). Además, Parra-Rocha et al. (2022) afirman que el aprendizaje con mediación tecnológica debe facilitar que los alumnos participen de manera activa, generen significados y se relacionen con herramientas digitales que propicien experiencias educativas más dinámicas y contextualizadas desde un punto de vista constructivista.

El Centro Tecnológico Naval Salinas, en este contexto, es un entorno importante para examinar la incorporación de las tecnologías emergentes con el Aprendizaje Basado en Proyectos. El CETNAV, como institución enfocada en la educación técnica, tiene el deber de capacitar a los alumnos para que sean capaces de satisfacer las exigencias de áreas estratégicas a través del dominio de competencias transversales y técnicas. No obstante, el anteproyecto de investigación señala restricciones vinculadas a la utilización pedagógica de tecnologías emergentes, a la infraestructura tecnológica existente, a la formación del profesorado en metodologías activas y a la coordinación entre los procesos académicos y las demandas del ámbito laboral. Estas circunstancias pueden afectar tanto el alcance verdadero del Aprendizaje Basado en Proyectos

como su potencial para robustecer habilidades como la colaboración, la creatividad, el pensamiento crítico y la solución de problemas y la autonomía del aprendizaje.

Investigaciones recientes realizadas en el mismo contexto que CETNAV han subrayado lo importante que es investigar la utilización de tecnologías emergentes, particularmente la inteligencia artificial, como forma de optimizar la alfabetización digital de los alumnos. Mendoza & Nuñez (2025) indican que la inteligencia artificial puede contribuir a optimizar los procesos educativos si se incorpora de manera crítica, planificada y enfocada en el fortalecimiento de las habilidades digitales. Sin embargo, se observa también que el uso desregulado puede dar lugar a una dependencia tecnológica, problemas para determinar la fiabilidad de la información y un debilitamiento de los procesos de reflexión si no hay una mediación adecuada por parte del docente.

Por otro lado, Núñez Michuy et al. (2024) afirman que el ABP favorece el desarrollo de competencias del siglo XXI, más aún cuando se implementa con planificación pedagógica, acompañamiento docente y actividades orientadas a la resolución de problemas reales. Además, Cruz et al. (2021) demuestran que la incorporación de tecnologías como la fabricación digital en experiencias de Aprendizaje Basado en Proyectos propicia el desarrollo de habilidades prácticas, investigativas y productivas en los estudiantes de educación superior. Estas investigaciones permiten comprender que el impacto del ABP no solo depende de la metodología en sí misma, sino también de las condiciones institucionales, tecnológicas y docentes que acompañan su aplicación.

A pesar de estos antecedentes tan importantes, permanece la necesidad de disponer de estudios contextualizados e implementar sistemas de seguimiento que permitan conocer cómo el Aprendizaje Basado en Proyectos sustentado en tecnologías emergentes y su implemento en el ámbito de la docencia superior además de a lo que involucra el enfoque orientado a Competencias del siglo XXI influye en la dinámica de la autonomía y el criterio de una educación superior en lo que respecta a la materia específica del Centro Tecnológico Naval Salinas; añadiendo el componente de la necesaria educación técnica debe dar respuesta a situaciones específicas del entorno laboral además de preparar a sus estudiantes a él/cual tendrán que lidiar de una forma autónoma, crítica e inventiva.

Por tanto, la siguiente investigación tiene como objetivo:

Evaluar el impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos apoyado en tecnologías emergentes en el desarrollo de competencias del siglo XXI en estudiantes del CETNAV.

Para abordar este objetivo se persigue la identificación de las competencias que se producen en la educación mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en un marco tecnológico, la revisión de las percepciones de los estudiantes y de los profesores respecto de su efectividad, la identificación de las condiciones del espacio institucional pedagógico y tecnológico que favorecen y/u obstaculizan su implementación y la formulación de

recomendaciones orientadas a mejorar la integración pedagógica de la IA y otras tecnologías emergentes en la formación técnica.

Desde tal punto de vista, el estudio es relevante teórica, institucional y socialmente. En el ámbito teórico, aporta evidencias sobre la relación entre metodologías activas, tecnologías emergentes y competencias del siglo XXI. En la faceta institucional, brinda insumos para el fortalecimiento de la planificación curricular, la formación docente y la gestión tecnológica del CETNAV. Finalmente, en la faceta social y profesional, favorece la educación para formar estudiantes con mayor capacidad para poder enfrentarse a problemas reales, adaptarse a una colación laboral cada vez más digitalizada y participar en los procesos de innovación técnica. Por este camino, la investigación contribuye a lograr una educación técnica pertinente, inclusiva e innovadora, coherente con las exigencias formativas de nuestro siglo XXI

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque

La presente investigación utiliza el enfoque mixto, dado que el problema de estudio que se busca dar respuesta requiere integrar información tanto cuantitativa como cualitativa con el fin de alcanzar una comprensión más holística acerca del impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes en el desarrollo de competencias del siglo XXI. Por un lado, desde la óptica cuantitativa se intenta medir la relación entre la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos, la implementación de tecnologías emergentes y el desarrollo de competencias como, por ejemplo, pensamiento crítico, creatividad, colaboración, comunicación, competencia digital y resolución de problemas. Por otro lado, desde la mirada cualitativa, se ha considerado necesario interpretar las percepciones de los estudiantes en torno a las condiciones pedagógicas, institucionales y tecnológicas que facilitan o limitan dicha implementación. Esta diferente forma de integración metodológica permite analizar un fenómeno educativo desde datos muy medibles y, al mismo tiempo, desde las experiencias de los participantes, tal como lo plantean Creswell & Clark (2007) cuando afirman que los estudios de tipo mixto combinan procedimientos cuantitativos y cualitativos para llegar a una comprensión más completa del objeto de investigación.

Diseño y Tipo de Investigación

La investigación se formuló como descriptivo-correlacional, de diseño no experimental y transeccional. Descriptiva ya que permitió la caracterización del nivel de desarrollo de las competencias del siglo XXI en los alumnos del Centro Tecnológico Naval Salinas; y correlacional ya que buscó establecer el grado de relación que existe entre la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes y el fortalecimiento de las competencias relacionadas; fue no experimental ya que no se inducen deliberadamente las variables de estudio, sino que estas se recogen en el contexto educativo en que se producen; y fue

transeccional ya que la recolección de información tuvo lugar en un momento determinado del periodo académico 2025-2026. Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) afirman que la investigación puede ser de tipo cuantitativa, cualitativa y mixta, según la naturaleza del problema y los objetivos del estudio.

La investigación se desarrolló en el Centro Tecnológico Naval Salinas, institución técnica de educación superior localizada en Salinas, Ecuador. Se enfocó en estudiantes de los últimos niveles de carreras técnicas que están cursando asignaturas relacionadas con proyectos, innovación, tecnología o el uso de herramientas digitales. El estudio se centró en alumnos de las carreras técnicas y que estaban cursando asignaturas relacionadas con proyectos, innovación, tecnología o el uso de herramientas digitales.

Población y muestra

La población fue conformada por 32 estudiantes del Centro Tecnológico Naval Salinas de las tecnologías de ciencias navales, electrónica, electricidad, mecánica naval y que estaban ligados a asignaturas en las que se desarrollan tareas de proyectos, innovación, uso de tecnologías digitales o herramientas emergentes. Se trabajó con la totalidad de la población objeto de estudio, dado que era una población reducida y estaba directamente relacionada con el objeto de estudio. Esto permitió recoger información de unidad de observación de todos aquellos disponibles, logrando un mayor acercamiento a la situación que muestra la realidad institucional.

La selección de los participantes fue una población no probabilística por conveniencia. Este tipo de muestreo estaba acorde para la población seleccionada debido a que se trataba de un grupo elegido en función de la presencia, accesibilidad y relación directa que tienen con la experiencia educativa analizada. En las investigaciones educativas contextualizadas este procedimiento es apto cuando se trata con grupos específicos con las prácticas formativas concretas. Según Hernández-Sampieri & Mendoza (2018), el muestreo no probabilístico no depende de la selección aleatoria, sino de los criterios delimitados por el investigador y de las características propias de la investigación.

Para la recolección de datos se partió de un cuestionario estructurado y en forma de escala tipo Likert dirigido a los 32 estudiantes que participaron en la actividad. A través de este instrumento se pudo indagar el nivel de acuerdo de los estudiantes ante afirmaciones relacionadas con el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos, la incorporación de tecnologías emergentes y el desarrollo de competencias del siglo XXI. La escala tipo Likert es muy reconocida por su uso en investigaciones educativas, ya que permite obtener una aproximación de las actitudes, valoraciones y percepciones que los/as participantes tienen ante un fenómeno determinado Likert (1932).

El cuestionario se distribuyó en varias dimensiones. La primera recogía información general de los estudiantes, por ejemplo, el nivel académico y la experiencia previa respecto a proyectos o herramientas digitales. La segunda dimensión recogía información ante la aplicación

del Aprendizaje Basado en Proyectos en clase lo cual incluía aspectos como la activa participación, la planificación, el trabajo en equipo o la elaboración de productos o soluciones. La tercera dimensión indagaba la utilización de tecnologías emergentes, especialmente inteligencia artificial, de plataformas digitales, de recursos interactivos o de entornos virtuales. Finalmente, la cuarta dimensión recogía información con respecto al desarrollo de competencias del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, la colaboración, la competencia digital o la resolución de problemas.

Figura 1

Matriz de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes	Planificación del proyecto	Organización de actividades, definición de problemas, elaboración de productos
Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes	Participación activa	Búsqueda de información, toma de decisiones, autonomía
Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes	Uso de tecnologías emergentes	Uso de inteligencia artificial, plataformas digitales, recursos interactivos
Competencias del siglo XXI	Pensamiento crítico	Análisis, evaluación de información, argumentación
Competencias del siglo XXI	Creatividad	Generación de ideas, innovación, propuestas originales
Competencias del siglo XXI	Colaboración	Trabajo en equipo, distribución de roles, responsabilidad compartida
Competencias del siglo XXI	Comunicación	Expresión oral, escrita y digital
Competencias del siglo XXI	Competencia digital	Uso responsable de herramientas digitales e inteligencia artificial
Competencias del siglo XXI	Resolución de problemas	Identificación de problemas, análisis de alternativas, toma de decisiones

A fin de fortalecer la validez del instrumento, fue considerada la revisión mediante el juicio de expertos en Educación, metodología de la investigación y tecnología educativa, que sirvió para contrastar la adecuación, claridad y coherencia de los ítems asociados a los objetivos del estudio. Para la estimación de la fiabilidad del cuestionario se propuso aplicar el coeficiente alfa de Cronbach, que permite estimar la consistencia interna de escalas formadas por varios ítems (Cronbach, 1951).

Desde el componente cualitativo, se planteó la aplicación de preguntas abiertas en la encuesta para recoger opiniones de los estudiantes para completar la información obtenida en el cuestionario.

El proceso de investigación se llevó a cabo en diferentes fases. En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura sobre Aprendizaje Basado en Proyectos, tecnologías emergentes, inteligencia artificial en educación y competencias del siglo XXI. En segundo lugar, se llevaron a cabo los diseños de los instrumentos de recolección de datos según los objetivos y variables del estudio. En tercer lugar, se revisó la adecuación de los instrumentos mediante criterios de validez de contenido. El cuestionario se aplicó a los 32 estudiantes participantes en el estudio y se recogió información cualitativa la encuesta y respuestas abiertas. En último lugar, se realizaron la organización, el procesamiento y la interpretación de los datos obtenidos.

La información cuantitativa se analizó mediante estadística descriptiva a través de frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones típicas. Dichos tratamientos estadísticos permitieron localizar tendencias generales en las respuestas de los estudiantes y caracterizar la percepción de estos en relación al impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes. Dada la población incluida en el estudio, consideramos pertinente al mismo tiempo aplicar el coeficiente de correlación de Spearman. Debido a que los datos se presentan carentes de una distribución normal, la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman sirvió para conocer la relación entre la aplicación de Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes y el desarrollo de competencias del siglo XXI.

La información de tipo cualitativa fue analizada a través de análisis temático, con el objetivo de identificar ideas generales, pautas de interpretación y categorías afines a la experiencia de las personas participantes. Este análisis permitió organizar los hallazgos en temas como los beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos, uso de tecnologías emergentes, competencias potenciadas, limitaciones institucionales, capacitación docente e infraestructura tecnológica. Respecto a lo anterior, Braun & Clarke (2006) comentan que el análisis temático es un método flexible y muy útil para interpretar información cualitativa obtenida en contextos educativos.

Finalmente, la investigación consideró principios éticos al largo de todo el proceso. La participación fue voluntaria de estudiantes, previa explicación de los objetivos del trabajo, de la confidencialidad de los datos, de que la información obtenida de la investigación se emplearía solamente con fines académicos y que el propio estudio no debía ir más allá de un conjunto acotado de temas de investigación y que las preguntas realizadas no iban en la misma línea de lo personal y lo sensible, solicitan información sólo relacionada con los objetivos de la investigación y quedan fuera del estudio datos personales o aquella información que no fuera parte de los objetivos del mismo.

RESULTADOS

El análisis de los datos se llevó a cabo con una base elaborada por 32 alumnos del Centro Tecnológico Naval Salinas, donde los participantes correspondieron a las áreas de Ciencias navales, Electrónica, Electricidad y Mecánica naval, distribuidos entre las áreas con estudiantes de cada área tecnológica.

La información fue lograda a partir de un cuestionario con escala tipo Likert de cinco grados, elaborado para valorar la percepción de los alumnos sobre la metodología denominada Aprendizaje Basado en Proyectos con el uso de tecnologías emergentes y sobre su relación con el desarrollo de competencias del siglo XXI. La escala utilizada consideró valores de 1 a 5, donde 1 indicaba “totalmente en desacuerdo” y el 5 “totalmente de acuerdo”. Para el análisis se calcularon frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar, prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, coeficiente de correlación de Spearman, prueba de Kruskal-Wallis y alfa de Cronbach para valorar la consistencia interna del instrumento. La elección de las pruebas que se presentaron como pertinente estuvo fundamentada en el tamaño de la población que se estudiaba y la naturaleza ordinal de los datos recolectados a partir de la escala Likert (Cronbach, 1951; Likert, 1932).

Tabla 1

Caracterización de los participantes

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	22	68,80%
Sexo	Femenino	10	31,20%
Carrera	Ciencias navales	9	28,10%
Carrera	Electrónica	8	25,00%
Carrera	Mecánica naval	8	25,00%
Carrera	Electricidad	7	21,90%
Experiencia previa en ABP	Sí	28	87,50%
Uso de herramientas digitales	Sí	30	93,80%
Uso de inteligencia artificial	Sí	26	81,30%

Nota. Elaboración propia

Los datos muestran una distribución equilibrada entre hombres y mujeres, así como una representación de las cuatro áreas tecnológicas consideradas en la investigación. Este equilibrio permite obtener la percepción que tienen los estudiantes del CETNAV acerca del uso del Aprendizaje Basado en Proyectos y de las tecnologías emergentes en su formación técnica.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos por dimensión del cuestionario

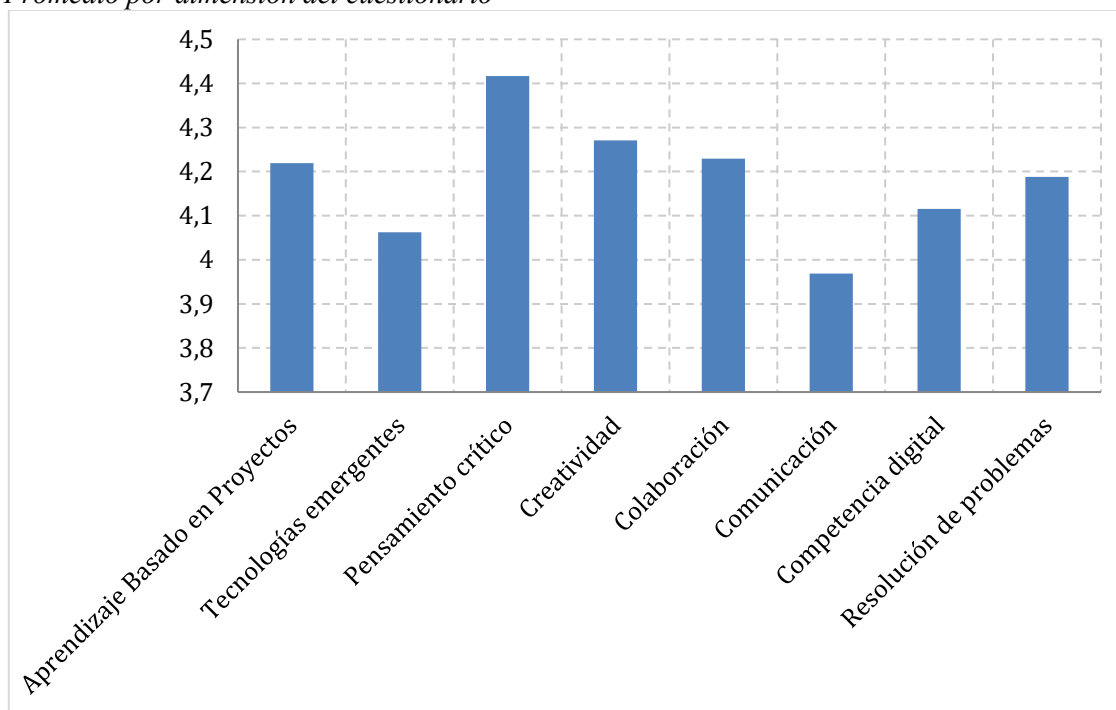
Dimensión	n	Media	DE	Mediana	Acuerdo %	Neutral %	Desacuerdo %
Aprendizaje Basado en Proyectos	32	4,219	0,482	4,250	0,865	0,130	0,005
Tecnologías emergentes	32	4,062	0,499	4,000	0,828	0,161	0,010
Pensamiento crítico	32	4,417	0,522	4,333	0,938	0,062	0,000

Creatividad	32	4,271	0,583	4,333	0,865	0,135	0,000
Colaboración	32	4,229	0,68	4,333	79,20%	20,80%	0,00%
Comunicación	32	3,969	0,624	4	76,00%	20,80%	3,10%
Competencia digital	32	4,115	0,608	4,333	79,20%	20,80%	0,00%
Resolución de problemas	32	4,188	0,521	4,167	88,50%	11,50%	0,00%

Nota. Elaboración propia

Figura 2

Promedio por dimensión del cuestionario



Nota. Elaboración propia

Los datos obtenidos muestran que la mayoría de los alumnos ya había tenido un contacto previo con actividades basadas en proyectos, así como con herramientas digitales, que está bien tener esto presente, ya que se puede entender que las respuestas provienen de participantes con la familiaridad suficiente con estas metodologías activas, así como con lo que se refiere a los recursos tecnológicos aplicados a su formación técnica.

Igualmente, los resultados descriptivos recogen una tendencia positiva de todas las dimensiones evaluadas, como se puede observar en las medias que variaron entre 3,969 y 4,417, lo que indica que la valoración fue positiva, aunque con suficiente variabilidad como para transmitir un comportamiento realista de las respuestas.

La dimensión con mayor media fue pensamiento crítico (4,417), seguida de creatividad (4,271), colaboración (4,229) y Aprendizaje Basado en Proyectos, que se ubicó en 4,219. Se puede considerar que el trabajo a partir de los proyectos, una vez respaldados por tecnologías emergentes, contribuye a tener una mayor capacidad de análisis de las situaciones, a generar ideas, a participar como grupo e intentar utilizar los contenidos técnicos que se desarrollaron en los proyectos que elaboraron los propios estudiantes.

En el caso de la dimensión con menor media, comunicación (3,969), todavía mantiene una tendencia positiva, aunque este resultado justifica que la expresión oral, escrita y digital puede ser potenciada a partir de actividades de presentación, argumentación y socialización del proyecto que les orientamos.

Figura 3

Confiabilidad del instrumento mediante alfa de Cronbach

Escala evaluada	Alfa de Cronbach	Interpretación
Escala total	0,945	Excelente
ABP + tecnologías emergentes	0,865	Buena
Competencias del siglo XXI	0,931	Excelente

Nota. Elaboración propia

La fiabilidad del instrumento ha resultado ser adecuada, al haber obtenido un alfa de Cronbach igual a 0,945 para la escala total, lo que indica una excelente fiabilidad interna. En efecto, la escala de ABP + tecnologías emergentes registró un alfa de 0.865, mientras que la escala de competencias del siglo XXI tuvo un alfa de 0.931.

Por lo tanto, estos valores permiten afirmar la congruencia interna entre los ítems y que el propio instrumento cumple con criterios de fiabilidad para su utilización en el ámbito del presente estudio. Según Cronbach (1951) este coeficiente permite valorar la relación interna entre las escalas de una escala, por lo que valores que superan el 0.70 son considerados adecuados en el ámbito de la investigación en el ámbito educativo.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indicaba que algunos de las dimensiones no tenían distribución normal (esto es así principalmente para las dimensiones de pensamiento crítico, creatividad, colaboración y competencia digital), y por ello se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman que es el que se utiliza para analizar relaciones entre variables ordinales o en caso de que el supuesto de la normalidad no se cumpliera del todo.

Tabla 3

Correlación de Spearman entre ABP, tecnologías emergentes y competencias del siglo XXI

Variable 1	Variable 2	rho de Spearman	p valor	Fuerza	Significancia
Aprendizaje Basado en Proyectos	Competencias del siglo XXI	0,615	<0,001	Moderada	Significativa
Tecnologías emergentes	Competencias del siglo XXI	0,647	<0,001	Moderada	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Competencias del siglo XXI	0,738	<0,001	Alta	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Pensamiento crítico	0,492	0,004	Baja-moderada	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Creatividad	0,596	<0,001	Moderada	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Colaboración	0,712	<0,001	Alta	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Comunicación	0,723	<0,001	Alta	Significativa

ABP + tecnologías emergentes	Competencia digital	0,477	0,006	Baja-moderada	Significativa
ABP + tecnologías emergentes	Resolución de problemas	0,498	0,004	Baja-moderada	Significativa

Nota. Elaboración propia

Los resultados evidencian relaciones positivas entre las variables principales, además de significativas estadísticamente. La relación entre Aprendizaje Basado en Proyectos y competencias del siglo XXI fue moderada y significativa, con un rho de 0,615. La relación entre tecnologías emergentes y competencias del siglo XXI fue moderada y significativa, con un rho de 0,647.

La asociación más elevada se observó entre ABP + tecnologías emergentes y competencias del siglo XXI, con un rho de 0,738 y un $p = 0,001$. Este resultado muestra que a mayor percepción favorable sobre la integración del Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes, mayor es también la percepción de desarrollo de competencias del siglo XXI.

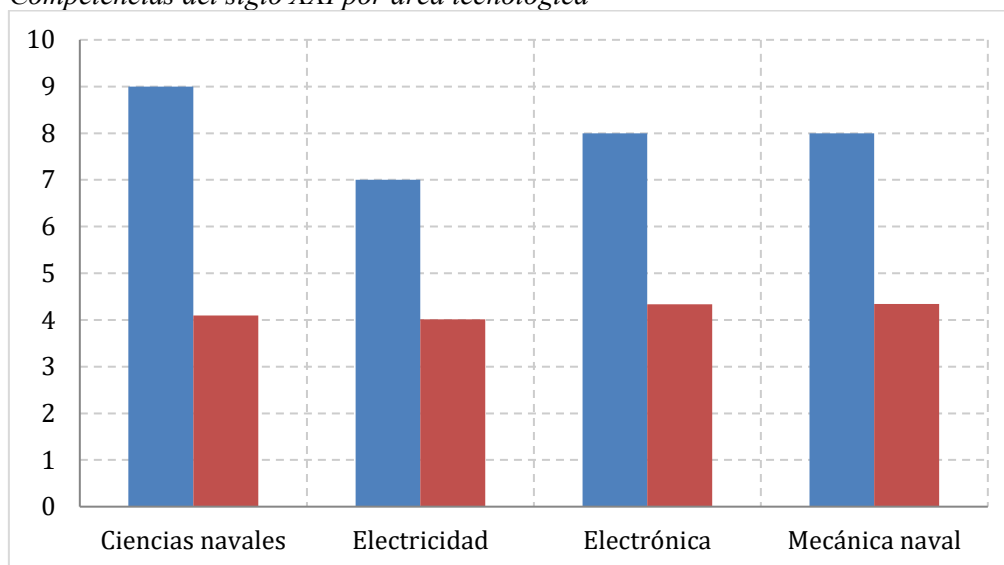
Entre las competencias específicas, la que mostró una fuerte asociación fue la de comunicación con un rho de 0,723 y colaboración con un rho de 0,712. Estos hallazgos pueden dar cuenta que el trabajo por proyectos con soporte de recursos tecnológicos favorece en especial el importante papel de interacción entre los estudiantes, la organización de grupo, la presentación de ideas y la comunicación dentro de los grupos de trabajo.

Tabla 4

Competencias del siglo XXI por área tecnológica

Carrera	n	Media	DE	Mediana	Mín	Máx
Ciencias navales	9	4,093	0,402	4,111	3,556	4,611
Electricidad	7	4,016	0,491	4,111	3,333	4,444
Electrónica	8	4,333	0,563	4,639	3,556	4,944
Mecánica naval	8	4,34	0,451	4,333	3,833	4,889

Nota. Elaboración propia

Figura 4*Competencias del siglo XXI por área tecnológica*

Nota. Elaboración propia

La comparación entre las carreras mostró medias favorables en todas las áreas, observándose medias más altas en Mecánica naval (4,340) y Electrónica (4,333), seguidas de Ciencias navales (4,093) y Electricidad (4,016).

Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para determinar si las diferencias encontradas eran estadísticamente significativas, obteniéndose $H = 3,149$; $p = 0,369$, por lo que no se dieron diferencias significativas entre carreras, permitiendo interpretar que la percepción del desarrollo de competencias del siglo XXI que se observó fue relativamente homogénea entre los estudiantes de las distintas áreas de formación técnica.

Análisis cualitativo de respuestas abiertas y grupo focal

Tabla 5*Síntesis de hallazgos cualitativos*

Categoría	Hallazgo principal
Experiencia con proyectos	Los estudiantes señalaron que los proyectos permiten aprender de forma más práctica y conectar los contenidos con situaciones propias de su carrera.
Uso de tecnologías emergentes	Se mencionaron simuladores, plataformas digitales, software técnico, recursos de navegación, instrumentos de medición e inteligencia artificial.
Competencias fortalecidas	Se destacaron pensamiento crítico, creatividad, colaboración, comunicación, competencia digital y resolución de problemas.
Limitaciones	Los estudiantes identificaron diferencias en el dominio tecnológico, necesidad de mayor práctica guiada y distribución desigual de responsabilidades.
Recomendaciones	Se sugirió diseñar proyectos más cercanos al entorno naval, asignar roles claros y fortalecer el acompañamiento docente.

Nota: Elaboración propia

Las respuestas abiertas terminaron de complementar los resultados cuantitativos. Los estudiantes indicaron que el Aprendizaje Basado en Proyectos les ofrece la oportunidad de aplicar conceptos técnicos en situaciones o contextos reales, particularmente en tareas relacionadas con ciencias de la navegación, electrónica, electricidad y mecánica naval. También lo vinculan con el aprendizaje práctico, la organización del trabajo en grupo y la búsqueda de solución ante problemas que se relacionan con su formación.

De entre los beneficios más señalados se destacaron la oportunidad de aprender haciendo, de relacionar teoría-práctica y el desarrollo de mayor responsabilidad en el cumplimiento de tareas grupales. En lo que respecta al uso de tecnologías emergentes, los estudiantes citaron el apoyo de plataformas digitales, simuladores, herramientas de inteligencia artificial, software para circuitos, herramientas de medición, recursos de navegación y herramientas de diagnóstico técnico.

Pero también se encontraron dificultades y algunas personas participantes indicaron la necesidad de contar con más apoyo por parte del profesorado para el uso de tecnologías, disponer de más tiempo para investigar y organizar los proyectos, mejor distribución de las responsabilidades en los grupos y mayor disponibilidad de los recursos tecnológicos. Estos resultados desde el análisis cualitativo permiten ver que, aunque la consideración general es positiva, el ABP con tecnologías emergentes se debe planificar, orientar y se han de dar las condiciones institucionales.

DISCUSIÓN

Los resultados ponen de manifiesto que los estudiantes del Centro Tecnológico Naval Salinas valoran bien el ABP con tecnologías emergentes. Las medias expresadas en las dimensiones evaluadas fueron superiores a 3.9, es decir, el grado de apreciación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la formación técnica fue elevado por el grupo de jóvenes pero los resultados tampoco muestran una gran concentración de valores en las puntuaciones máximas; así, se hace más verosímil realizar la lectura de los datos.

La dimensión mejor valorada fue pensamiento crítico, con una media de 4,417, lo que deja entrever que los estudiantes consideran que los proyectos les ayudan a examinar situaciones, a evaluar información o a reflexionar antes de poder plantear propuestas de solución. En el ámbito del CETNAV, esta competencia es central, puesto que la formación en Ciencias navales, Electrónica, Electricidad y Mecánica naval requiere ser capaz de interpretar problemas técnicos, de tomar decisiones o de proceder manteniendo criterios ajustados a la realidad práctica.

El Aprendizaje Basado en Proyectos también fue muy bien valorado, con una media de 4,219. Estos datos evidencian que los estudiantes tienen asimilado el valor de poder aprender mediante actividades prácticas, contextualizadas y asociadas a problemas de la realidad. Este resultado empata con lo que apuntan Marti et al. (2012), quien ofrece el ABP como una metodología que favorece aprendizajes significativos mediante la integración de teoría, práctica, investigación y elaboración de productos o soluciones.

El promedio de dimensiones de tecnologías emergentes se fijó en 4,062 lo que se traduce en una buena percepción hacia el uso de recursos digitales, inteligencia artificial, simuladores, plataformas y software técnico. Sin embargo, una cantidad de respuestas neutrales del total de 16,1% nos refleja todavía una distancia en cuanto al dominio, acceso o confianza en el uso de las herramientas. Este resultado es coherente con los resultados cualitativos, donde los estudiantes señalaron la falta de mayor práctica guiada y el acompañamiento docente.

El coeficiente alpha para la escala general reveló un instrumento adecuado, ya que el alfa de Cronbach total del cuestionario fue de 0,945 lo que manifiesta una buena consistencia interna. Las escalas ABP + tecnologías emergentes como competencias del siglo XXI también alcanzaron valores adecuados, 0,865 y 0,931 respectivamente, por tanto se puede afirmar que el cuestionario tiene congruencia interna y que los ítems tienen una adecuada relación con las dimensiones evaluadas.

Las correlaciones de Spearman indicaron que las variables principales se asocian de forma positiva con relación en un nivel alto (ρ de 0,738) entre ABP + tecnologías emergentes y competencias del siglo XXI. Esto significa que, cuando los alumnos consideran que hay una mayor posibilidad de integrar proyectos con tecnologías emergentes, también consideran que hay un mayor desarrollo de competencias que implican pensamiento crítico, creatividad, cooperación, comunicación, competencia digital y solución de problemas.

Las asociaciones más altas en competencias específicas se dieron en comunicación y colaboración. Esto parece indicar que el ABP contribuye no solo al aprendizaje técnico, sino a la capacidad para organizar ideas, presentar soluciones, coordinar tareas y trabajar en equipo. En la formación naval, la colaboración y la comunicación son relevantes dado que el rendimiento académico y profesional requiere compartir las capacidades necesarias para hacerlo, coordinarse y ser responsables del trabajo.

Por otro lado, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de comparación por carrera. Aunque las medias de Mecánica naval y Electrónica eran algo superiores en general, la prueba de Kruskal- Wallis corroboró que no existían diferencias significativas. Este hecho implica que el impacto percibido del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con tecnologías emergentes puede desarrollarse de forma transversal a las distintas áreas del CETNAV, ya que se estima que los proyectos se adaptan a las características de cada carrera.

Los resultados cualitativos favorecen también esta consideración. Los alumnos afirmaban que los proyectos permiten aprender haciendo, relacionar la teoría con la práctica y aplicar los conocimientos a los problemas que competen a su carrera. También se hicieron eco de que las tecnologías emergentes favorecen, entre otras cosas, la búsqueda de información, la simulación, el análisis técnico o la presentación de soluciones. Sin embargo, se pusieron de manifiesto ciertas limitaciones relacionadas con el dominio desigual de herramientas digitales, el tiempo que se necesita para organizar los proyectos o la necesidad de seguimiento por parte del docente.

En conjunto, los resultados permiten sostener que el Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes se relaciona positivamente con el desarrollo de las competencias del siglo XXI en los estudiantes del CETNAV, y es en el pensamiento crítico, el desarrollo de la creatividad, la comunicación, el trabajo en grupo y la resolución de problemas donde se aprecia un mayor efecto. Se recomienda diseñar proyectos que estén en consonancia con el contenido de la asignatura en la cual se implementan, dotar al profesorado de suficiente formación en tecnologías emergentes, lograr que el uso de la inteligencia artificial sea responsable y realizar actividades prácticas en un entorno que cuente con recursos suficiente.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que el Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes potencia el desarrollo de competencias caracterizadas del siglo XXI en los estudiantes del Centro Tecnológico Naval Salinas; esta metodología permite potenciar la participación activa, el aprendizaje práctico; así como la relación que se establece entre los contenidos académicos y las situaciones propias de la formación técnica naval.

Las competencias que se vieron más potenciado fueron pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas; lo cual demuestra que el trabajo por proyectos favorece mejorar la organización grupal, la toma de decisiones, el análisis problemático y la construcción conjunta de soluciones en materias como Ciencias navales, Electrónica, Electricidad y Mecánica naval.

Del mismo modo, el uso de las tecnologías emergentes ya sea los simuladores, las plataformas digitales, el software técnico, los instrumentos de medida o los sistemas de inteligencia artificial, contribuyeron a llevar a cabo actividades más dinámicas y contextualizadas. Aun así, los resultados evidencian la necesidad de fortalecer el acompañamiento docente y la capacitación en el uso responsable de las citadas herramientas con el fin de evitar un uso meramente mecánico o poco crítico de la tecnología.

Asimismo, las evidencias del análisis estadístico muestran una relación positiva y significativa entre la integración del Aprendizaje Basado en Proyectos con tecnologías emergentes y el desarrollo de competencias del siglo XXI.

Finalmente, se concluye que la metodología representa una estrategia adecuada para mejorar la formación técnica en CETNAV, pero para poder consolidar su efecto se tiene que diseñar proyectos relacionados con problemas reales del entorno naval, mejorar la infraestructura tecnológica, capacitar al profesorado en metodologías activas y promover el uso ético, crítico y responsable de las tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Cruz, R. I., Serrano, C., & Rodriguez Mendoza, B. (2021). Modelo de mejoramiento productivo: Una aplicación de la fabricación digital incorporada al aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación superior. *Formación Universitaria*, 14(2), 65-74.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22 140, 55-55.
- Marín, R. C., Vallejo, C. R., Castro, M. G., & Mendoza, C. Q. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano / Innovation and Educational Technology in the current Latin American context. *Revista de Ciencias Sociales*, 26, 460-472. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34139>
- Marti, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT #DescubreyCrea*, 46(158), 11-21.
- Mendoza, M. J. C., & Nuñez, L. M. H. (2025). Exploración del uso de tecnologías emergentes (Inteligencia artificial) para mejorar la alfabetización digital en el Centro Tecnológico Naval—Salinas, Ecuador. *Arandu UTIC*, 12(1), 2060-2067. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.726>
- Núñez Michuy, C. M., Guevara, L. R. V., Rendon, M. karina F., & Troya, A. M. B. (2024). Explorando los Efectos del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Desarrollo de Competencias del Siglo XXI: Un Meta-Análisis Longitudinal. *Revista Pertinencia Académica. ISSN 2588-1019*, 8(3), 79-95.
- OECD. (2019). *STUDENT AGENCY FOR 2030*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Student_Agency_for_2030_concept_note.pdf

- Parra-Rocha, D. S., Chiluita-Vásquez, W. P., & Castillo-Conde, D. A. (2022). Inclusión Tecnológica en Época de Pandemia: Una Mirada al Constructivismo como Fundamento Teórico. *Revista Docentes 2.0*, 13(2), 16-25. <https://doi.org/10.37843/rtd.v13i2.288>
- UNESCO. (2025). *Marco de competencias para estudiantes en materia de IA | UNESCO*. <https://www.unesco.org/es/articles/marco-de-competencias-para-estudiantes-en-materia-de-ia>
- Vuorikari, R., Stefano, K., & Yves, P. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- World Economic Forum. (2025, enero 7). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>