

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



Integración de las TIC en el desarrollo de la investigación
formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil de una
universidad privada de la región Áncash

Tesis para obtener el grado académico de Maestra en
Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información
y la Comunicación que presenta:

Kelly Janette Ucañan Rivero

Asesora:

María del Pilar Cecilia García Torres


Lima, 2025

Informe de similitud

Yo, María del Pilar Cecilia García Torres, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora del trabajo de investigación titulado *Integración de las TIC en el desarrollo de la investigación formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad privada de la región Áncash*, de la autora Kelly Janette Ucañan Rivero dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 28 de julio de 2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis o trabajo de suficiencia profesional y no se advierten indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 28 de julio de 2025

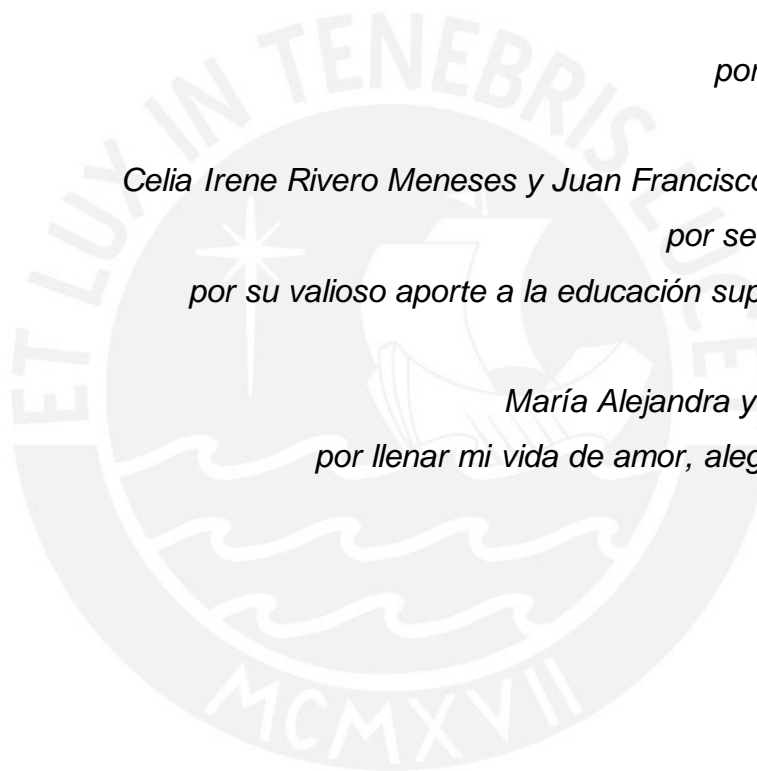
<u>García Torres, María del Pilar Cecilia</u>	
DNI: 25608218	Firma: 
ORCID: 0000-002-6670-9317	

*A Dios,
por su amor infinito.*

*A mis padres,
Celia Irene Rivero Meneses y Juan Francisco Ucañan Asmat,
por ser mi inspiración y
por su valioso aporte a la educación superior en Áncash.*

*A mis hijos,
María Alejandra y Richard Renato,
por llenar mi vida de amor, alegría y esperanza.*

Kelly



Resumen

El presente trabajo aborda una propuesta de innovación educativa que integra las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la investigación formativa del curso de Tecnología de materiales, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de una universidad privada. Esta iniciativa surge ante la necesidad de fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes de Áncash, una región caracterizada por indicadores persistentes de pobreza y acceso limitado a servicios básicos y tecnológicos, donde se evidencia una formación investigativa insuficiente y baja participación en proyectos de investigación que aporten soluciones al contexto regional. El objetivo general es mejorar las capacidades de investigación de los estudiantes mediante el uso de las TIC, fomentando habilidades en la búsqueda y gestión de la información, trabajo colaborativo, la creatividad e innovación en temas de investigación de materiales de construcción. La propuesta se sustenta en la línea de investigación de aprendizaje potenciado por la tecnología y sublínea de diseño e innovación curricular con TIC. La metodología incluyó la planificación y ejecución de una experiencia piloto desarrollada durante un semestre académico, utilizando una plataforma virtual, recursos digitales y herramientas colaborativas. La recopilación de datos se realizó mediante instrumentos de evaluación como cuestionarios, listas de cotejo y ficha de observación y evaluación. Finalmente, los resultados demuestran un incremento significativo en las capacidades investigativas de los estudiantes, verificando que la integración de las TIC en la investigación formativa potencia el aprendizaje significativo, motiva a los estudiantes y contribuye a formar profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible de su sociedad.

Palabras clave: innovación educacional, investigación formativa, tecnologías de la información y comunicación, competencias investigativas, aprendizaje significativo

Abstract

This study addresses an educational innovation proposal that integrates Information and Communication Technologies (ICT) into the formative research of the Materials Technology course, within the Professional School of Civil Engineering at a private university. This initiative arises from the need to strengthen the research competencies of students in Áncash, a region characterized by persistent poverty indicators and limited access to basic and technological services, where insufficient research training and low participation in research projects that contribute solutions to the regional context are evident. The general objective is to improve students' research capabilities through the use of ICT, fostering skills in information search and management, collaborative work, creativity, and innovation in construction materials research topics. The proposal is based on the research line of technology-enhanced learning and the sub-line of curriculum design and innovation with ICT. The methodology included the planning and execution of a pilot experience developed over an academic semester, utilizing a virtual platform, as well as digital resources and collaborative tools. Data collection was carried out using evaluation instruments such as questionnaires, checklists, and observation and evaluation forms. Finally, the results demonstrate a significant increase in students' research capabilities, verifying that the integration of ICT in formative research enhances meaningful learning, motivates students, and contributes to forming professionals committed to the sustainable development of their society.

Keywords: educational innovations, formative research, information and communication technologies, research competencies, meaningful learning

ÍNDICE

Resumen	iv
Abstract	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA	5
1.1. Información general de la propuesta	5
1.2. Justificación de la propuesta de innovación educativa	5
1.2.1. Causas y efectos que generan el problema	14
1.2.2. Viabilidad de la propuesta	17
1.3. Fundamentación teórica	21
1.3.1 Características o aspectos fundamentales de la investigación formativa	21
1.3.2 Importancia de la investigación formativa para el estudiante de pregrado	24
1.3.3 Relación de investigación formativa con los estudios de Ingeniería	26
1.3.4 Las TIC y la investigación formativa en Ingeniería	29
1.4. Caracterización del contexto	36
1.5. Objetivos de la propuesta	45
1.6. Metas	46
1.7. Estrategia operativa y actividades	47
1.8. Áreas y trayectorias donde se realizará la innovación	50

1.9.	Recursos humanos	52
1.10.	Factores de riesgo y contingencias	54
1.11.	Sostenibilidad y sustentabilidad	55
1.12.	Presupuesto	57
1.13.	Cronograma	61
CAPÍTULO II. INFORME DE LA EJECUCIÓN DE LA EXPERIENCIA PILOTO		64
2.1.	Planificación de la experiencia piloto	64
2.1.1.	Objetivos	64
2.1.2.	Metas	64
2.1.3.	Trayectorias seleccionadas	66
2.1.4.	Identificación del rol de los actores durante la ejecución	67
2.1.5.	Cronograma	68
2.1.6.	Presupuesto	70
2.2.	Mecanismo de evaluación	73
2.3.	Instrumentos utilizados para recoger datos	74
2.4.	Ejecución de la experiencia piloto	75
2.5.	Informe de los resultados obtenidos	82
CONCLUSIONES		91
RECOMENDACIONES		92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		94
ANEXOS		99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Competencias y características investigativas.....	28
Tabla 2:Consolidado de áreas del plan de estudio de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.....	42
Tabla 3:Plan de estudio V ciclo	43
Tabla 4:Trayectorias de la propuesta innovadora	51
Tabla 5:Organización del Recurso Humano y Funciones por Equipo	52
Tabla 6:Presupuesto de la propuesta de innovación.....	58
Tabla 7:Cronograma de la propuesta	61
Tabla 8:Módulos del curso y temas asociados	66
Tabla 9:Trayectorias de la experiencia piloto	66
Tabla 10:Cronograma de actividades de la experiencia piloto	68
Tabla 11:Presupuesto de la experiencia piloto	70
Tabla 12:Técnicas e instrumentos aplicados en la experiencia piloto.....	75
Tabla 13:Porcentaje de estudiantes que desarrollaron actitudes y aptitudes	82
Tabla 14:Porcentaje de estudiantes que desarrollaron habilidades para la investigación	83
Tabla 15:Porcentaje de estudiantes que desarrollaron capacidades del saber	83
Tabla 16:Porcentaje total de estudiantes que desarrollaron capacidades para la investigación	83
Tabla 17:Porcentaje de ejecución de la plataforma virtual.....	85
Tabla 18:Porcentaje de ejecución de la biblioteca virtual	86
Tabla 19:Porcentaje de ejecución en Google Académico	86
Tabla 20:Porcentaje de ejecución en gestor bibliográfico Mendeley	87
Tabla 21:Porcentaje de ejecución en Google	88
Tabla 22:Porcentaje de ejecución en Prezi	88
Tabla 23:Porcentaje de cumplimiento de actividades de investigación formativa con uso de TIC	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Población de la región Áncash	36
Figura 2: Acceso a la Tecnología de la Información y Comunicación	38
Figura 3: Cantidad de estudiantes, docentes y egresados que usaron los servicios externos	40
Figura 4: Cantidad de tiempo de uso del servicio externo por estudiantes, docentes y egresados de Carrera	41
Figura 5: Flujo de actividades: Módulo 1	77
Figura 6: Flujo de actividades: Módulo 2	78
Figura 7: Flujo de actividades: Módulo 3	80
Figura 8: Porcentaje total de estudiantes que desarrollaron capacidades de un investigador	84
Figura 9: Porcentaje de actividades de investigación formativa con uso de las TIC.....	89

INTRODUCCIÓN

La educación superior de calidad constituye un pilar esencial para el progreso y la competitividad de una nación. En esta línea, el Consejo Nacional de Educación (2020) propone el Proyecto Educativo Nacional al 2036, el cual, impulsa la investigación, la innovación y el avance tecnológico, con el propósito de integrarlos en un sistema nacional orientado a la sostenibilidad y la generación de conocimiento.

Este desafío interpela al docente universitario a reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas y lo motiva a implementar estrategias diversas que enriquezcan su quehacer educativo y contribuyan al desarrollo de la sociedad. En este contexto, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2023), la región Áncash continúa enfrentando indicadores de pobreza persistentes, con avances limitados en el acceso a servicios básicos como el agua potable, el saneamiento y la vivienda. Aunque la región dispone de universidades, el impacto de estas instituciones, tanto públicas como privadas, en la resolución de estos desafíos resulta poco significativo. Por lo tanto, es imperativo que la academia asuma un papel activo en la formación de futuros profesionales con criterios sólidos y conciencia social, quienes puedan contribuir al desarrollo sostenible de su entorno.

Con los avances tecnológicos, las instituciones educativas tienen una oportunidad crucial para cerrar brechas de pobreza y diseñar estrategias que permitan un acceso más amplio al conocimiento y a la información. En este sentido, la propuesta educativa innovadora se origina con el fin de fortalecer la investigación formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil que se encuentran en la mitad de su formación profesional, orientándolos a convertirse en agentes de cambio.

Se identificó, además, un limitado empleo de las TIC en el proceso de investigación formativa del curso de Tecnología de Materiales perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de una universidad privada, en un momento donde la tecnología tiene relevancia, pero que no es de acceso masivo a los hogares de la región. Por ello, utilizando los recursos tecnológicos disponibles en una esta universidad, se diseñó una propuesta educativa innovadora basada en la integración de las TIC. Esta iniciativa fue aplicada en un programa piloto durante un semestre académico, con el objetivo de mejorar el uso de estas tecnologías en la investigación formativa de los estudiantes del curso.

El objetivo general es mejorar las capacidades de investigación utilizando las TIC en los estudiantes del curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Para ello se deben desarrollar las competencias en el uso de los recursos de las TIC, potenciar sus habilidades de búsqueda de información, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo, creatividad e innovación y desarrollar competencias en los docentes para incorporar el uso de las TIC en la metodología empleada en el curso de Tecnología de materiales.

Esta propuesta de innovación educativa se relaciona con la línea de investigación: aprendizaje potenciado por tecnología y sublínea de diseño e innovación curricular con TIC, al incorporar las herramientas TIC en la investigación formativa del curso. Esto permitió lograr el aprendizaje de los estudiantes mediante la incorporación en el sílabo del curso vinculado con el currículo de la carrera profesional de Ingeniería Civil.

Las limitaciones de la investigación están relacionadas con el acceso desigual a la tecnología. Aunque la propuesta buscó integrar las TIC, la falta de acceso masivo a redes en los hogares de la región pudo haber afectado a los estudiantes con recursos limitados. Además, los recursos tecnológicos disponibles en la universidad privada restringen la posibilidad de replicar el modelo en instituciones con menor infraestructura o financiamiento. Por su parte, el tiempo dedicado a evaluar el impacto de la experiencia piloto fue breve, por lo que es necesario continuar con la actividad para realizar los ajustes necesarios en las sesiones de aprendizaje y evaluar integralmente el impacto de la propuesta con la comunidad educativa, a fin de continuar con la mejora continua.

La integración de las TIC en los procesos educativos representa una de las transformaciones más significativas en la enseñanza superior de las últimas décadas. En este contexto, surge la necesidad de innovar en los métodos de enseñanza para formar profesionales competentes, capaces de abordar los desafíos del entorno globalizado y local. En la región Áncash, esta necesidad es aún más urgente dado el limitado acceso a servicios básicos y los persistentes indicadores de pobreza que afectan su desarrollo. Esta realidad evidencia la importancia de fortalecer las competencias investigativas en los estudiantes universitarios, quienes tienen el potencial de convertirse en agentes de cambio para su comunidad.

Este trabajo se organiza en dos capítulos principales. El primer capítulo se enfoca en el desarrollo de una propuesta educativa innovadora. Se lleva a cabo una caracterización detallada del contexto socioeducativo de la región Áncash, identificando las brechas presentes en la integración de las TIC en la educación universitaria. A partir de un estudio de las causas y consecuencias del problema, se presenta una justificación para la implementación de esta iniciativa, destacando su relevancia para la formación de ingenieros civiles comprometidos con el desarrollo sostenible de su entorno. Este capítulo también incluye los objetivos específicos y las metas a lograr, así como las estrategias operativas destinadas a integrar eficazmente las TIC en el currículo del curso. Se analiza el fundamento teórico que respalda la propuesta, abordando aspectos esenciales como la relevancia de la investigación formativa en la educación universitaria, su vinculación con los estudios de Ingeniería y el impacto de las TIC en los procesos educativos. Asimismo, se detallan los recursos necesarios, los posibles riesgos identificados, las estrategias para asegurar la sostenibilidad y el cronograma preciso para la implementación de la propuesta.

El segundo capítulo se enfoca en la implementación de la experiencia piloto relacionada con la propuesta educativa. Detalla el proceso de planificación, que incluye la definición de objetivos, metas, trayectorias seleccionadas y roles de los actores involucrados. También se detallan los mecanismos de monitoreo y evaluación, los instrumentos empleados para la recopilación de datos y las actividades realizadas durante el semestre académico en que se implementó el piloto. Este capítulo también incluye un análisis de los resultados obtenidos, destacando las mejoras significativas en las competencias investigativas de los estudiantes y su capacidad para utilizar herramientas tecnológicas en sus actividades académicas. Además, se identifican las limitaciones encontradas durante la ejecución, como el acceso desigual a la tecnología en los hogares de la región y las restricciones presupuestarias que podrían dificultar la replicación de la propuesta en otras instituciones.

El proyecto logró integrar de manera exitosa las TIC en el curso de Tecnología de materiales, alcanzando mejoras significativas en las capacidades investigativas de los estudiantes. Las herramientas tecnológicas, como plataformas virtuales (Moodle), buscadores académicos y recursos digitales, facilitaron el acceso a información académica confiable, promoviendo tanto el aprendizaje autónomo como el

colaborativo. Este acceso contribuyó al desarrollo de actividades investigativas más eficientes y rigurosas, impulsando a los estudiantes a un aprendizaje más profundo y orientado a la resolución de problemas complejos.

Además, se fortalecieron competencias esenciales para la investigación, tales como la búsqueda de información, la gestión de textos, la planificación y gestión del tiempo, la creatividad y la innovación. Estas habilidades fueron trabajadas de manera efectiva a lo largo del curso, evidenciando un progreso significativo en el dominio de las TIC y en la capacidad de los estudiantes para abordar desafíos complejos y proponer soluciones innovadoras.

Por su parte, el monitoreo constante de las actividades en la experiencia piloto permitió realizar ajustes oportunos, logrando así una integración más efectiva de las herramientas digitales en el proceso educativo, fortaleciendo la interacción docente-estudiante, promoviendo un ambiente más dinámico y participativo.

Asimismo, los módulos desarrollados para la experiencia piloto destacaron por articular las TIC con experiencias prácticas en el Laboratorio Especializado de Ensayos de Materiales. Esta integración permitió a los estudiantes conectar la teoría con la práctica de forma inmediata, reforzando su aprendizaje y facilitando una comprensión más profunda de los conceptos abordados en el curso. Este enfoque motivó a los estudiantes, aumentó su interés en las actividades del curso y consolidó su compromiso con la investigación formativa.

En conclusión, se presentan los hallazgos y sugerencias, los cuales evidencian que la incorporación de las TIC en el curso de Tecnología de Materiales ha resultado ser una efectiva estrategia para mejorar las habilidades investigativas de los estudiantes y fortalecer su manejo de herramientas digitales. Por ello, es esencial consolidar esta iniciativa, garantizando su implementación, optimización y sostenibilidad a largo plazo, con el fin de impulsar una educación innovadora, inclusiva y enfocada en la investigación, que se adapte a las exigencias de la sociedad actual.

CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

1.1. Información general de la propuesta

La propuesta de innovación educativa denominada: “Integración de las TIC para el desarrollo de la investigación formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad privada de la región Áncash”, se plantea en una universidad de gestión privada que cuenta con doce mil estudiantes de veintitrés carreras profesionales.

El ámbito de intervención de esta propuesta se desarrolló en el curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil para una población objetiva directa de cien estudiantes que cursan el V ciclo. La población objetiva indirecta son los estudiantes y docentes de los otros ciclos de la carrera profesional.

1.2. Justificación de la propuesta de innovación educativa

Las universidades peruanas en la actualidad tienen el desafío de orientar sus esfuerzos hacia el desarrollo de líneas de acción que promuevan la eficiencia y calidad del profesional, a fin de tener una organización efectiva que impulse el desarrollo de la comunidad. Esto corresponde directamente con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, en donde la investigación toma una función medular y de conexión intrínseca con el desarrollo nacional (Ley Universitaria N° 30220, 2014). De igual forma, el Proyecto Educativo Nacional al 2036 plantea que el sistema educativo fomenta la investigación y el pensamiento científico, apoyándose en la innovación y la tecnología. Asimismo, se vincula con un sistema nacional fortalecido de investigación, innovación y desarrollo sostenible, con el propósito de potenciar la creatividad y la generación de conocimiento (Consejo Nacional de Educación, 2020).

Las instituciones de educación superior al conocer las nuevas exigencias educativas tienen la responsabilidad de orientar sus carreras profesionales hacia el cumplimiento del Proyecto Educativo Nacional, participando activamente en el desarrollo de sus regiones como parte de su proyección social, elaborando proyectos en zonas urbanas y rurales socioeconómicas menos favorecidas.

Al ser necesaria una educación superior de calidad para el desarrollo de la sociedad, es indispensable gestionar desde el quehacer educativo cotidiano, las actividades de investigación para la innovación y el avance tecnológico de cada una de las especialidades.

Diversas investigaciones en contextos institucionales han evidenciado cómo la integración de las TIC respalda las actividades constructivas de los estudiantes. Dichos estudios resaltan que el aprendizaje autorregulado se fortalece a través de habilidades atencionales como la selección de información, la conectividad, la planificación de tareas, el establecimiento de rutinas y la supervisión constante del uso de internet en los procesos educativos, según lo señalado por Rogers y Swan (2004).

Amor et al. (2011) afirman que los modelos de enseñanza y aprendizaje en las comunidades autónomas de España han experimentado cambios, haciendo que las clases sean más dinámicas y participativas, lo que fortalece la autonomía de los estudiantes. Como resultado, se desarrollan nuevas competencias, entre ellas la reflexión, la colaboración, la búsqueda de información y una mayor independencia en su gestión. Asimismo, se fomenta una cultura de cooperación entre los distintos actores del proceso educativo en los niveles de primaria, secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional.

Wenger (1998) señala que el uso de comunidades de práctica virtuales en el aula contribuye a la construcción del conocimiento y al fortalecimiento de competencias, además de facilitar el aprendizaje colaborativo en situaciones concretas. Estos grupos sociales, conformados por personas con intereses compartidos, se enfocan en el aprendizaje a partir de la experiencia y el intercambio de prácticas profesionales.

Una experiencia universitaria importante es la que se llevó a cabo en el año 2012 en la Universidad de Olavide (Sevilla, España). Esta experiencia consistió en emplear el *e-portafolio* universitario como instrumento didáctico 2.0, lo que generó una eficiente técnica didáctica y de evaluación para el docente, quien en su papel de facilitador promovió la construcción de conocimientos relevantes en el estudiante (Cabero et al., 2012).

Otra experiencia relevante fue el uso del portafolio como una opción efectiva para la gestión del conocimiento, ya que facilitó el almacenamiento de investigaciones

y la creación de un repositorio institucional con identidad propia. Según Cortés et al. (2015), los hallazgos destacaron el valor estratégico del e-portafolio como un medio interactivo para el intercambio en redes de aprendizaje colaborativo, influyendo en las prácticas pedagógicas y promoviendo la construcción de entornos innovadores de identidad digital.

Así también, en el 2012, la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cooperativa de Colombia implementó estrategias instruccionales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación de Vargas et al. (2014) evidenció que el 90 % de los docentes del programa no empleaban las TIC en sus métodos de enseñanza ni utilizaban herramientas de comunicación síncrona o asíncrona. Esta situación puso en manifiesto la necesidad de cerrar la brecha entre estudiantes y profesores mediante la incorporación de enfoques pedagógicos y didácticos apoyados en TIC, resaltando su importancia en la educación. Además, el estudio enfatiza el valor del conocimiento y uso de software y sistemas para modelado, análisis de datos y procesamiento de información obtenida en trabajos de campo, así como la elaboración y difusión de modelos a la comunidad. La adopción de tecnologías innovadoras permitió abordar problemáticas en tiempo real, generando beneficios a nivel local, regional y nacional.

Otro referente significativo para la propuesta fue la investigación realizada por la Universidad Pontificia Bolivariana, en la cual se incorporó la investigación en la asignatura de Materiales de Construcción de la Facultad de Ingeniería Civil. En este enfoque pedagógico, Serrano et al. (2011) destacaron que se fomentó en los estudiantes la exploración de normativas, procedimientos de laboratorio y métodos de dosificación de mezclas, con el propósito de asegurar la calidad del concreto elaborado y reforzar la competencia del ingeniero en la selección de materiales para proyectos.

De acuerdo con los autores (Serrano et al., 2011), la experiencia fue valorada positivamente tanto por docentes como por estudiantes, quienes reconocieron que la investigación potenció el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como parte de sus conclusiones, se resaltó la importancia de implementar proyectos de investigación a lo largo del semestre académico. En este sentido, se recomendó que los docentes se capaciten, para asignar investigaciones con una duración máxima de cuatro meses,

promoviendo la participación activa de los estudiantes en la formulación de preguntas, la observación, la redacción y la presentación de resultados.

En 2016, el equipo de investigadores de Robótica y Automatización Industrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia desarrolló un estudio durante cuatro meses, con sesiones de dos horas a la semana con los estudiantes de los primeros ciclos de Ingeniería Electrónica. Ellos construyeron robots de manera artesanal y trabajaron con kits robóticos. Los resultados indicaron que los espacios de aprendizaje creados promovieron una interacción efectiva entre los participantes del proceso formativo dentro del grupo de investigación, favoreciendo especialmente la dinámica académica e investigativa de los estudiantes vinculados al semillero. Fernández et al. (2016) concluyeron en que los estudiantes han desarrollado habilidades como la creatividad, la capacidad para solucionar problemas trabajando colaborativamente y socializando los resultados de la investigación del uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la asignatura.

Según Bedregal et al. (2020), en la Universidad Tecnológica de La Habana en Cujae, Cuba, llevó a cabo una investigación en Ingeniería Civil. Esta experiencia se aplicó en la materia Pedagogía, TIC y gestión de la información en la cual participaron cuarenta estudiantes del séptimo semestre de Ingeniería Civil. Su propósito fue desarrollar las tareas del curso mediante la incorporación de las TIC en diversas áreas, como la gestión de accesos, el uso y procesamiento de información, su aplicación, preservación y generación en entornos digitales. Todo ello se implementó en un ambiente de aprendizaje colaborativo y de investigación, con el objetivo de transformar los procesos educativos para fomentar la cooperación, la participación y la difusión del conocimiento, promoviendo así una cultura investigativa. Los resultados obtenidos incluyeron la producción de archivos multimedia de los resúmenes de la investigación de los equipos de estudiantes, así como la elaboración y ejecución de un sitio web informativo que difundiera los resultados de la investigación realizada por los grupos. Por su parte, en cuanto a la percepción estudiantil, la mayoría de los estudiantes indicaron que se cumplieron aspectos importantes en el desarrollo de esta experiencia, así el 71 % mencionó un mayor compromiso con los objetivos de la tarea; el 86 % un respeto a la diversidad; el 97 %: una participación equitativa y que la actividad contribuyó al aprendizaje de los temas hechos en la asignatura. Igualmente, el 94 % aprobó la actividad y sostuvo que es adecuada para el desarrollo de las

asignaturas universitarias. En resumen, Bedregal et al. (2020) mencionaron que los resultados reflejaban un cambio en la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación del ingeniero, adaptándose a sus particularidades y a las exigencias actuales. Además, destacaron la importancia de la investigación para la solución de problemas, el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinares, la participación en situaciones problemáticas, la incorporación de las TIC para fortalecer el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias clave para enfrentar retos personales y profesionales.

Por otro lado, en el 2022, la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, Colombia, implementó un proyecto dirigido a la Ingeniería Civil, con una duración de seis semestres. Este tenía como eje principal la investigación formativa, en la que los estudiantes desarrollaban un estudio de manera independiente, siguiendo una estructura definida y con temas y objetivos previamente asignados. Ocho estudiantes de los ciclos V, VI y VII de la carrera de Ingeniería Civil participaron en la iniciativa, recibiendo una hora de trabajo presencial y virtual sincrónico con el docente, complementada con al menos dos horas semanales de trabajo autónomo. Esta propuesta permitió flexibilizar la malla curricular y fomentar espacios dedicados a la investigación formativa, con el propósito de fortalecer habilidades en la recopilación, análisis y difusión de información, así como en la comunicación de resultados.

Como parte de los resultados, se evidenció que el 37.5 % de las investigaciones realizadas por los estudiantes fueron difundidas en revistas internacionales y la totalidad de los trabajos fueron presentados en al menos un evento académico. Asimismo, los estudiantes desarrollaron competencias de comunicación oral y escrita, logrando la interacción con sus pares a través de publicaciones en eventos de carácter nacional e internacional y potenciaron su interés por la investigación (Serrano et al., 2022).

En 2022, la Universidad Nacional de Educación de Lima desarrolló una investigación realizada en la Facultad de Agropecuaria y Nutrición con la participación de ochenta estudiantes. El objetivo fue analizar cómo las estrategias virtuales influyen en la investigación formativa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Para ello, el docente aplicó metodologías didácticas basadas en el uso de TIC dentro de un entorno virtual, utilizando herramientas como chats,

páginas web, YouTube, correo electrónico y WhatsApp, entre otras aplicaciones. Estas estrategias facilitaron el análisis colaborativo de trabajos de investigación y publicaciones académicas provenientes de bases de datos internacionales permitiendo su integración en los temas desarrollados por los estudiantes, fomentando siempre un marco colaborativo.

Según el análisis de los resultados de Flores et al. (2022), las estrategias virtuales aplicadas al proceso de indagación se articularon a través de diversas dinámicas, como el trabajo en equipo, el aprendizaje colectivo y la resolución de problemas. Además, incluyeron el manejo de la información, la interpretación de los hechos, la construcción de conocimientos de manera colaborativa y la búsqueda de la verdad. Asimismo, se enfatizó la planificación conjunta de reuniones, el desarrollo de actividades grupales y la reflexión teórico-práctica, desde un enfoque interdisciplinar y transdisciplinar. Los autores sostienen también que las estrategias colaborativas pueden representar un recurso valioso para potenciar la formación en investigación formativa.

En otro estudio, durante el semestre 2023-II, la Universidad Tecnológica de Lima Sur llevó a cabo un proyecto, el cual involucró a estudiantes de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, quienes cursaban Estadística Aplicada y Transferencia de Calor. La propuesta consistió en realizar experimentos de laboratorio relacionados con el diseño y ensamblaje de módulos de simulación de hornos con dimensiones y características similares, utilizando el registro de datos como parte del proceso. En total, participaron 28 estudiantes organizados en equipos de trabajo. Los resultados obtenidos demostraron que el 61 % de estudiantes tenían una significativa valoración positiva respecto a su participación en el proyecto; asimismo indicaron que requirieron de conocimientos previos, encontraron relación entre el proyecto y el contenido teórico de la asignatura, y aseguraron que el proyecto permitió comprender los conceptos básicos de la asignatura. Asimismo, registraron un nivel alto en la adquisición de habilidades relacionadas con el registro y recolección de datos, participación en la organización del experimento y el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo.

La investigación de Manco et al. (2024) concluye que:

La significativa aceptación al enfoque de proyecto de investigación formativa interdisciplinario permitió verificar que una proporción importante de estudiantes logró percibir que era posible una integración efectiva de conocimientos teóricos de la Estadística con un curso de especialidad de Ingeniería, manifestando además el deseo de que se extienda a una mayor cantidad de asignaturas por los beneficios percibidos. (p. 122)

Si concebimos la Ingeniería como un “conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial” (Real Academia Española [RAE], 2024), resulta lógico entonces pensar que los docentes deseen afianzar la investigación formativa de los estudiantes de esta carrera profesional iniciando las bases de la investigación científica y empleando estrategias innovadoras.

En los diversos proyectos citados anteriormente se observa cómo los docentes han integrado las TIC a las sesiones de aprendizaje, desde la robótica, la creación de *e-portafolios*, entornos virtuales para trabajos colaborativos, buscadores de bibliografías y creaciones de páginas web para la difusión de las investigaciones, todo aplicado al desarrollo de la investigación formativa. Es aquí donde surge la propuesta educativa de integrar las TIC en la investigación formativa de la asignatura de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, con la finalidad de producir en los estudiantes mejores resultados para su aprendizaje y generar semilleros de investigación científica que aporten con producción de innovaciones en su campo profesional.

Esta propuesta de innovación educativa se ha basado en las necesidades de una universidad de gestión privada de la región Áncash. A pesar de que la propuesta se formuló en el 2016, las necesidades y las demandas siguen siendo las mismas de esa época. Si bien uno de los ejes del plan estratégico de la institución trata sobre la investigación, desarrollo e innovación; cuenta con serias deficiencias para lograr las metas propuestas, sobre todo en el involucramiento de profesores y alumnos para los proyectos de investigación científica.

Realizando un análisis más profundo, se observa aún poca o ninguna actividad en la investigación formativa y escaso uso de las tecnologías en las sesiones de enseñanza-aprendizaje, no cumpliéndose con los retos estratégicos de la carrera profesional en donde se establece la incorporación de las TIC.

Asimismo, el Proyecto Educativo Institucional de la universidad en mención identifica y establece como tendencia las nuevas TIC y la educación virtual. En dicho documento se destaca la importancia de generar nuevos ambientes de aprendizaje mediante la inclusión de las TIC en los escenarios y procesos educativos, abarcando formatos virtuales y recursos innovadores. Sin embargo, no se aborda de manera específica cómo estas tecnologías pueden ser integradas en las estrategias didácticas y organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje en la modalidad presencial, donde también tienen el potencial de enriquecer significativamente las metodologías tradicionales. Al no incorporar activamente a las TIC como parte de los métodos didácticos ni en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, se contradicen las tendencias y lineamientos establecidos por la institución en el Proyecto Educativo Institucional (PEI). Esto evidencia que el uso de las TIC no se encuentra integrado en las programaciones a largo y corto plazo del modelo pedagógico planteado.

Los sílabos correspondientes al año de implementación de la propuesta revelan un enfoque conservador por parte del cuerpo docente de esta institución en lo que respecta a la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los procesos formativos y de investigación. Esta tendencia podría atribuirse, en parte, a los resultados del cuestionario administrado al profesorado durante el proceso de autoevaluación, el cual evidenció una carencia de conocimiento en estrategias pedagógicas que integren eficazmente las TIC. Dicha situación parece originarse en la escasa o nula actividad de capacitación en el uso de tecnologías educativas, la limitada difusión de experiencias exitosas o buenas prácticas, y la baja motivación de las unidades académicas para incorporar las TIC en la práctica educativa. No obstante, se observa una evolución en el sílabo del curso del año 2024, en línea con lo estipulado en la Directiva Académica 2024 (Resolución N° 4697-2023-USP-CU; véase Anexo 2), donde se incluye la referencia a recursos digitales para la educación semipresencial. Específicamente, se mencionan recursos para la comunicación como videoconferencias, correo electrónico, direcciones electrónicas y bases de datos bibliográficas. Sin embargo, no se articula una estrategia didáctica clara que especifique cómo se emplearán estos recursos, ni se detallan actividades interactivas como el uso de Moodle, foros, videos o simulaciones. La programación de las sesiones sigue siendo genérica, limitándose a indicar "clase teórica" y "clase

práctica", lo que no establece una conexión explícita con la integración y aplicación de los recursos digitales.

Todo esto genera efectos limitantes para el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que dificulta la producción intelectual de los estudiantes, el trabajo colaborativo y su vinculación con la comunidad del conocimiento. Estas limitaciones están asociadas al escaso acceso a investigaciones actualizadas y a la limitación en la difusión de sus producciones académicas.

Según los reportes obtenidos de la plataforma Moodle de esta universidad en el año que se hizo la propuesta, se observa el bajo índice de uso de la biblioteca virtual por parte de los estudiantes, lo que evidencia la falta de aprovechamiento de las TIC para las búsquedas de bibliografías confiables y actualizadas, restringiendo el potencial de los educandos y las buenas prácticas pedagógicas. Es importante destacar que, en las conclusiones del Informe de Autoevaluación de la Acreditación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de esta universidad, correspondiente al año 2015, se reconoce la escasa producción investigativa de los estudiantes. Este problema aún vigente debe ser abordado mediante la integración de las TIC como una alternativa innovadora para fortalecer la investigación formativa en los cursos del plan de estudio.

El Modelo de Calidad para la Acreditación de la Carrera Profesional de Ingeniería, propuesto por SINEACE, señala la importancia de aplicar tecnologías en los procesos educativos; sin embargo, en la institución donde se plantea la propuesta solamente ha dado el paso inicial, limitándose a la implementación de equipamiento básico, como computadoras en las aulas y al uso de la plataforma Moodle. Por ello, resulta indispensable complementar estas acciones con proyectos educativos que desarrollen estrategias didácticas articuladas a los contenidos, en concordancia con la naturaleza de los cursos que se imparten en la carrera profesional de Ingeniería Civil.

Según Salinas (2004), es fundamental replantear los enfoques actuales de la universidad para fomentar estrategias creativas aplicadas a la dinámica educativa. Esto implica utilizar las TIC como un recurso clave, priorizando la labor docente, la transformación de estrategias didácticas y la optimización de los mecanismos de difusión y acceso a contenidos educativos. En lugar de centrarse únicamente en la

disponibilidad y el potencial tecnológico, el énfasis debe estar en la innovación de los procesos pedagógicos del docente.

A partir de lo mencionado anteriormente y como parte del contexto descrito se observa como problema un **limitado desarrollo de la investigación formativa con TIC en el curso de Tecnología de Materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.**

1.2.1. Causas y efectos que generan el problema

El limitado desarrollo de la investigación formativa con el uso de las TIC en el del curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil se origina principalmente por la falta de uso de la infraestructura tecnológica, acceso a dispositivos, *software* especializado y uso de aulas multimedia en el curso. La asignatura de Tecnología de materiales forma parte del área formativa del plan de estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de esta universidad; podríamos decir que en la malla curricular es el inicio de una secuencia de cursos dirigidos a la práctica de la investigación, y es prerequisite de otros cursos como: Tecnología del concreto y Concreto armado. Debido a que es de naturaleza más práctica que teórica, se desarrolla en el laboratorio especializado y tiene como finalidad el conocimiento de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales básicos que se requieren en la construcción; asimismo, tiene como fin la investigación de materiales no tradicionales para la construcción, los cuales representan un valioso aporte para el desarrollo de la construcción de la región y el país.

En el periodo correspondiente a la implementación de esta iniciativa innovadora, se constató que el personal docente presentaba limitada o inexistente capacitación en el manejo de herramientas tecnológicas aplicadas tanto a la enseñanza como a la investigación. A pesar de que el sílabo actual ya incorpora recursos digitales orientados a la comunicación en modalidad semipresencial, no se especifican las estrategias didácticas que integren las TIC en el ámbito de la investigación formativa.

Esta situación revela una reticencia al cambio por parte del profesorado, evidenciada en una adhesión a metodologías de enseñanza-aprendizaje tradicionales y una escasa disposición a incorporar innovaciones tecnológicas. Durante el año de la propuesta para el uso de TIC, la práctica pedagógica y el desarrollo de las sesiones

del curso de Tecnología de Materiales se llevaron a cabo de forma convencional, empleando técnicas didácticas con bajo potencial motivacional. Se observa la falta de aprovechamiento de la plataforma Moodle, disponible para todas las asignaturas, y una deficiente promoción del uso de la biblioteca virtual, igualmente accesible para toda la comunidad académica.

Esta realidad tiene como consecuencia que el alumnado no desarrolle plenamente sus capacidades investigativas, lo que restringe la búsqueda de información digital actualizada, la posibilidad de compartir hallazgos con otras instituciones y la creación de repositorios o e-portafolios de investigaciones especializadas en su campo profesional.

Entonces, para iniciar un cambio desde la didáctica de la enseñanza del curso de Tecnología de materiales es necesario que los docentes a cargo de la asignatura integren las TIC a la enseñanza universitaria, en los procesos de aprendizaje y en el manejo de la información, y así gestionar oportunidades que implicarían el buen uso pedagógico de las TIC en la Ingeniería Civil.

Dado que la región Áncash se caracteriza por su diversidad geográfica y ambiental, se demandan aportes del profesional de Ingeniería Civil en la investigación de materiales para la infraestructura sostenible de la población. Analizando desde esta perspectiva, se evidencia la falta de habilidades o conocimientos de los estudiantes para emplear herramientas digitales en actividades de investigación, el limitado acceso a recursos especializados conlleva a dificultades para acceder a las bases de datos, simuladores o *software* técnico que apoyen a la investigación en materiales, es decir que existe una débil cultura investigativa que reduce el incentivo para explorar más allá de lo básico. Al ser la formación profesional del ingeniero civil inherente a la investigación, debido a la naturaleza propia de esta carrera profesional, resulta preocupante la escasa producción académica que se muestra en la actualidad, dado que a la fecha de la propuesta se publicaron dos trabajos de investigación de los estudiantes y docentes en la revista de investigación institucional.

Un aspecto notable es que, desde 2015, la institución ha puesto a disposición de su comunidad universitaria una biblioteca virtual de acceso irrestricto como se verifica en el Informe Técnico de Licenciamiento (SUNEDU, 2019), donde se evaluó la calidad de los procesos académicos y el soporte institucional. No obstante, los

datos extraídos del sistema de Intranet sobre el uso de los servicios de la biblioteca virtual y de las TIC para fines específicos como la búsqueda y el almacenamiento de información digital especializada revelando una utilización mínima durante un semestre académico, tal como se detalla en la Figura 3 de la Sección 1.4 Caracterización del contexto.

Ante este resultado, nos preguntamos cuáles serían las causas principales de la escasa producción en la investigación y cómo se podría contribuir a superar este problema sabiendo que dicha universidad viene desarrollando sus actividades por más de 27 años en la formación de profesionales de Ingeniería Civil.

Por lo tanto, se tiene como resultado el desaprovechamiento del potencial investigativo formativo en el curso de Tecnología de materiales; poco desarrollo de competencias digitales, al no adquirir habilidades esenciales investigativas; la desmotivación estudiantil, debido a la falta de herramientas modernas que generan desinterés en el aprendizaje del curso; el desaprovechamiento de oportunidades, ya que los estudiantes y docentes no logran participar en proyectos más complejos que requieran el uso de las TIC; las brechas en la competitividad profesional de los egresados al tener menos oportunidades de destacar en un mercado laboral donde la tecnología es clave.

En lo que concierne a los estudiantes, se puede precisar que en el proceso de la investigación formativa existe ausencia de alternativas educativas innovadoras que puedan motivar un accionar más estimulante para ellos. Recordemos que el alumnado que accede a la educación superior son jóvenes que pueden contar con un dominio de las TIC, pero estos no son debidamente orientados en el proceso educativo para aplicar y potenciar la investigación en los cursos del plan de estudio.

El curso de Tecnología de los Materiales contempla horas teóricas y prácticas, estas últimas se desarrollan en el Laboratorio de Mecánica de Materiales. Los cambios que se espera introducir en la asignatura son específicos: se busca incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la investigación formativa del curso, con el fin de potenciar la generación constante de proyectos de investigación. Para ello, es necesario que se incluyan diversas herramientas digitales de búsqueda de información bibliográfica, como el Google Académico; gestores bibliográficos, como el Mendeley; repositorios digitales; y uso

de la biblioteca virtual de la institución, siempre tomando la opción de *open source software* (OSS). Asimismo, recursos digitales para producir, compartir contenidos y construir de manera colaborativa, como Google Drive, Prezi, páginas web, blog, *e-portfolio*, que ha tenido muy buenas experiencias en la educación universitaria y las redes sociales, como recursos digitales para la comunicación entre estudiantes.

Finalmente, con la aplicación de este proyecto, la institución, a través de la escuela profesional, aportaría con la producción de conocimientos relevantes para la innovación y evolución de las tecnologías en el ámbito de la ingeniería civil en la sociedad regional con nuevas propuestas de innovación en materiales de construcción, utilizando un entorno digital con la integración de las TIC.

1.2.2. Viabilidad de la propuesta

El diseño de la presente propuesta fue concebido desde una óptica integradora, buscando afianzar su ejecución efectiva y su permanencia en el entorno académico universitario. Para lograrlo, se ha emprendido un análisis exhaustivo de su factibilidad a través de múltiples dimensiones esenciales: la operatividad tecnológica, la conformidad con el marco jurídico y normativo, la armonización con el contexto sociocultural, la solidez económico-financiera, y su articulación estratégica con los factores políticos. Dichos análisis se han desarrollado con las pautas delineadas en la Guía Didáctica del curso de Seminario de Tesis I de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP, 2025). A continuación, se detalla la fundamentación que respalda la viabilidad de esta iniciativa en cada uno de los planos mencionados, poniendo de manifiesto las condiciones favorables existentes y las tácticas implementadas para asegurar un desarrollo óptimo y un impacto transformador.

Viabilidad Técnica

La solidez técnica de la propuesta se cimienta en la capacidad institucional para movilizar los recursos humanos y materiales indispensables durante las etapas de concepción, despliegue y puesta en marcha del proyecto, así como en la congruencia de las acciones sugeridas con la visión y misión de la entidad gestora.

Inicialmente, esta iniciativa se integrará en el horario pedagógico de la asignatura de Tecnología de Materiales. Esta disposición previene posibles incompatibilidades de agenda y asegura la disponibilidad de tiempo para su evolución.

Dicha integración curricular simplifica la administración del proyecto dentro de la infraestructura académica vigente, garantizando el factor humano fundamental para su concreción: los estudiantes y docentes adscritos a la asignatura.

Además, la universidad posee una robusta infraestructura digital que respalda la ejecución técnica del proyecto. La accesibilidad a la plataforma Moodle para docentes y estudiantes constituye un soporte primordial. Esta plataforma no solo agiliza la distribución de contenidos y la comunicación, sino que también ofrece diversas funcionalidades que fomentan la interacción en ambientes virtuales de aprendizaje y proveen retroalimentación constante a las actividades de aula. Esto certifica que la propuesta puede ser implementada con herramientas tecnológicas consolidadas y de fácil acceso para toda la comunidad universitaria.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil, marco de esta propuesta, potencia aún más la viabilidad técnica al disponer de laboratorios de cómputo provistos de conexión ininterrumpida a internet. Estos medios garantizan que tanto alumnos como profesores accedan a la tecnología necesaria para el diseño, desarrollo y ejecución de tareas que requieran apoyo informático y conectividad.

Finalmente, la institución facilita una biblioteca virtual de libre acceso, que brinda material especializado en Ingeniería Civil tanto para profesores como para estudiantes. Este recurso resulta crucial para las fases de planificación y ejecución, ya que asegura la disponibilidad de información y el saber técnico preciso para la conceptualización y consolidación de la propuesta.

Viabilidad Política

La factibilidad política de la propuesta se asienta en la habilidad de la iniciativa para desenvolverse en el complejo entramado de actores y segmentos sociales presentes en el escenario político donde se inserta la problemática a abordar, minimizando posibles resistencias y potenciando la adhesión de los grupos involucrados. La información del contexto de la universidad privada no revela obstáculos ni confrontaciones previas en este ámbito, lo que sugiere un ambiente favorable a proyectos relacionados con el sector educativo. Esta propuesta, al enfocarse en un ámbito académico y en la utilización de las TIC en la enseñanza, tiende a ser percibida positivamente en entornos universitarios, favoreciendo su aceptación.

En segundo término, la selección de acciones que se alineen con las políticas de desarrollo regional o local y que presenten mayor adaptabilidad para su implementación es un aspecto vital. Ello implica que la propuesta se concibe de manera

compatible con las agendas de desarrollo ya establecidas, lo cual facilita la consecución de respaldo de actores clave, tanto internos de la universidad como externos, si fuese pertinente. La flexibilidad de acción, por su parte, permite amoldar la propuesta a eventuales transformaciones en el panorama político o a nuevas prioridades, lo que es esencial para preservar su pertinencia y eludir objeciones. En síntesis, la viabilidad política de la propuesta se fundamenta en la previsión de un entorno universitario receptivo, la orientación hacia la consecución demostrable de logros, la concordancia estratégica con directrices de desarrollo y la capacidad de anticipar y manejar potenciales imprevistos, despejando así un camino expedito para su materialización.

Viabilidad Jurídica

La legitimidad legal de la propuesta se sustenta en su plena correspondencia con el marco normativo vigente, tanto a nivel general como en el ámbito específico de la institución universitaria. La propuesta concuerda directamente con las directrices que emana la legislación educativa actual, así como con las regulaciones, procedimientos y protocolos administrativos de las entidades participantes en la implementación del proyecto. Esto conlleva que, previo a su puesta en marcha, se ha efectuado un análisis de los elementos legales y su potencial influencia en el desarrollo del proyecto, garantizando la ausencia de transgresiones a las leyes o normativas aplicables. Específicamente, en el contexto de la universidad privada donde se desarrolla esta propuesta, se subraya su conformidad con los lineamientos reglamentarios establecidos por la casa de estudios de gestión privada en lo concerniente al empleo de las TIC en el campo educativo. Esta afirmación se basa en que la propuesta ha sido diseñada considerando las políticas internas de la institución relativas a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a los procesos de enseñanza. Ello asegura que la universidad no solo autoriza, sino que activamente promueve y regula la incorporación de herramientas tecnológicas en su dinámica educativa, lo cual representa un pilar esencial para el despliegue exitoso de la propuesta.

Viabilidad Sociocultural

La pertinencia sociocultural de la propuesta se basa en su armonía con los objetivos, capacidades y el interés colectivo del entorno, así como en la habilidad para garantizar la implicación efectiva de la población beneficiaria y la articulación con las variables socioeducativas identificadas mediante el diagnóstico. Un elemento central que valida la pertinencia sociocultural es la incorporación de la iniciativa durante las horas lectivas de la asignatura de Tecnología de Materiales. Esta estrategia no solo

asegura la disponibilidad temporal sin generar inconvenientes de horario para los participantes, sino que también facilita la inserción de la propuesta dentro de un marco educativo ya consolidado y aceptado por la comunidad estudiantil. Dicha integración curricular favorece la participación del grupo objetivo, al transformar las actividades del proyecto en un componente intrínseco de su proceso formativo.

Asimismo, la propuesta se beneficia sustancialmente de la trayectoria y el compromiso del claustro docente del curso de Tecnología de los Materiales. Cabe resaltar que estos educadores poseen una experiencia superior a cinco años en la institución y han recibido capacitación en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esta capacitación del personal docente es vital, pues afianza su compromiso con los propósitos de la propuesta. Su experiencia certifica no solo la aptitud para ejecutar las acciones planteadas, sino también la capacidad para adaptar y vincular dichas acciones con las características socioeducativas exploradas en el diagnóstico, comprendiendo las necesidades y particularidades de los estudiantes. Además, al verificar la disponibilidad de los recursos tecnológicos requeridos para la implementación de las acciones propuestas en el ámbito local, se garantiza que las soluciones planteadas sean accesibles y contextualmente adecuadas, evitando así barreras que pudieran limitar la participación o el impacto social. La consolidación de la capacidad de influencia de las acciones propuestas en el entorno de intervención es una meta inherente que se alcanzará al asegurar que el proyecto genere resonancia con las expectativas y requerimientos de la comunidad educativa.

Viabilidad Económico-Financiera

La sostenibilidad económico-financiera de la propuesta se fundamenta en la existencia de recursos, la convergencia entre las necesidades económicas y las disponibilidades financieras, y la capacidad del proyecto para operar bajo un esquema de gestión de costos eficiente y equitativo. Un factor determinante para la perdurabilidad económica de esta empresa radica en que la financiación para la fase piloto será provista por la propia institución. Esta ratificación del apoyo institucional garantiza la cobertura de los gastos iniciales y operacionales directamente asociados con la implementación de la fase piloto, incluyendo elementos esenciales como las impresiones y los materiales de oficina. Ello suprime la exigencia de buscar financiación externa para el inicio del proyecto, lo cual acelera el proceso y reduce la incertidumbre económica. Al disponer del respaldo directo de la universidad, se verifica que las demandas económicas de la propuesta armonizan con las capacidades financieras

internas, lo que evidencia una planificación realista y un compromiso institucional con la iniciativa.

Si bien el eje primordial de la viabilidad económica es la administración de los recursos monetarios, la propuesta también contempla la evaluación del grado en que se fomenta la participación equitativa de hombres y mujeres en los procesos y resultados generados por las acciones planteadas. Aunque este no es un factor monetario directo, contribuye a una asignación de recursos más eficiente al asegurar que la inversión produzca un beneficio social amplio e imparcial, maximizando el rendimiento de la inversión social y previniendo posibles desequilibrios que podrían generar costes indirectos o resistencias futuras.

En síntesis, la propuesta exhibe una sólida viabilidad en estas diversas dimensiones y no solo confiere una valía intrínseca a la propuesta, sino que es factible de su materialización y operatividad a lo largo de la totalidad de sus fases constitutivas con sus recursos disponibles.

1.3. Fundamentación teórica

1.3.1 Características o aspectos fundamentales de la investigación formativa

La investigación formativa tiene raíces que se extienden hasta los siglos XIX y XX, con aportes significativos como los del psicólogo Kurt Lewin (1890–1947), quien es reconocido por introducir y aplicar el enfoque de investigación-acción en diversos contextos de estudio social. Según Villamizar (2024), aunque Lewin es considerado un referente clave en el desarrollo de esta metodología, investigaciones previas citadas por el autor indican que su origen se sitúa en movimientos educativos surgidos en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Estos movimientos impulsaban la participación activa y creativa del profesorado en investigaciones fundamentadas en sus propias necesidades, integrando su experiencia como parte esencial del proceso investigativo (McKerman, 2001, citado en Villamizar, 2024).

La investigación formativa, como indica Restrepo (2010), es un medio de formación para generar conocimientos, además es una formación en y para la

investigación, la cual se recomienda para el desarrollo de todos los procesos educativos.

Quispe et al. (2024) sostienen que, para que el estudiante desarrolle su conocimiento y aprenda a través del descubrimiento, es fundamental emplear una estrategia pedagógica efectiva. En este sentido, destacan que la investigación formativa es un enfoque clave, ya que permite una adecuada integración entre el currículo, la práctica pedagógica y la investigación.

Por su parte, Asís et al. (2022, como se citó en Flores et al., 2023) mencionan que los agentes de la educación interactúan en ambientes equipados con laboratorios e infraestructura adecuada para su aprendizaje. Asimismo, destacan la relevancia de estimular la generación de conocimiento mediante el análisis reflexivo y la interacción de ideas, consolidando así la educación y la investigación como ejes centrales en las universidades.

Dado que la investigación formativa representa el primer acercamiento a la investigación, es fundamental desarrollar habilidades básicas para alcanzar sus objetivos. Restrepo (2010) enfatizaba la importancia de promover competencias como la observación, la capacidad de búsqueda, selección y organización de información. Además, resaltaba la necesidad de integrar el conocimiento, aplicar el aprendizaje en diferentes contextos, ser flexible y adaptarse a diversas disciplinas, así como utilizar los saberes adquiridos de manera efectiva en situaciones reales.

Por su parte, Corona (2023) describe los componentes de la investigación formativa como resultado de su estudio aplicado a universidades de Latinoamérica, considerando cuatro componentes: “epistemología de la investigación formativa, desarrollo de habilidades investigativas, práctica docente y estrategias institucionales”. Indica que estos no deben operacionalizarse por igual, sino que se deberán aplicar de acuerdo a cada contexto institucional.

La Facultad de Educación de la PUCP (2020) considera cinco tipos de habilidades investigativas:

- **Habilidades básicas de investigación:** abarcan mecanismos cognitivos como el análisis, síntesis, comparación, abstracción y generalización, junto con destrezas intelectuales como la observación,

descripción, argumentación y formulación de preguntas pertinentes.

- **Habilidades de construcción conceptual:** se refieren al reconocimiento y comprensión de conceptos, la apropiación y reformulación de ideas de otros, la generación de nuevos planteamientos y la organización coherente de pensamientos para su exposición y defensa.
- **Habilidades propias de la metodología de la investigación:** incluyen la capacidad de identificar problemas, aplicar métodos investigativos, diseñar herramientas para la recopilación y análisis de información, además de seguir normas éticas en la investigación.
- **Habilidades para la producción de trabajos académicos:** comprenden la redacción de documentos científicos, la difusión del conocimiento y la correcta aplicación de normas de citación y referencias, siempre con criterios éticos.
- **Habilidades digitales:** engloban la búsqueda de información confiable, el manejo eficiente de bases de datos y gestores bibliográficos, la evaluación crítica de fuentes y su adecuada reutilización en entornos digitales.

El desarrollo de las mencionadas habilidades investigativas halla un potencial significativo de crecimiento mediante la creciente integración tecnológica en los procesos educativos. En este sentido, Quispe et al. (2024) señalan que Aguirre et al. (2020) y Velandia et al. (2017) llevaron a cabo un análisis sobre la adopción de nuevos paradigmas educativos, como respuesta al contexto de la pandemia de COVID-19. Esta coyuntura impulsó una transformación desde la instrucción presencial pura hacia formatos híbridos, abarcando el aprendizaje semipresencial (blended learning), totalmente virtual (e-learning), móvil (m-learning) y ubicuo (u-learning).

Asimismo, resaltan la implementación de vivencias de investigación virtual en la preparación de futuros investigadores, mediadas por las TIC, lo que ha

implicado cambios en las estrategias pedagógicas. Esto ha favorecido la aplicación de enfoques basados en la pedagogía sociocrítica y constructivista, en los cuales el estudiante se convierte en el principal agente en la construcción de su conocimiento, promoviendo el aprendizaje autónomo (Sabariego et al., 2020, citado en Quispe et al., 2024, pp. 422-427).

1.3.2 Importancia de la investigación formativa para el estudiante de pregrado

Un profesional en formación debe ser capaz de comprender y aportar soluciones a los problemas de su entorno. Para ello, es fundamental el desarrollo de habilidades investigativas que favorezcan la producción académica y esto se logra mediante la investigación formativa, entendida como una estrategia pedagógica clave para la formación de investigadores (Quispe et al., 2024).

La investigación formativa analizada por Prado (2023) la establece como la estrategia de enseñanza-aprendizaje que promueve en el estudiante el pensamiento crítico-colaborativo, significativo e innovador, esencial para la formación profesional que cree impacto en la comunidad y en la misión de la universidad.

Desde la perspectiva de la Facultad de Educación de la PUCP (2020), la investigación formativa dentro de su plan de estudios persigue una doble finalidad. En una fase inicial del proceso formativo, se busca un desarrollo escalonado y reiterativo de las habilidades de investigación, las cuales se aplican activamente en la enseñanza, consolidando así la interconexión entre la exploración, la ejecución, el análisis crítico y la acción. Más adelante, los estudiantes utilizan estas destrezas investigativas para producir trabajos académicos de estricta validez científica, orientados a desentrañar y proponer soluciones a problemáticas presentes en el ámbito educativo.

De acuerdo con López et al. (2018, citado en Corona, 2023), la diferencia esencial entre la investigación formativa y la científica radica en que la primera posee un carácter pedagógico, mientras que la segunda está orientada a la generación de conocimiento científico.

Rubio (2015) explica que la investigación formativa se fundamenta en tres pilares esenciales, según lo planteado por Sabariego, Ruiz y Sánchez (2013):

- La indagación como motor de aprendizaje: Se concibe el aprendizaje como un proceso activo de construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, quienes asumen la responsabilidad de su propio desarrollo y gestión.
- Rol facilitador del docente: Para que la investigación formativa sea efectiva, el profesorado debe actuar como un guía experto y orientador, respetando las diversas perspectivas que surgen del trabajo colaborativo. Este enfoque promueve la autonomía del estudiante.
- Enfoque inductivo e interactivo: La docencia se beneficia de una interacción constante entre el entorno, la comunidad educativa y el plan de estudios. La naturaleza misma de un problema de investigación, visto como un tema complejo y conectado con otras áreas, permite múltiples abordajes como la interdisciplinariedad y un intercambio de conocimientos para una comprensión holística del objeto de estudio.

Flores et al. (2022) delinear las cualidades esenciales de la investigación formativa, destacando que se trata de un proceso indagatorio que incorpora una metodología de estudio y la fusión de diversas perspectivas. Este enfoque se sustenta en el desarrollo de la competencia comunicativa, siempre anclado en principios éticos y valores como la responsabilidad, el respeto, la disciplina y la colaboración en equipo.

Salguero y Pérez (2022) reflexionan sobre el rol de las universidades en la formación de profesionales con la capacidad de desarrollar proyectos de investigación, innovación y desarrollo, aplicados a sus contextos y áreas de estudio. Asimismo, destacan la responsabilidad de los docentes en el estímulo de competencias y habilidades esenciales en los estudiantes, como la observación, problematización, análisis, inferencia y planteamiento de soluciones. Igualmente, demanda que las instituciones vinculen los procesos académicos con lo investigativo, a fin de generar una cultura investigativa; para ello tienen que asumir normas y valores que serán el soporte, teniendo como manifestación importante la

investigación formativa. Por lo tanto, si se busca fortalecer la investigación científica se debe iniciar por fortalecer la investigación formativa.

La investigación es un proceso dinámico y dialéctico, lejos de ser un procedimiento lineal o rígido (Corona, 2023). Por lo tanto, no hay métodos únicos ni esquemas inflexibles; más bien, existen directrices generales para guiar su evolución. En este contexto, es crucial que las instituciones de educación superior superen la visión restrictiva de replicar un solo modelo, tal como señaló Rojas (2015, citado en Corona, 2023). Es imperativo, además, que la comunidad académica promueva un cambio de paradigma, revisando tanto las políticas educativas como las estrategias institucionales, con el objetivo de reforzar las competencias investigativas de los estudiantes en su formación profesional, empleando metodologías innovadoras que valoren la experiencia y el análisis en la creación y difusión de proyectos de investigación.

1.3.3 Relación de investigación formativa con los estudios de Ingeniería

El Colegio de Ingenieros del Perú - CIP (2023), precisa que la Ingeniería es una profesión que, con base en principios científicos y tecnológicos, aplica conocimientos avanzados en matemáticas y ciencias naturales como física, química y biología. Su propósito es transformar la naturaleza mediante procesos productivos con el fin de beneficiar a la humanidad, satisfaciendo sus necesidades y materializando ideas en realidades concretas.

Cuando se señala que estudiar Ingeniería Civil representa un alto grado de dificultad, se alude a la necesidad de desarrollar y gestionar diversas competencias esenciales. Según el Proyecto Tuning (Universidad Deusto, 2007), entre estas habilidades se destacan:

- La identificación, evaluación e implementación de tecnologías adecuadas a su contexto.
- La capacidad de crear, innovar y emprender para fomentar el desarrollo tecnológico.
- El uso de TIC, software y herramientas especializadas en ingeniería civil.

Estos conocimientos y habilidades nos describen a un profesional que soluciona los problemas de su entorno, comprometido con el medio ambiente,

creando conocimiento a través de la interpretación de investigaciones y con la ayuda de la tecnología en sus diversas áreas.

Por lo tanto, es necesario replantear el quehacer educativo hacia un contexto actual donde el estudiante de Ingeniería Civil logre incrementar sus potencialidades para crear conocimiento, que la investigación sea un quehacer cotidiano y utilice las TIC para potenciar esa labor.

En tal sentido, se entiende que el profesional que desempeñe la labor de ingeniería tendrá que estar estrechamente relacionado con la investigación científica a fin de realizar aportes productivos a la sociedad. Por ello, es recomendable propiciar el ejercicio de la investigación formativa en los estudios de pregrado, a fin de desarrollar habilidades y competencias transversales, como la solución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo en equipo, lo cual incidirá directamente en su formación profesional y lo prepararán para solucionar la problemática de su contexto social. Por lo tanto, el ejercicio de la investigación formativa hará que desarrolle habilidades investigativas para una aplicación práctica de conocimientos teóricos, lo cual le permitirá involucrarse en proyectos reales, aplicar sus conocimientos y encontrar soluciones efectivas e innovadoras.

De esta manera, es inherente e importante para todo estudiante de pregrado, adquirir capacidades que promuevan el desarrollo de actividades de investigación formativa; en consecuencia, será necesario incluir el desarrollo de capacidades investigativas o potenciar estas en el desarrollo de los cursos de la malla curricular. Landazábal (2010) señala los tipos de competencias investigativas y sus características, divididas con respecto al saber, a las habilidades y a las actitudes y aptitudes. Estas tres áreas van desarrollando habilidades de pensamiento, escritura, divulgación y metodologías que enriquecen la formación de la investigación, la cual se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Competencias y características investigativas

Competencias respecto al saber	Competencias respecto a las habilidades	Competencias respecto a las aptitudes y actitudes
<p>Gayol, Silvana, Montenegro, Tarrés y Ottavio (Argentina)</p>	<p>Gayol, Silvana, Montenegro, Tarrés y Ottavio (Argentina)</p>	<p>Gayol, Silvana, Montenegro, Tarrés y Ottavio (Argentina)</p>
<p>Saber discernir entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciencia y pseudociencia • Hechos e ideas (ciencias fácticas y formales) • Descripciones y explicaciones • Conjeturas infundadas y fundadas o hipótesis • Creencias y conocimiento científico • Teoría y ley científica • Certidumbre y verdad científica • Concomitancia y relación causa-efecto • Resumen y síntesis • Inducción, deducción y analogía • Suceso y proceso • Opinión (<i>doxa</i>) y juicio • Juicio ausente (ignorancia), juicio suspendido (duda) y juicio cierto 	<p>Capacidades cognoscitivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejar críticamente la bibliografía. • Seleccionar y delimitar el problema a investigar. • Abordar el trabajo tanto individual como grupalmente. • Formular hipótesis. • Precisar marco teórico, hipótesis y tesis. • Diseñar el proceso de la validación, verificación o legitimación de las hipótesis. • Estructurar y concretar un proyecto científico. • Seleccionar adecuadamente las publicaciones por el grado de difusión e impacto. 	<p>Poseer ante la tarea investigativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición positiva y crítica. • Apertura mental, honestidad y coraje intelectual. • Curiosidad sana. • Flexibilidad, audacia creadora, potencia exploradora, independencia de juicio. • Sentido de justicia. • Responsabilidad y prudencia en las acciones y decisiones. • Respeto por las normas ético-morales. • Valoración del sentido común y del saber popular. • Perseverancia.
<ul style="list-style-type: none"> • Multi, pluri, inter y transdisciplinariedad. • Objetividad, subjetividad e intersubjetividad en ciencia. • Dominar los conceptos de ciencia, técnica y tecnología. • Identificar aspectos falaces dentro de un todo que aparece como cierto. • Asociar filosofía, ciencia y tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar convenientemente las reuniones científicas. • Leer y analizar un trabajo científico. • Producir con rigor científico los conocimientos. • Emplear acertadamente los procedimientos estadísticos. • Redactar una monografía, un ensayo, un trabajo científico. • Redactar el resumen, el informe de avance o el final, • Seleccionar tipo de investigación, métodos y técnicas. <p>Destrezas motrices:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejar distinto instrumental. • Acceder a material experimental diferente. • Operar con diferentes unidades de análisis. • Efectuar búsqueda y actualización bibliográfica. • Intervenir con prolijidad y minuciosidad. <p>Habilidades de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar currículos vitales compatibles con los objetivos perseguidos. • Omitir vicios de redacción. • Manejar con propiedad el lenguaje general, técnico y gráfico. 	

Competencias respecto al saber	Competencias respecto a las habilidades	Competencias respecto a las aptitudes y actitudes
	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder fluidamente a un idioma de comunicación científico internacional. • Redactar proyecto, plan de trabajo, cronograma, resumen científico. • Diseñar una comunicación libre, panel o póster, ponencia. • Resumir y titular apropiadamente un trabajo, establecer palabras claves. • Dominar facetas formales: encabezados, notas al pie y criterios gráficos. • Socializar los resultados. 	

Datos. Fuente: Landazábal (2010)

Es importante señalar que, en la práctica de investigación formativa, el experimentar y analizar resultados introduce al estudiante en el ciclo de mejora continua al autoevaluar su trabajo y utilizar la retroalimentación para mejorar. Todo esto motivará a adaptarse a los cambios tecnológicos de manera efectiva y lo mantendrá actualizado. Estas acciones son esenciales para su desarrollo profesional y personal.

En la propuesta curricular del programa académico de Ingeniería Civil de la universidad privada, se concibe a la investigación como la función sustantiva básica más importante del proceso enseñanza-aprendizaje y se desarrollan dos niveles de investigación:

1.º nivel. La investigación formativa. Este nivel consta de dos fases:

Fase 1: Iniciación a la actitud investigativa: I, II y III ciclos.

Fase 2: Formación de habilidades para la investigación: del IV al VII ciclo.

2.º nivel. El trabajo final de la carrera profesional. A este nivel corresponde la tesis para la elaboración del trabajo final.

1.3.4 Las TIC y la investigación formativa en Ingeniería

La era digital ha revolucionado drásticamente la forma en que accedemos y gestionamos el conocimiento, impactando de lleno en la educación superior. A nivel global, diversas organizaciones y gobiernos están formulando políticas y estrategias para impulsar la transformación digital de la enseñanza y la formación

profesional, reconociendo la necesidad de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como un pilar fundamental. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos institucionales y la creciente familiaridad de las nuevas generaciones con la tecnología, aún persisten desafíos significativos, como la resistencia docente, la falta de capacitación y la subutilización de recursos tecnológicos. Este panorama exige un análisis profundo sobre cómo optimizar la integración de las TIC para potenciar la investigación formativa en los planes de estudio universitarios.

El rápido progreso tecnológico ha redefinido radicalmente la manera en que se adquiere y administra el saber, provocando una transformación profunda en la enseñanza superior. Hoy en día, las entidades académicas están equipando sus instalaciones con tecnología de punta y creando ambientes virtuales que facilitan el flujo de datos y el desarrollo de comunidades de aprendizaje. Dentro de este panorama, la investigación formativa halla en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) instrumentos clave para perfeccionar sus metodologías. No obstante, el reto no se limita a la mera existencia de herramientas tecnológicas; también es crucial guiar a los estudiantes hacia recursos informativos fiables y fomentar la creación de estrategias didácticas novedosas que impulsen un aprendizaje dinámico e independiente. Las experiencias alrededor del mundo en distintas universidades, sumadas a los avances en campos como la inteligencia artificial y el modelado de información para la construcción (BIM), evidencian el enorme potencial de las TIC para robustecer las habilidades investigativas y preparar eficazmente a los futuros profesionales para las exigencias del mercado.

A) El proceso de aprendizaje usando TIC en la educación superior

El desarrollo acelerado del Internet ha producido cambios importantes en la gestión del conocimiento. Según Ming et al. (2024) existen países y organizaciones que vienen formulando políticas y regulaciones con respecto a la digitalización de la educación superior y, por ende, a la formación de profesionales. También, resaltan el hecho que, en el año 2020, Unicef, Unesco y la Unión Internacional de Telecomunicaciones publicaron *Digital Transformation of Education: Connecting Schools and Empowering Students* e introdujeron el término “transformación digital” en la educación. Por su parte, señala que la Unión Europea presenta el Plan de Acción de Educación Digital

2021-2027, que promueve el impulso de planes estratégicos para lograr la transformación digital: el crecimiento de un ecosistema de educación digital de alto rendimiento y la optimización de habilidades y competencias digitales. Un aporte importante es el de la Asociación Estadounidense de Información de Educación Superior, la cual en el 2018 publicó los *10 principales problemas de las tecnologías de la información*. En Asia, el Ministerio de Educación de China, en el año 2022, propuso la Estrategia Nacional de Digitalización de la Educación.

Si bien cada país y sus instituciones han propuesto cambios sustanciales en la transformación de la digitalización con relación a la educación superior, sería importante plantear directrices desde la sinergia de los gobiernos, organizaciones mundiales y desde la diversidad de los contextos sociales. A nivel cotidiano, sostienen Lozano y González (2024) que en el proceso de avance de la tecnología, a través del tiempo, se ha ido incrementando la población y las nuevas generaciones han incorporado las herramientas tecnológicas en su quehacer diario, dirigiendo al sistema escolar y especialmente al docente hacia la organización, planificación y motivación al relacionarlo con el aprendizaje, el cual no se limitaría solo al aula sino que trascendería fuera de ella, llevándola a su cotidianidad. Asimismo, menciona que Bazurto et al. (2023, como se citó en Lozano y González, 2024) hace referencia a la importancia de las TIC en el proceso educativo, en cuanto permiten el trabajo colaborativo, reflexivo y crítico. Por tanto, en el nivel de formación, las TIC brindan oportunidades significativas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, generando trabajo colaborativo y retroalimentación que trascienden las aulas.

Otra consideración importante es la que señala Deroncele (2021, como se citó en Lozano y González, 2024), quien indica que las instituciones tienen que poseer condiciones que definan factores críticos de éxito, se gestionen las potencialidades formativas y se contextualice el contexto con relación al aprendizaje, innovación y el uso de las TIC.

Sin embargo, investigaciones como la de Lay et al. (2024) señalan que aún persiste cierta resistencia por parte del docente para incorporar las TIC en

sus sesiones de aprendizaje. Esta resistencia, en muchas ocasiones, se debe a la falta de acceso a recursos y herramientas tecnológicas en el aula, lo que puede generar desmotivación y dificultar la integración efectiva de las TIC. Asimismo, otro aspecto que impacta en la comunicación entre docentes y estudiantes es la limitada utilización de herramientas virtuales de socialización, como el correo electrónico y las redes sociales.

Como resultado de las investigaciones de diagnóstico, Landazanbal et al. (2010) señala que la clave en el desarrollo de competencias específicas resulta de implementar estrategias orientadas a la investigación formativa utilizando las TIC. Asimismo, según Restrepo (2010) señala que la investigación formativa de la mano de la tecnología creará espacios para las prácticas de laboratorio, el estudiante se familiarizará con métodos y técnicas de investigación, realizará ensayos y experimentará.

Por su parte, las TIC se siguen aplicando con diversificación e introduciendo diversas herramientas y recursos digitales como la Gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Pinto et al. (2015) consideran el aprendizaje basado en juegos (ABJ) como un recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este se presentan al estudiante situaciones de aprendizaje motivadoras, sobre todo por la secuencialidad de prueba y error. Otro de los avances significativos de la transformación digital son las tecnologías generativas basadas en inteligencia artificial, que es un sistema que procesa grandes cantidades de información para que ejecuten tareas propias del ser humano (López et al., 2023).

En la actualidad, las universidades enfrentan la necesidad de incorporar tecnologías en sus procesos pedagógicos, administrativos y de gestión. Cada institución debe abordar esta transformación desde su propia realidad, respondiendo a las características de su contexto y a las necesidades de la sociedad a la que sirve, sin perder de vista su tradición y fortalezas institucionales (Salinas, 2004).

B) Tecnologías más utilizadas para el soporte de la investigación formativa en los cursos de ciencias

En el ámbito de la investigación, las instituciones están implementando y equipando sus instalaciones, lo que ha permitido disponer de equipos para el uso académico. Esto facilita que los trabajos se realicen en el mismo centro de estudios. En los entornos virtuales se promueve un amplio intercambio de información, favoreciendo la formación de redes de conocimiento entre estudiantes. Además, las redes sociales están utilizándose para fines educativos e investigativos, constituyéndose en comunidades que se forman con un objetivo común.

Dentro del quehacer de la investigación formativa una de las actividades clave es la búsqueda de información y es aquí donde radica la importancia del acceso a las fuentes de consulta confiables. Sin embargo, muchas de estas fuentes no cumplen con los estándares necesarios para fines educativos, lo que subraya la necesidad de que los docentes orienten esta búsqueda hacia fuentes confiables y académicas. El uso de fuentes de información provenientes de bases de datos especializadas que son reconocidas por su calidad en el ámbito académico, se convierte en una herramienta fundamental para fortalecer los procesos de investigación formativa (Lordoño, 2011). Estas fuentes garantizan un aporte afectivo y riguroso fortalecimiento de competencias en investigación.

Según Cassone y Bell (2020), se debe orientar la educación de la Ingeniería permitiendo a los estudiantes utilizar diversas formas de conocimiento para resolver los problemas en su comunidad. Asimismo, proponen una perspectiva sociocultural del aprendizaje en Ingeniería, a fin de que los estudiantes, a través de grupos y dentro de su contexto social, utilicen la tecnología para difundir el aprendizaje, ya que existe la necesidad de realizar investigación empírica y observacional en entornos de aprendizaje formales y no formales.

Las experiencias de investigación formativa virtual han significado cambios en las estrategias pedagógicas, como indica Sabariego et al. (2020, como se citó en Quispe et al., 2023), se basan en la pedagogía sociocrítica y

constructivista, siendo el estudiante el gestor de su aprendizaje autónomo, llevándose a cabo en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) síncronos y asíncronos, teniendo al docente con el rol de tutor y facilitador.

En la Universidad Tecnológica de Holanda, durante 2020 y 2021, Van den Beemt et al. (2023) destacan la experiencia que fue llevada a cabo con la intervención de 163 estudiantes del curso Dinámica de procesos y control, en el cual se desarrolló el proyecto de integración de “Sistemas de control” en los departamentos de Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica, utilizando laboratorios remotos a través de una interfaz web diseñada para fomentar el aprendizaje activo. Los estudiantes llevaron a cabo experimentos sincrónicos en tiempo real, descargando los resultados al finalizar cada actividad. Este enfoque permitió la integración de conceptos teóricos, principalmente matemáticos, con aplicaciones prácticas. A lo largo del proceso, los participantes trabajaron en equipos y analizaron los datos obtenidos, ajustaron procedimientos y recibieron retroalimentación constante para optimizar su desempeño. Como resultado final, los estudiantes elaboraron informes enfocados en la reflexión crítica, fortaleciendo la conexión entre teoría y práctica. Esta iniciativa resalta por su capacidad para promover la autonomía, la interacción tecnológica y el aprendizaje basado en evidencia en contextos educativos avanzados.

Es evidente que la integración de las TIC aporta sustancialmente a la investigación formativa, es por ello que el docente tiene que asumir y crear espacios educativos favorables en el desarrollo de los cursos. Rubio et al. (2015) concluye que la investigación formativa fomenta en el alumnado la creación y profundización de conocimientos, como resultado de investigaciones en aprendizajes orientados a proyectos y presentados en portafolios digitales en la Universidad de Barcelona.

Mandroñal et al. (2024) destacan que las tecnologías aplicadas a la educación en Ingeniería potencian la experiencia de aprendizaje. En la Universidad Nacional de Chimborazo, 90 estudiantes de Ingeniería Civil de los cursos de Mecánica racional y Resistencia de materiales exploraron el impacto de la IA mediante programación en Python, Octave y OpenSees. El estudio

concluye que, aunque la IA facilita la resolución de problemas estructurales y las tecnologías tienen un alto impacto en la satisfacción del estudiante, no reemplaza el rol del docente, cuya función es integrar perspectivas interdisciplinarias y evaluar las implicaciones pedagógicas y éticas del uso de IA, la cual debe estar guiada por criterios predefinidos para su aplicación efectiva. Por lo tanto, la propuesta innovadora aplicada al curso de Tecnología de Materiales en la carrera de Ingeniería Civil, objeto del presente informe, sigue una estructura lógica de trabajo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades investigativas. Entre ellas, se encuentran las habilidades de construcción conceptual, que les facilitan apropiarse y reconstruir ideas de otros investigadores para generar su propia postura. Según la PUCP (2020), las habilidades metodológicas de la investigación abarcan el diseño de procedimientos e instrumentos para la búsqueda, recuperación y generación de información, así como la creación de técnicas para organizar, sistematizar y analizar datos con apego a protocolos éticos. Asimismo, se destacan competencias fundamentales para la producción de trabajos académicos, como la redacción de informes con el uso adecuado de normativas de citación y referencias, garantizando la aplicación de principios éticos en todo el proceso. En consecuencia, se introducen las TIC como herramientas necesarias en el desarrollo de la investigación formativa del curso de Tecnología de materiales, integrado a las actividades teóricas y prácticas del curso.

Como parte de los avances tecnológicos aplicados a la construcción, la metodología Building Information Modelling (BIM) ha ganado relevancia progresivamente. Del Savio et al. (2022) proponen integrar BIM en el currículo de Ingeniería Civil en los cinco semestres iniciales de la carrera, a fin de optimizar las competencias en los procesos de diseño, construcción y operaciones. En este contexto, las TIC son fundamentales y se consideran competencias específicas, tanto para docentes como para estudiantes, facilitando la articulación entre teoría y práctica. Estas tecnologías se implementan mediante plataformas colaborativas con *software* especializado, laboratorios tecnológicos y herramientas avanzadas como la realidad virtual, drones e inteligencia artificial.

Con estos avances, las TIC articuladas a los entornos BIM representan una propuesta innovadora en la investigación formativa, preparando a los estudiantes para afrontar las demandas del mundo profesional con mayor eficacia e innovación, adaptados a las exigencias actuales del sector de la construcción e ingeniería.

1.4. Caracterización del contexto

La región Áncash, tiene una población de 1 083 519 habitantes. Es la décima región más poblada del Perú y comprende veinte provincias (INEI, 2024). Los datos se presentan en la Figura 1.

Figura 1
Población de la región Áncash



Nota. Datos tomados de Instituto Nacional de Estadística (INEI). (2025). *Ancash: Compendio Estadístico*.

El Banco Central de Reserva del Perú (2024) indica el aumento de los porcentajes interanuales al mes de enero de la producción agropecuaria de 4,8 %, en la actividad pesquera 31,9 %, la actividad minera 4,3 %, la actividad manufacturera 24 % y la inversión pública aumentó un 97,2 %; sin embargo, se reportó una disminución en el sector construcción de 9,3 %.

El análisis de los datos censales proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2024) revela las particularidades socioeconómicas y demográficas del departamento de Áncash. Un aspecto notable es que el 59.31% de la población total corresponde a la Población Económicamente Activa (PEA); sin embargo, de este grupo, solo el 55.24% se encuentra actualmente en actividad laboral.

Esta situación representa un desafío significativo para el desarrollo regional, pues implica que una porción considerable de la población activa debe sustentar el bienestar del segmento no participante en actividades económicas. Específicamente, los grupos dependientes incluyen al 26.97% de la población total que abarca desde los 0 hasta los 14 años, y al 10% que comprende a los mayores de 65 años. Este panorama subraya la urgencia de implementar estrategias focalizadas en áreas clave como la educación, la salud y otros servicios públicos.

Asimismo, la región exhibe una predominancia femenina, constituyendo el 50.71% del total de habitantes. Un dato relevante es que el 95% de la PEA femenina se encuentra activamente laborando, lo cual resalta su contundente y significativa participación en el ámbito económico de Áncash. El 56.95% de la población total trabajando y un 36.97% siendo dependiente, la región tiene una estructura demográfica que parece favorable en términos de sostenibilidad. La proporción de la población que contribuye activamente al trabajo es mayor que la que requiere sostenimiento. El desafío radicará en maximizar la productividad de ese 56.95% y, si es posible, integrar a parte del 6.08% restante al mercado laboral.

Geográficamente, la región Áncash abarca la costa, sierra y selva, por ello presenta diversidad en las condiciones de vivienda y servicios básicos. Según los datos, persisten condiciones precarias: el 49,6 % de las viviendas tienen piso de tierra, el 49.2 % están construidas de adobe, tapia, quincha, piedra, barro y el 56,4% cuentan con servicios higiénicos conectados a la red pública. Esto refleja una alta vulnerabilidad en las condiciones de vida que demanda mejoras estructurales e infraestructura adecuada.

En el ámbito educativo, los datos muestran una alta proporción de personas con solo educación secundaria: 45.10 % y primaria: 21.0 %. Solo el 16.9 % de la población ha completado los estudios superiores universitarios incluyendo posgrado. Estas cifras evidencian un acceso limitado a niveles educativos avanzados y al conocimiento de nuevas tecnologías.

En cuanto a los hogares, se observa que también enfrentan restricciones en el acceso a diversas tecnologías. Específicamente, solo el 31.4% de las viviendas cuenta con televisión por cable. Adicionalmente, la disponibilidad de radios y equipos

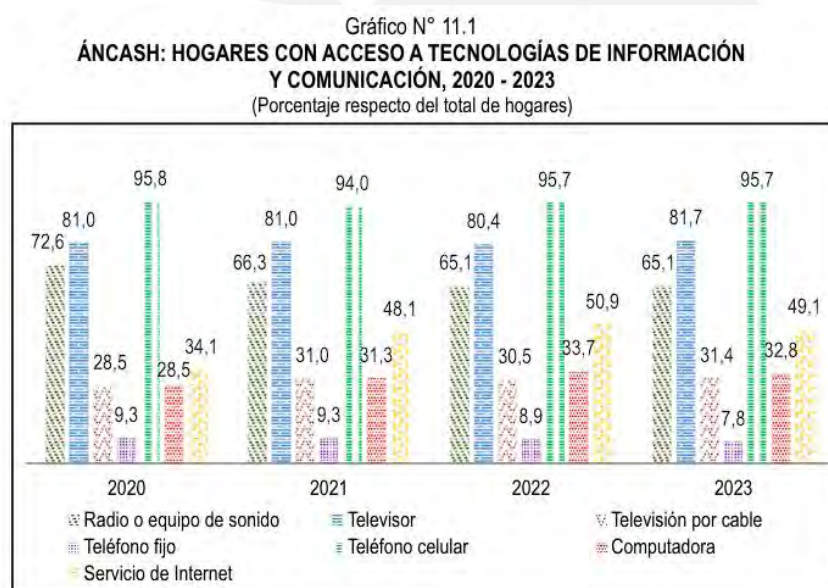
de sonido ha mostrado un descenso, pasando del 72.2% en 2017 a un 65.1% en 2023.

A pesar de estas limitaciones, es notable el incremento en el acceso a teléfonos celulares, que alcanzó un 95.7%. Del mismo modo, la penetración de internet en los hogares ha experimentado un crecimiento significativo, elevándose del 16.7% en 2017 al 49.10% en 2023. No obstante, la proporción de hogares que poseen una computadora ha tenido un aumento más modesto, incrementándose del 27.70% en 2017 al 32.80% en 2023.

Este panorama tecnológico plantea desafíos considerables para la inclusión digital y el progreso tecnológico en la región Figura 2.

Figura 2

Acceso a la Tecnología de la Información y Comunicación



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares.

Nota. Datos tomados de Instituto Nacional de Estadística (INEI). (2024). *Ancash: Compendio Estadístico*.

En la región se cuenta con dos universidades públicas y tres privadas, las cuales imparten la formación académica de Ingeniería Civil. La universidad donde se desarrolla la propuesta, durante sus 36 años de existencia ha formado profesionales en 23 carreras, de sus aulas egresaron aproximadamente 19 800 profesionales y

2500 académicos, entre magísteres y doctores, quienes vienen laborando en el sector público y privado.

Actualmente, la institución cuenta con diversos instrumentos de gestión, entre ellos el modelo educativo, el estatuto, el reglamento general, el plan estratégico institucional, el plan operativo institucional y el plan de estudios. Los objetivos educativos del Proyecto Educativo Institucional están diseñados para afrontar los desafíos de un mundo globalizado, proponiendo un modelo de formación integral que articula la docencia, la investigación, la extensión y la proyección social. Este enfoque establece una red sistémica e interdependiente orientada al desarrollo profesional y social, definiendo el papel de la institución en el avance de la educación, la ciencia, la tecnología y las humanidades, en alineación con su misión y visión. Asimismo, precisa en el Plan Estratégico (2024) que el modelo curricular estará orientado al desarrollo de competencias e incluirá aspectos clave como los perfiles educativos y profesionales de los actores del sistema educativo, un enfoque pedagógico basado en el aprendizaje significativo y cooperativo, el uso de espacios educativos virtuales, la generación de investigación y producción intelectual alineada con el progreso universitario y social, la formación docente, el fortalecimiento de la empleabilidad de los egresados, la conexión entre la universidad y su entorno, así como su proyección internacional.

En cuanto a la Escuela de Ingeniería Civil de la universidad promotora de la propuesta, fue establecida el 26 de junio de 1988 mediante la Ley N° 24871 y ha formado más de 49 generaciones de egresados. Su misión es contribuir a la formación integral de ingenieros civiles con la capacidad de planificar, diseñar, construir y gestionar proyectos que impulsen el desarrollo regional y nacional. Además, fomenta la investigación científica y la generación de soluciones innovadoras, con un compromiso social orientado a la equidad, calidad y sostenibilidad a través del uso de la ciencia y la tecnología.

Durante el quinquenio 2010-2015, la Escuela Profesional experimentó una gran demanda en la región Áncash, impulsada por el crecimiento de la actividad minera, el aumento de la inversión pública y el auge en la construcción. Esto resultó en un incremento en el número de ingresantes.

Desde inicios del 2011, la escuela profesional implementó acciones para optimizar la calidad del proceso educativo sobre la base del Modelo de Calidad para

la Acreditación propuesto para las carreras universitarias del Perú, es así como en el año 2015 concluyen el Informe de Autoevaluación, a fin de someterse a evaluación externa programada para el año 2016. La autoevaluación permitió identificar las deficiencias y orientar el desarrollo de planes de mejora, principalmente en la formación profesional, el criterio generación y evaluación de proyectos de investigación, del modelo de calidad para ingeniería y la integración de las TIC. Por ejemplo, al analizar el currículo se observó que el perfil del ingresante y el egresado se sustenta en las competencias adaptadas del Proyecto Tunig, en las áreas curriculares de la Ingeniería Civil y en los ejes estratégicos del Plan Estratégico Institucional, de modo que el perfil del ingresante guarda coherencia con los lineamientos del proyecto educativo de la universidad.

Sin embargo, permitió detectar algunas deficiencias; por ejemplo, que los laboratorios especializados, como el de Mecánica de Suelos y Cimentaciones, así como el de Hidráulica y Topografía no se encontraban implementados ni equipados para la eficiencia del uso educativo. Asimismo, se identifica una limitada capacitación docente en el uso pedagógico de las TIC, así como un escaso empleo de la biblioteca virtual y del E-Libro por parte de los estudiantes. Los datos recabados mediante la encuesta aplicada en la intranet de la universidad (datos internos de la institución, 2015) revelaron que, de un total de 848 estudiantes de Ingeniería Civil, solo 63 utilizaron la biblioteca virtual. Adicionalmente, se determinó que, en un semestre académico, el uso promedio de la biblioteca virtual fue de 13.70 horas (véanse Figuras 3 y 4). Este patrón de uso limitado de algunos recursos TIC se extendió a otras aplicaciones clave.

Figura 3

Cantidad de estudiantes, docentes y egresados que usaron los servicios externos

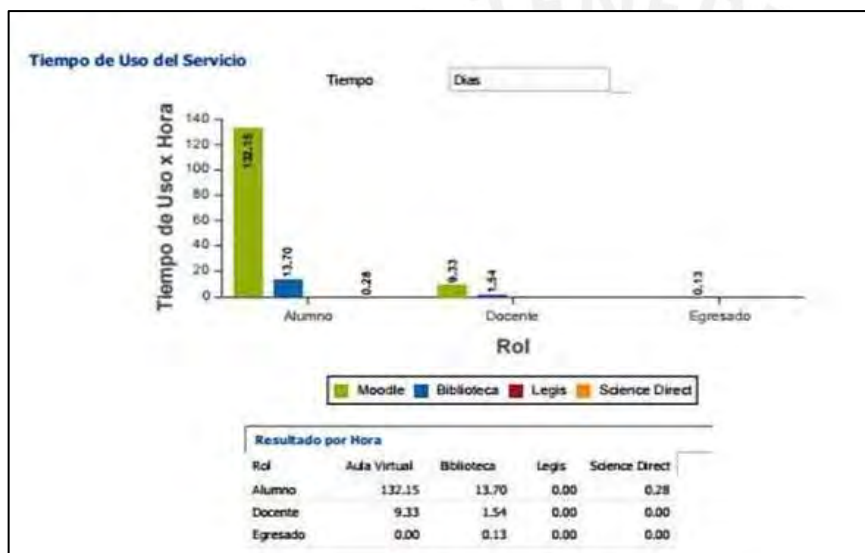


Nota. Datos tomados de la encuesta interna realizada en el intranet de la Universidad de origen (2015).

Si bien las aulas virtuales (Moodle) fueron utilizadas por una proporción significativa de estudiantes y docentes, se evidenció una subutilización de las TIC para fines específicos como la búsqueda y el almacenamiento de información digital especializada, y el intercambio de información a través de medios digitales, según lo reflejan los bajos registros en servicios como Science Direct y Legis.

Figura 4

Cantidad de tiempo de uso del servicio externo por estudiantes, docentes y egresados de Carrera



Nota. Datos tomados de la encuesta interna realizada en el intranet de la Universidad de origen (2015).

En relación con la investigación, hasta el 2015 existió escasa participación de los estudiantes de Ingeniería Civil en proyectos de investigación. Se contaba solamente con dos publicaciones en la revista científica de los años 2011 y 2015, las cuales tuvieron demoras en la publicación de sus investigaciones. Esto impacta en la relevancia de los contenidos que muchas veces quedan desfasados, afectando a los grupos de estudio de la especialidad, y se pierde la oportunidad de difusión y reconocimiento de las investigaciones y de los autores. Además, la institución pierde visibilidad académica y oportunidades de reconocimiento, lo que puede afectar su prestigio y capacidad para atraer financiamiento e interesados en programas de

investigación. Asimismo, el catálogo de investigaciones no se encontraba actualizado ni se difundía de manera eficiente.

Esta realidad, observada en 2015, podría persistir en la actualidad. Una revisión del sílabo del año 2024 revela que, aunque se contemplan actividades de investigación, no se especifica de manera clara el uso de las TIC para realizar búsquedas de bibliografía actualizada. Esto indica que, si bien se promueve la investigación en las prácticas de laboratorio, no se aprovecha plenamente el potencial de los estudiantes ni se integran adecuadamente las buenas prácticas pedagógicas. Como menciona Londoño (2011), las características de los entornos virtuales de aprendizaje hacen posible el desarrollo de competencias investigativas básicas en los estudiantes, y una de ellas es la participación en redes de interés personal, académico o investigativo.

Por otro lado, el plan de estudios del programa de Ingeniería Civil está estructurado con una distribución equilibrada de las áreas curriculares: básica, formativa, de especialidad y complementaria; contribuyendo así a la formación adecuada del profesional, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Consolidado de áreas del plan de estudio de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

	N.º de créditos	N.º de asignaturas	N.º horas asignadas	% plan de estudios
Área básica	65	19	103	28,1 %
Área formativa	81	26	133	36,2 %
Área especialidad	60	18	102	27,8 %
Área complementaria	17	7	29	7,9 %
Total	223	70	367	100 %

De la malla curricular del currículo y las cartas curriculares de las asignaturas, se evidencia que existen cursos del área básica (ciencias básicas), formativa (ciencias de ingeniería), especialidad (Ingeniería aplicada) y complementarias, que internamente en sus contenidos y metodología promueven la investigación formativa, como es el caso de la asignatura Evaluación y gestión de proyectos (X ciclo), Seminario de tesis I (IX ciclo), Seminario de tesis II (X ciclo), Estadística y probabilidades (VI ciclo), Tecnología del concreto (VI ciclo) y Tecnología de materiales

(V ciclo). El plan de estudios de 2015 vinculaba los procesos de enseñanza-aprendizaje con los de investigación formativa, un enfoque que se mantiene vigente hasta la actualidad.

El curso de Tecnología de materiales se desarrolla en el V ciclo de la formación profesional del ingeniero civil, como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3
Plan de estudio V ciclo

COD.	ASIGNATURA	ÁREA	CRED.	HT	HP	TH	PRERREQUISITO
501	Mecánica de fluidos I	Formativa	4	3	3	6	401
502	Mecánica de suelos I	Formativa	4	3	3	6	305
503	Resistencia de materiales II	Formativa	3	2	3	5	402
504	Tecnología de los materiales	Formativa	2	1	3	4	305
505	Introducción a la proyección social	Formativa	2	0	4	4	303, 404
506	Análisis matemático IV	Básica	3	2	3	5	403
507	Taller de programación I	Básica	4	3	3	6	407
TOTAL			22	14	22	36	

En la tabla se muestra la distribución de las horas del curso de Tecnología de materiales: un total de 4 horas, de las cuales 3 son de práctica y 1 de teoría. Los estudiantes llevan a cabo las actividades del curso en aulas equipadas con tecnología multimedia y en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la misma universidad.

Cuando se elaboró la propuesta en el 2016, se tenía 100 alumnos matriculados en el curso de Tecnología de materiales, los cuales se dividieron en dos grupos para desarrollar las actividades. Las edades promedio de los estudiantes eran de 18 a 20 años y todos residían en la provincia del Santa del departamento de Áncash y cursaban el V ciclo de estudios de la carrera profesional.

- **Identificación de las necesidades y demandas**

Los datos socioeconómicos de la región Áncash según el INEI (2024) muestran que no se han logrado mejoras significativas desde el 2015 a la fecha. Las principales necesidades se encuentran en áreas como infraestructura, servicios básicos, educación, equidad de género y el acceso a tecnologías y conectividad, entre otros aspectos. Se requieren políticas integrales y proyectos que fomenten el desarrollo sostenible, con énfasis en la educación y la participación equitativa en la economía.

Aproximadamente el 50% de la población de la región se encuentra en situación de vulnerabilidad: el 49,58 % de las viviendas en la región tiene piso de tierra y el 56,38 % carece de acceso a servicios higiénicos conectados a redes de saneamiento. Esta situación evidencia la urgencia de implementar proyectos de infraestructura para mejorar las viviendas e instalaciones sanitarias, extender las redes de agua potable y saneamiento y construir estructuras seguras y sostenibles.

Asimismo, es fundamental reducir la dependencia de la PEA para sostener a grupos no productivos que actualmente representa el 61,7 % de la población. Es determinante fomentar la participación femenina en el mercado laboral, por tanto, se debe fomentar el apoyo a las micro y pequeñas empresas (MYPE), gestionar políticas de inclusión económica y equidad de género en el empleo y la implementación de programas de emprendimiento y empoderamiento femenino.

Dado el porcentaje significativo de la no PEA, existe la necesidad de atención especial a la población dependiente: niños, adolescentes y adultos mayores, por lo que se requiere mejorar el acceso y calidad de los servicios de salud, gestionando proyectos de atención integral para adultos mayores y niños y programas de salud pública con enfoque preventivo.

En el ámbito educativo, persisten desafíos en cuanto al acceso y la actualización en el nivel superior universitario. A pesar de la existencia de dos universidades públicas y tres privadas en la región, solo el 10,34 % de la población cuenta con educación superior universitaria completa. Es necesario ampliar el acceso y mejorar la calidad educativa, especialmente en áreas clave como la investigación, la formación tecnológica y la especialización. Aunque el 95,7 % de los hogares en la región tiene acceso a teléfonos celulares, solo el 50,9 % cuenta con acceso a internet y el 33,7 % dispone de una computadora en el hogar. Esta limitada accesibilidad tecnológica restringe el desarrollo educativo y profesional. Se requieren proyectos

para expandir la conectividad, proporcionar dispositivos tecnológicos en hogares y escuelas, y establecer programas de alfabetización digital en zonas rurales.

Dada la vulnerabilidad de una gran parte de la población en relación con la infraestructura y el saneamiento, se necesitan profesionales capacitados en Ingeniería Civil con competencias en el uso de tecnologías y en investigación para diseñar y construir infraestructuras más eficientes y sostenibles. Fomentar la investigación y la producción académica es clave para mejorar las condiciones de vida en la región.

En resumen, las principales necesidades y demandas de la región y de la universidad incluyen:

- Mejorar las condiciones de vida de la población y ampliar el acceso a la conectividad tecnológica.
- Fortalecer el acceso a una educación de calidad, integrando las TIC.
- Impulsar la investigación académica y vincularla con el entorno socioeconómico, profesional y empresarial de la región.
- Promover políticas de equidad de género e inclusión social y laboral.

1.5. Objetivos de la propuesta

a. Objetivo general

Mejorar las capacidades de investigación formativa utilizando las TIC en los estudiantes del curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

b. Objetivos específicos

- Desarrollar las competencias investigativas en los estudiantes para el uso de los recursos de las TIC en las actividades de investigación formativa del curso de Tecnología de materiales.
- Potenciar en los estudiantes de la asignatura de Tecnología de materiales, las habilidades digitales aplicadas a la investigación en la búsqueda de información académica, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo, creatividad e innovación.
- Desarrollar competencias en los docentes para incorporar el uso de las TIC en la metodología empleada en el curso de Tecnología de materiales.

1.6. Metas

a. Metas de capacitación

Un (1) docente formado en el fortalecimiento de competencias mediante el uso de la plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual, construcción de *e-portafolios*, así como buscadores y gestores bibliográficos para el desarrollo de la investigación formativa realizada en la asignatura de Tecnología de materiales durante la primera semana del inicio del semestre.

Cien (100) estudiantes del curso de Tecnología de materiales capacitados en competencias en el uso de recursos para la búsqueda de información académica para las investigaciones con la integración de las TIC.

b. Metas de ocupación

- 1 Director del Proyecto de innovación
- 1 Docente responsable del curso de Tecnología de Materiales.
- 2 Especialistas en educación TIC
- 1 Ingeniero de informática y sistemas
- 1 Técnico de informática.
- 1 Especialista en diseño instruccional
- 1 Asistente Administrativo

c. Metas de implementación

8 reuniones de información: dos con los directivos de la escuela profesional, dos reuniones con los docentes de la Escuela Profesional y cuatro reuniones estudiantiles sobre la relevancia de la propuesta para los dos semestres académicos del año lectivo.

4 Talleres de formación dirigidos a los docentes sobre temas de plataforma virtual Moodle, biblioteca virtual E-Libro y sobre herramientas TIC para desarrollo de investigación formativa en el curso de Tecnología de materiales.

2 talleres de capacitación a los estudiantes sobre temas de plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual E-Libro.

30 sesiones de aprendizaje durante dos ciclos académicos para los estudiantes, en los que se entregará dos manuales de uso de la plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual E-Libro, y 8 módulos como retroalimentación sobre el

desarrollo de capacidades de TIC aplicadas a la investigación formativa del curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

2 sesiones motivadoras a los estudiantes sobre temas de habilidades de investigador como búsqueda de información, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo y creatividad e innovación a los estudiantes de Tecnología de materiales.

1 presentación de sus investigaciones en una exposición de *e-portafolios* en la Escuela Profesional.

d. Metas de producción

Elaboración de dos manuales sobre el uso de la plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, para los docentes y estudiantes.

Elaboración de dos módulos para los estudiantes sobre herramientas TIC para desarrollo de investigación formativa en el curso de Tecnología de materiales: motores de búsqueda de información: gestor Mendeley y recursos TIC para trabajos colaborativos Google Drive., e-portafolio.

Elaboración de ocho módulos para los estudiantes como retroalimentación sobre fortalecimiento de habilidades en el uso de las TIC aplicadas a la investigación formativa del curso de Tecnología de Materiales, los cuales detallan los temas a desarrollarse de acuerdo con la programación del sílabo del curso.

1.7. Estrategia operativa y actividades

Para la operatividad de la propuesta de innovación se han considerado cuatro etapas: la de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación.

1. Etapa de planificación

En esta fase, se definen los objetivos de acuerdo con la visión general de innovación, asimismo se determinan los recursos y el impacto esperado definiendo los indicadores de rendimiento KPI en el tiempo de dos semestres académicos, asimismo determina el procedimiento a seguir.

Como actividad inicial se elaboran módulos: 8 módulos autoinstructivos para los estudiantes sobre el desarrollo de capacidades de TIC aplicadas a la investigación formativa y 30 módulos que se utilizan en las sesiones de

aprendizaje del curso de Tecnología de materiales, en concordancia con el plan de estudios de la Escuela Profesional.

Se verifica la operatividad de los recursos digitales, como la plataforma Moodle y la biblioteca virtual; asimismo, el contenido del manual de uso de estos recursos.

Las actividades de esta fase se ejecutan en dos meses y están a cargo del equipo responsable de llevar a cabo esta propuesta en las instalaciones de la universidad y en la infraestructura de la Escuela Profesional.

2. Etapa de ejecución

Inicialmente en esta fase se desarrollan cuatro talleres de socialización de los módulos elaborados para el personal que participa en la propuesta, dos de los talleres virtuales (para el manejo de la plataforma y de la biblioteca virtual E-Libro) y dos para el desarrollo de competencias con el uso de las TIC aplicadas a la investigación. Los talleres se imparten en dos modalidades: dos talleres virtuales y dos presenciales, de responsabilidad de los docentes encargados de la propuesta y con una duración de un mes.

Posteriormente se da inicio a las sesiones de aprendizajes para los estudiantes. Quince sesiones en el semestre académico I y quince en el semestre académico II. La sesión de aprendizaje se organiza en dos partes: la primera aborda temas relacionados con la tecnología de los materiales (2 horas) y la segunda se centra en el uso de recursos TIC aplicados al desarrollo de las investigaciones realizadas en el curso (2 horas). Luego, se elabora el *e-portafolio* del curso, con las investigaciones resultantes; esta actividad se realiza en dos sesiones, al finalizar cada semestre académico.

Finalmente, se socializa el *e-portafolio* del curso con toda la comunidad de la escuela profesional y se reconoce a los estudiantes destacados por su aporte de innovación en la institución en cada semestre académico.

3. Etapa de monitoreo

En esta fase se verifica el cumplimiento del avance del proyecto y los objetivos que se determinaron en la etapa de planificación. Se realiza la recolección de datos, identificación de problemas que surgen en la ejecución

de las actividades, se ajustan y se corrigen las acciones para el logro de objetivos y se retroalimenta o reprograma si fuera necesario.

El monitoreo del proyecto lo realiza el docente responsable y será en forma permanente en todo el transcurso del proyecto de innovación.

4. Etapa de evaluación

Al finalizar cada unidad durante el semestre académico, se evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos de la propuesta. En esta etapa, se analiza el nivel de adquisición de las capacidades adquiridas y se evalúa los productos obtenidos, lo que permite determinar la efectividad de la propuesta. Para ello, se emplean instrumentos como la lista de cotejo y la ficha de observación y evaluación.

Al término de cada semestre, se comprueba el cumplimiento de tres aspectos. El primero está vinculado a la evaluación de las metas, la cual se realiza mediante el análisis de los instrumentos aplicados. El segundo aspecto se centra en evaluar las actividades de investigación realizadas en el curso de Tecnología de Materiales mediante el uso del e-portafolio. Por último, se analiza la eficiencia en el manejo de la plataforma Moodle a través de la revisión de las actividades y los trabajos presentados por los estudiantes, así como de los recursos empleados en ella. Esta fase está a cargo del docente responsable del proyecto, el cual utiliza los instrumentos: ficha de observación y la lista de cotejo y evaluación para cada módulo, las cuales se encuentran en los anexos.

Esta evaluación facilita la identificación de los logros obtenidos y los cambios generados en la población objetiva directa a corto, mediano y largo plazo. Se mide, mediante indicadores cuantitativos, la cantidad de estudiantes, docentes y demás miembros involucrados; se compara la variación de calificaciones del curso de Tecnología de materiales antes y después de la propuesta. Asimismo, se miden indicadores cualitativos a través de entrevistas de satisfacción sobre la percepción del beneficio del uso de las TIC en la investigación formativa y entrevistas sobre la experiencia del uso de las TIC en su aprendizaje del curso. Esos indicadores se formulan en la etapa de

Planificación de la propuesta innovadora y están a cargo de los docentes responsables del proyecto y cuentan con los aportes de los directivos de la institución.

1.8. Áreas y trayectorias donde se realizará la innovación

Dentro del proceso educativo universitario se pretende innovar en las siguientes áreas:

a) Enseñanza-aprendizaje. Se eleva la capacidad de autoconfianza, creatividad, investigación y trabajo en equipo del estudiante, fortaleciendo la formación integral del profesional de Ingeniería Civil; asimismo permite aplicar estas capacidades al desarrollo de otros cursos del plan de estudios de su carrera profesional. Se potencian las habilidades de los estudiantes para la investigación formativa realizando la búsqueda de información confiable y científica a través de la biblioteca virtual de la institución, gestores de bibliografía, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo en el curso de Tecnología de materiales.

b) Recursos y materiales de aprendizaje. La implementación de la plataforma Moodle y la biblioteca virtual facilita el impulso del uso de las TIC en el desarrollo de investigaciones formativas dentro de los cursos del plan de estudios de la escuela profesional. Los ocho módulos, disponibles en formatos digitales, impresos y audiovisuales, están enfocados en la formación de competencias para el uso efectivo de las TIC en la realización de las investigaciones formativas requeridas en los cursos.

c) Formación docente. En relación con el uso adecuado de la plataforma Moodle y la biblioteca virtual de la universidad, los docentes son formados en estrategias y conocimientos orientados a desarrollar competencias en investigación formativa mediante la integración de las TIC, con el propósito de aplicar dichas competencias en otros cursos del currículo de Ingeniería Civil.

Trayectorias seleccionadas

Se determinaron las trayectorias en relación con los objetivos específicos, las cuales se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Trayectorias de la propuesta innovadora

Objetivos	Trayectorias
Desarrollar las competencias investigativas en los estudiantes para el uso de los recursos de las TIC en las actividades de investigación formativa del curso de Tecnología de materiales.	Talleres prácticos para estudiantes sobre el desarrollo de habilidades en investigación, creatividad, trabajo en equipo y autoconfianza mediante el uso de las TIC. Presentación de proyectos y exposiciones de los estudiantes, sobre sus investigaciones realizadas con integración de las TIC.
Potenciar en los estudiantes de la asignatura de Tecnología de materiales, las habilidades digitales aplicadas a la investigación en la búsqueda de información académica, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo, creatividad e innovación.	Capacitación a los estudiantes en el manejo las TIC aplicadas a la investigación, incluyendo estrategias para búsquedas eficaces de material académico en motores de búsqueda como Google Académico, gestores bibliográficos como Mendeley y biblioteca virtual de la institución. Capacitación en herramientas TIC para fortalecer el trabajo colaborativo como Google Workspace (driver, docs, presentaciones), incluyendo <i>software</i> para presentaciones dinámicas como Prezi y la elaboración de <i>e-portafolios</i> .
Desarrollar competencias en los docentes para incorporar el uso de las TIC en la metodología empleada en el curso de Tecnología de materiales.	Capacitación a los profesores sobre el uso estratégico de la biblioteca virtual de la institución y motores de búsqueda de información académica para enriquecer la metodología del curso. Capacitación en el diseño de <i>e-portafolios</i> como recurso pedagógico para promover la investigación y la integración de las TIC en el desarrollo curricular.

La propuesta destaca el desarrollo de competencias tanto en estudiantes como en docentes, para que ambas partes estén preparadas para utilizar herramientas digitales en el ámbito académico, lo que promueve un aprendizaje colaborativo y una mejora en los métodos de enseñanza. Asimismo, el fomentar la investigación formativa a través de recursos TIC no solo mejora las competencias técnicas, sino que también incentiva la curiosidad y la capacidad analítica de los estudiantes.

Las trayectorias incluyen elementos que fomentan la colaboración, como el uso de herramientas para trabajos en equipo y la elaboración de *e-portafolios*, lo cual es esencial en un entorno educativo moderno. No solo se centran en habilidades técnicas (uso de *software* y búsqueda de información), sino también en competencias blandas, como la creatividad, la autoconfianza y el trabajo en equipo, lo que contribuye a una formación integral; complementando con la inclusión de estrategias para docentes, las cuales permitirán actualizar sus métodos de enseñanza y garantizar que la integración de las TIC no sea solo un complemento sino una herramienta pedagógica efectiva.

1.9. Recursos humanos

Para la efectiva implementación y desarrollo de la propuesta educativa, el equipo de trabajo se estructura en dos categorías principales: Funcional y Estratégica. La Tabla N° 5 detalla las responsabilidades generales de cada equipo, identificando además su rol en las distintas fases del proyecto.

Tabla 5

Organización del Recurso Humano y Funciones por Equipo

Cargo	Equipo	Fases	Funciones Principales
Director de la Propuesta	Funcional	Planificación, Monitoreo, Evaluación	Responsable de definir y aprobar los objetivos del proyecto, coordinar eficazmente los recursos, supervisar el progreso y validar los resultados finales. Esto incluye la gestión integral de la implementación, ejecución y evaluación de la propuesta educativa, así como la administración eficiente del presupuesto asignado.

Cargo	Equipo	Fases	Funciones Principales
Tutor Académico	Funcional	Planificación, Ejecución, Evaluación	Proporcionar asesoramiento en el diseño pedagógico, conducir a los estudiantes y establecer coordinación con especialistas para la implementación del curso. Adicionalmente, gestionar los requerimientos de los estudiantes y promover la construcción de competencias cruciales para el proyecto.
Especialistas en Educación (2 profesionales)	Funcional	Planificación, Ejecución, Evaluación	Diseñar contenidos educativos, elaborar instrumentos de evaluación y apoyar en el análisis de resultados. Capacitar a los estudiantes y facilitar la enseñanza directa de los temas.
Asistente Administrativo	Funcional	Planificación, Monitoreo	Proporcionar soporte en la administración operativa, establecer calendarios de trabajo y compilar información relevante para el seguimiento. Es responsable de estructurar y mantener organizada la data desde el comienzo hasta la culminación del proyecto.
Ingeniero en Informática	Estratégico	Ejecución Monitoreo	Administrar y configurar la plataforma virtual, asegurando asistencia técnica constante y la optimización de las herramientas digitales. Su rol incluye solucionar problemas de conectividad y ofrecer soporte técnico continuo para el funcionamiento óptimo del sistema.
Técnico	Estratégico	Ejecución	Ofrecer asistencia en aspectos de hardware, ejecutar pruebas de conectividad y resolver problemas técnicos que surjan durante la fase de ejecución. Contribuye a la solución de cualquier dificultad de conexión y proporciona soporte técnico esencial para el rendimiento adecuado de la plataforma.
Especialista en Diseño Instruccional	Estratégico	Planificación, Evaluación	Analizar y perfeccionar los módulos correspondientes a los ocho temas del curso, garantizando su excelencia pedagógica, cohesión estructural y la potenciación de la experiencia educativa del participante.

1.10. Factores de riesgo y contingencias

La gestión de riesgos comprende actividades esenciales para la protección del proyecto, con el fin de evitar afectaciones en el ejercicio de la propuesta educativa.

Durante la implementación, los principales riesgos detectados están vinculados con el presupuesto, la ejecución operativa, la planificación de tareas y la plena aceptación de la población objetivo. Estos riesgos pueden manifestarse a causa de imprevistos o factores no contemplados durante la fase de formulación de la propuesta.

- **De presupuesto.** Se pueden presentar montos insuficientes debido a estimaciones inexactas en la fase inicial o a contingencias imprevistas que requieran un ajuste financiero.
- **De operación.** Incluyen el desgaste o fallas de equipos de cómputo por el uso constante sin mantenimiento adecuado, así como restricciones en la plataforma Moodle debido a problemas de pago o deficiencias técnicas.
- **De plazos o tiempo.** Se refieren al incumplimiento de la programación establecida, ya sea por la ejecución de actividades imprevistas o por la necesidad de atender tareas impostergables que afectan el cronograma original.
- **De satisfacción de la población objetivo.** Al ser un proyecto de innovación, los estudiantes, al no entender los beneficios, pueden generar frustración y desmotivación.

Estos factores de riesgo pueden afectar la eficacia y eficiencia de cualquier iniciativa y deberán ser cuidadosamente monitoreados.

Las contingencias son situaciones externas e imprevisibles que no pueden ser controladas directamente por el equipo responsable de la experiencia piloto. Es decir, representan riesgos ajenos tanto para los responsables como para los participantes. En este sentido, se podrían mencionar las programaciones de corte de fluido eléctrico intempestivo o la caída de la señal de internet.

Estrategias de precaución.

- Gestionar de manera eficiente los recursos financieros, materiales y recursos humanos esenciales para asegurar un inicio adecuado, la continuidad y la finalización exitosa del piloto de la propuesta.
- Las sesiones de aprendizaje interrumpidas serán reprogramadas para asegurar su cumplimiento.
- Los materiales educativos de las sesiones de aprendizaje serán publicados en la plataforma, posterior a su desarrollo en el aula superando las contingencias ocurridas.

1.11. Sostenibilidad y sustentabilidad

La sostenibilidad y la sustentabilidad son pilares fundamentales que garantizan la viabilidad y el éxito a largo plazo de una propuesta de innovación. La sostenibilidad, concebida como la capacidad de una propuesta para perdurar en el tiempo, alude primordialmente a su aptitud para mantener la operatividad de forma autónoma. En este contexto, el financiamiento provisto por la propia institución universitaria constituye un factor crítico para asegurar tal continuidad, es imperativo diseñar e implementar estrategias que promuevan el desarrollo óptimo de competencias y aptitudes inherentes al contexto como aquellos generados por la innovación, involucrando activamente no solo a la población objetivo, sino también a las áreas corresponsables de su implementación y al ecosistema educativo local y regional.

El compromiso de la universidad donde se desarrolla la propuesta de innovación educativa se ve robustecido por la sólida infraestructura digital y la accesibilidad a laboratorios informáticos con conectividad universitaria, lo cual propicia una eficaz institucionalización. Ello se concreta al integrar la propuesta en el plan estratégico y los planes operativos de la escuela profesional, así como en los sílabos correspondientes, asegurando así su consolidación como un elemento central de la visión educativa de la institución. Adicionalmente, la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como instrumentos esenciales para la recolección de información académica y la realización de incorporación en las diversas asignaturas de la carrera profesional, estimula una interacción enriquecida entre los discentes.

Asimismo, la iniciativa de reconocer el empeño y la dedicación de los participantes, por parte de la Facultad de Ingeniería, establece un sistema de reconocimiento para los docentes involucrados en este proyecto y concede incentivos a los estudiantes que demuestran una participación proactiva, lo que fomenta una implicación más profunda y eficiente. Se implementa una campaña de sensibilización dirigida a la totalidad del personal directivo, cuerpo docente, alumnado y demás partes interesadas, con el propósito de destacar los objetivos, logros y ventajas que las TIC confieren al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la investigación formativa. Esto fortalece el respaldo tanto interno como externo, previniendo que las aportaciones de la iniciativa se vean comprometidas por la fluctuación de recursos humanos o financieros.

La sustentabilidad de este Proyecto de Integración de las TIC en el desarrollo de la investigación formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad privada de la región Áncash se configura al establecer dinámicas que propician una coexistencia equilibrada entre el futuro profesional y su entorno. La iniciativa, al equipar a los estudiantes con herramientas tecnológicas avanzadas para la investigación, les faculta para abordar las complejidades del medio ambiente y la sociedad de la región de Áncash desde una perspectiva informada y crítica. Esto implica que la propuesta integra metodologías orientadas a anticipar, mitigar o resolver desafíos inherentes al contexto social y natural donde se desenvuelve la población objetivo. Por ejemplo, al fomentar la investigación formativa sobre infraestructuras resilientes o el impacto ambiental de proyectos de ingeniería civil en el contexto local, la iniciativa prepara a los estudiantes para identificar y atenuar potenciales conflictos entre las acciones de desarrollo y la calidad del entorno. Asimismo, al promover la colaboración a través de las TIC para la investigación, se reducen las fricciones interpersonales entre los participantes y se fomenta una comprensión más holística y consensuada de las problemáticas regionales, asegurando que las futuras interacciones de estos profesionales contribuyan positivamente a la armonía socioambiental.

Por consiguiente, la articulación de la sostenibilidad y la sustentabilidad constituye un fundamento crucial que no solo asegura la completa realización y funcionalidad de la propuesta en todas sus etapas constitutivas, sino que también afianza su factibilidad global.

1.12. Presupuesto

Para la materialización de la propuesta innovadora, se ha establecido un presupuesto total de S/ 26.450,00, conforme a lo especificado en la Tabla N° 6. Esta cifra considera la optimización de los recursos humanos y el equipamiento con los que ya cuenta la institución educativa. Los gastos adicionales comprenden la contratación de servicios profesionales para el desarrollo de manuales y módulos y las reuniones de socialización y cierre de las actividades programadas.



Tabla 6

Presupuesto de la propuesta de innovación

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	
FASE 1: PLANIFICACIÓN								
1.1	Elaboración del plan del Proyecto	Director de Proyecto x 2 meses	S/ -					S/ -
		Asistente Administrativo x2 meses	S/ -					S/ -
1.2	Elaboración de manuales de Plataforma Moodle y Biblioteca virtual		S/ -			Actualización de manuales x 2	S/ 4000.00	S/ 4000.0
1.3	Elaboración de módulos para capacitación de TIC en investigación formativa					Elaboración de Módulos x 2	S/ 3000.00	S/ 3000.0
1.4	Elaboración y revisión de módulos de Sesiones de aprendizaje					Elaboración de Módulos x 8	S/ 12000.00	S/ 12000.0
						Revisión de módulos x8	S/ 4000.00	S/ 4000.0
1.5	Evaluación y operatividad de recursos digitales	Ingeniero de sistemas x1mes	S/ -			Pago de licencias Software x2	S/ -	S/ -
						Mantenimiento hardware	S/ -	S/ -
1.6	Reuniones de socialización entre los interesados Directivos y docentes	Docente Tutor curso x 2 mes	S/ -			Coffee Break x2	S/ 500.00	S/ 500.0
SUB TOTAL FASE 1			S/ -		S/ -		S/ 23500.0	S/ 23500.0

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total	
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor		
FASE 2: EJECUCIÓN									
2.1	Capacitación a docentes sobre el manejo de la plataforma Moodle biblioteca virtual (coffee break)	Director de Proyecto x 8 meses	S/ -			Coffee Break x1	S/ 250.00	S/	250.0
2.2	Capacitación a docentes sobre integración de las TIC para el desarrollo de la investigación formativa en las sesiones de aprendizaje (coffee break)					Coffee Break x1	S/ 250.00	S/	250.0
2.3	Desarrollo de Sesiones de Aprendizaje (útiles de escritorio, impresiones y otros)	Docente tutor curso x 8 mes	S/ -	Útiles de escritorio x 8	S/ 800.00	Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/	800.0
		Asistente Administrativo x8 meses	S/ -			Servicio de soporte técnico x 8 mes	S/ -	S/	-
2.4	Creación del e-portafolio del curso y almacenamiento de los productos.	Docente tutor curso x 8 mes	S/ -			Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/	-
SUB TOTAL FASE 2			S/ -		S/ 800.0		S/ 500.0	S/	1300.0
FASE 3: MONITOREO									
3.1	Monitoreo y seguimiento al finalizar la etapa de planificación (útiles de escritorio)	Especialista Educación TIC 1 x 2mes	S/ -	Útiles de escritorio x 2 meses	S/ 100.00			S/	100.0
3.2	Monitoreo y seguimiento permanente a la etapa de ejecución (útiles de escritorio)	Especialista Educación TIC 1 x8mes	S/ -	Útiles de escritorio x 9 meses	S/ 450.00			S/	450.0
SUB TOTAL FASE 3			S/ -		S/ 550.0		S/ -	S/	550.0

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	
FASE 4: EVALUACIÓN								
4.1	Recopilación, procesamiento y análisis de datos (mensual en cada etapa del proyecto)	Especialista Educación TIC 1 x2mes	S/ -			Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ -
4.2	Elaboración de informe final del semestre			Útiles de Escritorio x 1 mes	S/ 100.00			S/ 100.0
		Asistente Administrativo x2 meses	S/ -					S/ -
4.3	Presentación del e-portafolio del curso, exposición de los trabajos académicos y premiación a los estudiantes destacados. (coffee break y diplomas) al finalizar el proyecto de innovación.	Docente Tutor curso x 2 mes	S/ -			Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ -
		Director de Proyecto x 2 mes	S/ -			Coffee Break x1	S/ 1000.00	S/ 1000.0
SUB TOTAL FASE 4			S/ -		S/ 100.0		S/ 1000.0	S/ 1100.0
SUB TOTAL TOTAL PRESUPUESTO PROPUESTA			S/ -		S/ 1450.0		S/ 25000.0	S/ 26450.00
								S/ 26450.00

CAPÍTULO II. INFORME DE LA EJECUCIÓN DE LA EXPERIENCIA PILOTO

2.1. Planificación de la experiencia piloto

El presente capítulo aborda la fase de planificación de la experiencia piloto correspondiente a la propuesta educativa objeto de esta investigación donde se presentan los objetivos y metas, se establecieron las trayectorias seleccionadas y se definieron los roles de los actores involucrados. Asimismo, en esta sección se presentan el cronograma y el presupuesto asignado.

Cabe señalar que este piloto fue aplicado en el segundo semestre académico del año 2016, la población objetivo fueron 50 estudiantes del curso de tecnología de materiales de la carrera profesional de ingeniería civil de una universidad privada de la región Ancash.

2.1.1. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar las capacidades de investigación formativa utilizando las TIC en los estudiantes del curso de Tecnología de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Objetivos específicos

-Desarrollar las competencias investigativas en los estudiantes para el uso de los recursos de las TIC en las actividades de investigación formativa del curso de Tecnología de materiales.

-Potenciar en los estudiantes de la asignatura de Tecnología de materiales, las habilidades digitales aplicadas a la investigación en la búsqueda de información académica, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo, creatividad e innovación.

2.1.2. Metas

a. De capacitación

- Cincuenta (50) estudiantes del curso de Tecnología de materiales capacitados en competencias, manejo de recursos para el desarrollo de investigaciones formativas con la integración de las TIC.

b. De implementación

- 1 reunión de información con los directivos de la Escuela Profesional y docentes de la Escuela de Ingeniería Civil; y 1 reunión con el grupo estudiantil sobre la relevancia de la propuesta para el semestre académico.
- 1 taller de capacitación a los estudiantes sobre temas de la plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual E-Libro.
- 6 sesiones de aprendizaje para los estudiantes, en los que se entregarán dos manuales de uso de la plataforma virtual Moodle y biblioteca virtual E-Libro, y 3 módulos como retroalimentación sobre el desarrollo de capacidades de las TIC aplicadas a la investigación formativa del curso de Tecnología de materiales.
- 1 sesión motivadora a los estudiantes sobre temas de habilidades de investigador, como búsqueda de información, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo y creatividad e innovación a los estudiantes del curso Tecnología de materiales.
- 1 presentación de sus investigaciones en *e-portafolios*.

c. De producción

Elaboración de la actualización de dos manuales: Uso de la plataforma virtual Moodle y Biblioteca virtual del programa académico de Ingeniería Civil, para los docentes y estudiantes.

Elaboración de dos manuales para los estudiantes sobre motores de búsqueda de información: Gestor Mendeley y Recursos TIC para trabajos colaborativos en Google Driver.

Elaboración de un video sobre los temas de autoconfianza, creatividad, investigación y trabajo en equipo.

Elaboración de tres módulos autoinstructivos para los estudiantes como retroalimentación sobre el desarrollo de capacidades de las TIC

aplicadas a la investigación formativa del curso de Tecnología de materiales. Los contenidos de los módulos se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8

Módulos del curso y temas asociados

Módulos	Temas
Módulo 1. El concreto: composición, propiedades mecánicas y normatividad	<ul style="list-style-type: none"> – Componentes del concreto – Propiedades y características del concreto y morteros – Pruebas del concreto en estado fresco y endurecido – El agua en el concreto – Control de calidad – Normatividad
Módulo 2. Unidades de albañilería: el adobe y el ladrillo	<ul style="list-style-type: none"> – Conceptos y propiedades mecánicas – El adobe – Ladrillos silicio calcáreo – Ladrillos de concreto – Ladrillos artesanales – Control de calidad – Normatividad
Módulo 3. Tuberías PVC en la construcción	<ul style="list-style-type: none"> – Clasificación – Tipos de tuberías de PVC. CPVC, HDPE – Aplicación en los diversos campos de acción de la ingeniería civil – Control de calidad – Normatividad

2.1.3. Trayectorias seleccionadas

De acuerdo con los objetivos específicos se han determinado las trayectorias, las cuales se describen en la Tabla 9.

Tabla 9

Trayectorias de la experiencia piloto

Objetivos	Trayectorias
Desarrollar las competencias investigativas en los estudiantes para el uso de los recursos de las TIC en las actividades de investigación formativa del curso de Tecnología de materiales.	<p>Capacitación a los estudiantes en el uso de las TIC aplicadas a la investigación, incluyendo estrategias para búsquedas eficaces de material académico en motores de búsqueda como Google Académico, gestores bibliográficos como Mendeley y biblioteca virtual de la institución.</p> <p>Capacitación en herramientas TIC para fortalecer el trabajo colaborativo como Google Workspace (driver, docs, presentaciones) incluyendo</p>

Objetivos	Trayectorias
	<i>software</i> para presentaciones dinámicas como Prezi y la elaboración de <i>e-portafolios</i> .
Potenciar en los estudiantes de la asignatura de Tecnología de materiales, las habilidades digitales aplicadas a la investigación en la búsqueda de información académica, gestión de textos, planeación y gestión de tiempo, creatividad e innovación.	. Talleres prácticos para estudiantes sobre el desarrollo de habilidades en investigación, creatividad, trabajo en equipo y autoconfianza mediante el uso de las TIC. Presentación de proyectos y exposición de los estudiantes sobre sus investigaciones realizadas integrando las TIC almacenadas en el <i>e-portafolios</i> .

2.1.4. Identificación del rol de los actores durante la ejecución

Para llevar a cabo el piloto de la innovación educativa, se dispuso de dos equipos de trabajo claramente definidos: un equipo funcional y un equipo estratégico.

a. Equipo funcional

El equipo multidisciplinario estuvo compuesto por profesionales de la Escuela de Ingeniería Civil y personal técnico, sumando un total de tres integrantes: un director de la propuesta educativa, un tutor académico y un técnico de sistemas.

El director de la propuesta asumió la responsabilidad general de gestionar la implementación, ejecución y evaluación de la propuesta educativa y los recursos de infraestructura asignados como los Laboratorios de cómputo y software . El tutor académico se ocupó de atender las necesidades de los estudiantes y de impulsar el desarrollo de las competencias requeridas para el proyecto, su participación es permanente en las cuatro fases de la experiencia piloto.

b. Equipo estratégico

El equipo estuvo compuesto por profesionales en Informática, incluyendo un ingeniero en informática y sistemas y un técnico. Sus funciones principales fueron el de responder y solucionar los inconvenientes relacionados con la conexión, además de ofrecer soporte para asegurar un uso óptimo de la plataforma.

2.1.5. Cronograma

Durante cinco meses se realizaron las actividades del piloto, como se observa en la Tabla 10. Las actividades de la etapa de planificación tuvieron una duración de cuatro semanas y se inició en el mes de agosto. La etapa de ejecución se desarrolló desde la primera semana del mes de setiembre hasta la segunda semana del mes de noviembre. La etapa de monitoreo fue permanente de inicio a fin de las actividades, así como la etapa de evaluación. En la segunda semana de noviembre se concluyó el *e-portafolio* del curso y se procedió al análisis de los resultados y la elaboración del informe final.

Tabla 10

Cronograma de actividades de la experiencia piloto

N°	Actividades según Estrategia Operativa	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	FASE 1: PLANIFICACIÓN																					
1.1	Elaboración de la propuesta Piloto	X	X																			
1.2	Revisión de manuales de Plataforma Moodle y Biblioteca virtual																					
1.3	Elaboración de presentación para capacitación de TIC en investigación formativa		X																			
1.4	Elaboración de módulos de Sesiones de aprendizaje	X	X	X	X																	
1.5	Verificación de operatividad de recursos digitales				X																	
1.6	Reuniones de socialización entre los				X																	

N°	Actividades según Estrategia Operativa	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	interesados Directivos y docentes																					
FASE 2: EJECUCIÓN																						
2.1	Capacitación a estudiantes sobre el manejo de la plataforma Moodle biblioteca virtual.					X																
2.2	Capacitación a estudiantes sobre integración de las TIC para el desarrollo de la investigación formativa en las sesiones de aprendizaje					X																
2.3	Desarrollo de Sesiones de Aprendizaje (útiles de escritorio, impresiones y otros)						X	X	X	X	X	X	X	X	X							
2.4	Creación del e-portafolio del curso y almacenamiento de los productos.															X						
FASE 3: MONITOREO																						
3.1	Monitoreo y seguimiento al finalizar la etapa de planificación (útiles de escritorio)	X	X	X	X																	
3.2	Monitoreo y seguimiento permanente a la etapa de ejecución (útiles de escritorio)					X	X	X	X	X	X	X	X	X								
FASE 4: EVALUACIÓN																						
4.1	Recopilación, procesamiento y análisis de datos (mensual en cada etapa del proyecto)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
4.2	Elaboración de informe final del semestre														X	X	X	X				
4.3	Presentación del e-portafolio del curso, exposición de los trabajos académicos y reconocimiento a los estudiantes destacados.																			X		

2.1.6. Presupuesto

El costo de los servicios que se realizaron en la experiencia piloto estuvo a cargo de la institución de gestión privada, en tal sentido solamente se generaron gastos mínimos para las impresiones y papelería, que fueron asumidos por la Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11

Presupuesto de la experiencia piloto

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total	
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor		
FASE 1: PLANIFICACIÓN									
1.1	Elaboración de la propuesta Piloto							S/	-
1.2	Revisión de manuales de Plataforma Moodle y Biblioteca virtual							S/	-
1.3	Elaboración ppt para capacitación de TIC en investigación formativa	Docente del curso x 1 mes	S/ -					S/	-
1.4	Elaboración de módulos de Sesiones de aprendizaje							S/	-
1.5	Verificación de operatividad de recursos digitales							S/	-
1.6	Reuniones de socialización entre los interesados Directivos y docentes	Docente y director de escuela profesional	S/ -					S/	-
SUB TOTAL FASE 1			S/ -					S/ -	S/ -

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total	
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor		
FASE 2: EJECUCIÓN									
2.1	Capacitación a estudiantes sobre el manejo de la plataforma Moodle biblioteca virtual (coffee break)		S/ -					S/ -	
2.2	Capacitación a estudiantes sobre integración de las TIC para el desarrollo de la investigación formativa en las sesiones de aprendizaje (coffee break)					0		S/ -	
2.3	Desarrollo de Sesiones de Aprendizaje (útiles de escritorio, impresiones y otros)	Docente del curso x 4 mes		Útiles de escritorio	S/ 1.000.00	Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ 1000.0	
2.4	Creación del e-portafolio del curso y almacenamiento de los productos.					Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ -	
SUB TOTAL FASE 2			S/ -		S/ 1000.0		S/ -	S/ 1000.0	
FASE 3: MONITOREO									
3.1	Monitoreo y seguimiento al finalizar la etapa de planificación	Docente del curso 1 mes	S/ -	Útiles de escritorio x 2 meses	S/ 50.00			S/ 50.0	
3.2	Monitoreo y seguimiento permanente a la etapa de ejecución	Docente curso x 4 mes	S/ -	Útiles de escritorio x 9 meses	S/ 100.00			S/ 100.0	
SUB TOTAL FASE 3			S/ -		S/ 150.0		S/ -	S/ 150.0	

N°	Actividades según Estrategia Operativa	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total	
		Unidad	valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor		
FASE 4: EVALUACIÓN									
4.1	Recopilación, procesamiento y análisis de datos (mensual en cada etapa del proyecto)	Docente del curso 1 mes	S/ -			Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ -	-
4.2	Elaboración de informe final del semestre			Útiles de Escritorio x 1 mes	S/ 100.00			S/ 100.0	100.0
		Asistente Administrativo x2 meses	S/ -					S/ -	-
4.3	Presentación del e-portafolio del curso, exposición de los trabajos académicos y premiación a los estudiantes destacados.	Docente y director de escuela profesional	S/ -	Útiles de Escritorio x 1 mes	S/ 100.00	Laboratorio de cómputo, Hardware y software institucional	S/ -	S/ 100.0	100.0
		Director de Proyecto x 2 mes	S/ -			Coffee Break x1	S/ 1000.00	S/ 1000.0	1000.0
SUB TOTAL FASE 4			S/ -		S/ 200.0		S/ 1000.0	S/ 1200.0	1200.0
SUB TOTAL TOTAL PRESUPUESTO DEL PILOTO			S/ -		S/ 1350		S/ 1000	S/ 2350.0	2350.0

2.2. Mecanismo de evaluación

La experiencia piloto se ha planificado de tal forma que en las sesiones de clase del curso de Tecnología de materiales se incluya el uso de las TIC para el desarrollo de investigación formativa. Como sabemos para los estudiantes, las TIC son herramientas valiosas debido a que hacen uso de ella de forma constante, es un medio con el que están familiarizados y que les permite realizar tareas a distancia sin tener que desplazarse.

En las figuras 4, 5 y 6 se presentan los diagramas en donde se muestra la secuencia de las actividades que se realizaron en el desarrollo de los temas del curso.

Por su parte, se planificó evaluar la experiencia piloto en las siguientes dimensiones: dimensión de las capacidades de investigación formativa y la dimensión de uso de las TIC en la investigación formativa; las cuales estaban en concordancia con el objetivo general de la propuesta de investigación.

A. Dimensión de las capacidades de investigación formativa

Se realizó una encuesta a los estudiantes sobre las capacidades de un Investigador, considerando tres competencias principales:

- Competencia respecto a las actitudes y aptitudes
- Competencia respecto a las habilidades
- Competencias respecto al saber

Estas competencias, tal como ya se ha mencionado previamente, han sido definidas con base en las propuestas de Landazábal (2010), quien describe los tipos de competencias investigativas y sus características. Estas tres áreas buscan desarrollar habilidades de pensamiento crítico, de escritura académica, divulgación científica y metodologías, aspectos importantes para enriquecer la formación de la investigación.

Para la elaboración del instrumento de encuesta se empleó la escala Likert, que permitió evaluar las percepciones y el nivel de los

estudiantes con relación a estas competencias (ver Anexo 3).

B. Dimensión de uso de las TIC en la investigación formativa

En todo el proceso de desarrollo de actividades de los módulos de los temas propuestos de Tecnología de materiales se observa el nivel de ejecución del estudiante frente a las diferentes herramientas TIC, considerando el desenvolvimiento en el interfaz de cada herramienta, asimismo el criterio de búsqueda y selección de información. Para ello se utilizó la lista de cotejo para cada una de ellas:

- Plataforma virtual (ver anexo 4)
- Biblioteca virtual (ver anexo 5)
- Google Académico (ver anexo 6)
- Google Drive (ver anexo 7)
- Gestor bibliográfico Mendeley (ver anexo 8)
- Prezi (ver anexo 9)

Finalmente se utilizó una ficha de evaluación de las actividades de investigación realizadas por los estudiantes, en donde se evaluó en cinco aspectos la ejecución de la investigación formativa con el uso de recursos TIC (ver anexo 11, anexo 12 y anexo 13).

Los aspectos por evaluar en la ficha son:

- Búsqueda de información
- Selección de bibliografía
- Informe escrito
- Uso de las TIC
- Desarrollo de competencias

2.3. Instrumentos utilizados para recoger datos

Los instrumentos elaborados para recoger datos, para la evaluación de la ejecución de las actividades programadas en la experiencia piloto, se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12*Técnicas e instrumentos aplicados en la experiencia piloto*

Técnicas	Finalidad	Instrumento	Criterios en la aplicación
Encuesta	Medir las capacidades de los estudiantes como investigadores en tres áreas claves: actitudes y aptitudes, habilidades y saberes.	1 encuesta Escala de calificación (ver anexo 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de calificación basada en las capacidades de un investigador sustentado por Landazábal (2010). Se aplicó la escala Likert, ajustada para clasificar el nivel de acuerdo o frecuencia (1 a 4). No = 1, en absoluto, 2 = Algo, alguna vez, 3 = Bastante, a menudo, 4 = Sí o estoy totalmente de acuerdo • Preguntas distribuidas según áreas de competencias: 6 de actitudes y aptitudes, 9 de habilidades y 5 del saber. • Evaluación inicial anónima para identificar capacidades generales.
Observación estructurada	Evaluar el uso de recursos TIC por los estudiantes en las actividades programadas, identificando el nivel de dominio en herramientas específicas.	7 listas de cotejo (ver anexo 4, anexo 5, anexo 6, anexo 7, anexo 8, anexo 9, anexo 10).	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación específica para herramientas digitales como: Moodle, biblioteca virtual, Google, Mendeley y Prezi. • Juicio de valor para medir el nivel de cumplimiento de las acciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Excelente (13-18 puntos). ▪ Buena (7-12 puntos). ▪ Requiere ayuda (1-6 puntos). ▪ Sin realizar (0 puntos). • Evaluación individual para analizar el desempeño en tiempo real.
Evaluación de desempeño grupal	Valorar el desarrollo de competencias investigativas a través de actividades grupales, como la búsqueda de información académica, redacción de informes con el uso de las TIC.	1 ficha de evaluación de actividades de investigación grupal (ver anexo 11, anexo 12 y anexo 13).	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñada para valorar indicadores grupales como: selección de bibliografía, desarrollo de competencias investigativas, uso de TIC. • Método de valoración: porcentajes para cada categoría.

2.4. Ejecución de la experiencia piloto

La experiencia piloto se desarrolló a lo largo del semestre académico 2016-II, se orientó al cumplimiento de los objetivos en relación a la integración exitosa de las TIC en el curso de Tecnología de Materiales, impulsando el

desarrollo de habilidades investigativas esenciales y fomentando un aprendizaje autónomo y colaborativo en los estudiantes, lo cual sienta las bases para futuras estrategias de consolidación y continuidad.

a. Sensibilización de autoridades universitarias

Durante una jornada de trabajo se sensibilizó al personal directivo (rector de la Universidad y director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil) sobre la importancia de la ejecución de la propuesta. Por ello, se consiguió la autorización para ejecutar la experiencia piloto, lo cual implicó la autorización de uso de la plataforma Moodle de esta institución, el uso de la biblioteca y el aula virtual. Asimismo, se autorizó incluir las TIC dentro de las estrategias metodológicas del desarrollo del curso de Tecnología de materiales.

b. Desarrollo de las sesiones de aprendizaje

Las sesiones de aprendizaje se llevaron a cabo en el segundo semestre del año 2016, el cual constó de 16 semanas en total, 14 de sesiones de clase y 2 de evaluaciones parciales. Las sesiones de clase comprendían cinco horas semanales y de acuerdo con el plan de estudios de la carrera profesional de Ingeniería Civil, la asignatura de Tecnología de materiales desarrollaba tres horas de práctica en el laboratorio especializado de ensayo de materiales de la institución y dos horas de teoría, las cuales se impartieron en aulas con equipos de cómputo para cada estudiante. Los temas desarrollados en los módulos se mostraron anteriormente en la tabla 4.

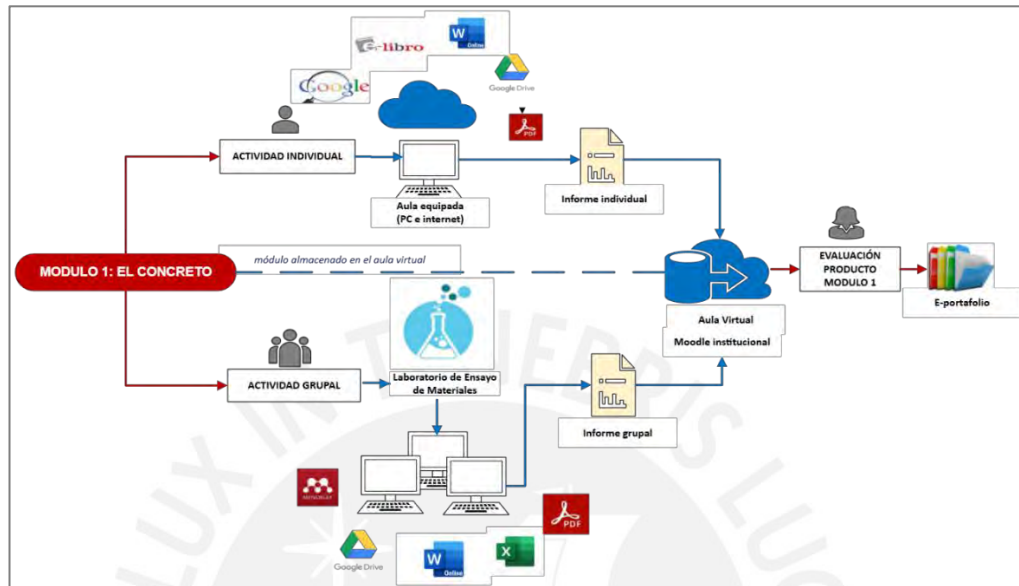
Módulo 1: El concreto

El objetivo principal fue que los estudiantes identificaran los componentes, propiedades y características del concreto y morteros. También se buscó que comprendieran las condiciones necesarias para elaborar concreto de calidad y la importancia del agua en las mezclas; además de identificar con la normatividad vigente vinculante al tema. El módulo incluyó dos actividades: una individual y otra grupal, diseñadas

para integrar las TIC en el proceso de investigación formativa, como se muestra en la Figura 5.

Figura 5

Flujo de actividades: Módulo 1



La actividad individual tenía como objetivo que los estudiantes investigaran sobre los componentes del concreto, sus propiedades y características, y las normas aplicables. Para ello se recopiló información de la biblioteca virtual y el Google Académico, a fin de recabar información de portales institucionales que comparten normativas peruanas e internacionales; se sintetizaron los conceptos en un documento que posteriormente subieron al aula virtual de la plataforma Moodle de la institución para su revisión. Las herramientas TIC que se utilizaron fueron: biblioteca virtual para conceptos y propiedades, Google Académico para ilustraciones, Google Drive para almacenar y redactar el documento, Moodle y aula virtual para descargar el módulo y entregar la tarea trabajada.

En la actividad grupal, los estudiantes formaron equipos para realizar prácticas en el laboratorio de ensayo de materiales de la institución. Las actividades incluyeron prácticas presenciales de elaboración de concreto, ensayo para la compresión del concreto, ensayo de la consistencia del concreto (*slump test*).

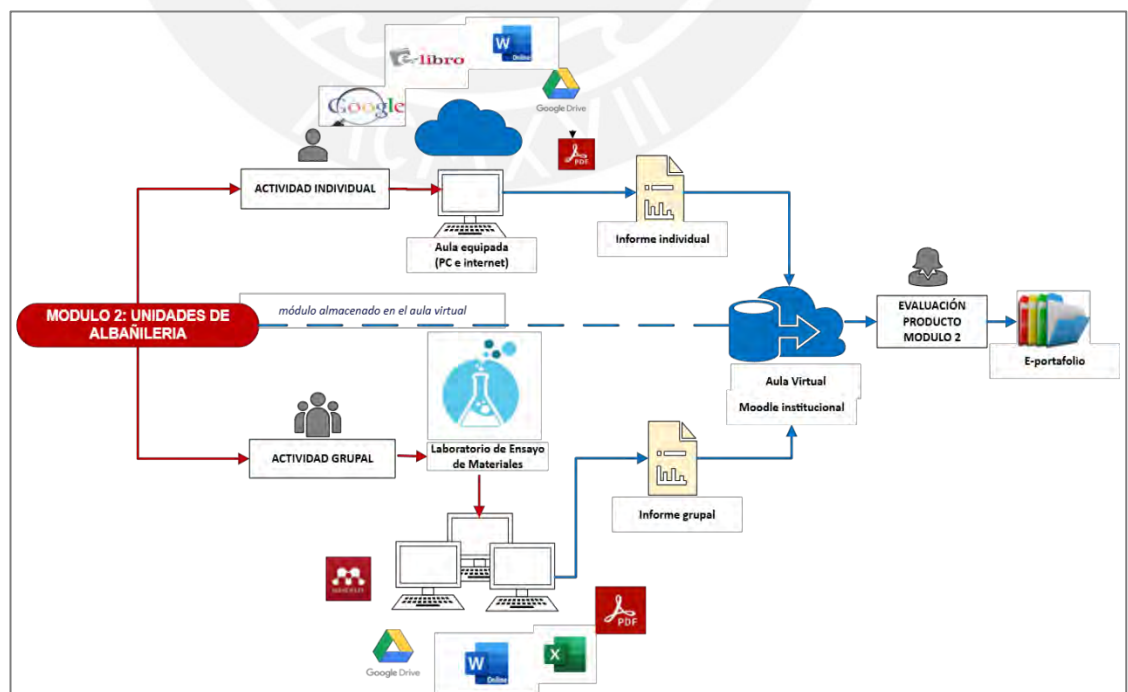
Posteriormente, los estudiantes elaboraron un informe grupal que describió el proceso práctico en el laboratorio de ensayo de materiales, acompañado de un análisis de un artículo científico sobre mejoramiento del concreto mediante aditivos orgánicos o químicos. Las herramientas TIC utilizadas fueron el gestor de bibliografía Mendeley para buscar y gestionar artículos científicos, el Google Drive para almacenar y elaborar el informe y el Moodle y aula virtual para descargar el módulo y presentar el informe final.

Módulo 2: Unidades de albañilería

El objetivo de este tema fue que los estudiantes identificaran las propiedades mecánicas y características de las unidades de albañilería, además de conocer los controles de calidad y la normatividad vigente. Se proporcionó un módulo digital subido a la plataforma Moodle institucional, que incluía una actividad individual y una actividad grupal diseñadas para integrar las TIC en la investigación formativa del curso, Figura 6.

Figura 6

Flujo de actividades: Módulo 2



En la actividad individual, los estudiantes investigaron sobre los tipos de unidades de albañilería, sus propiedades y normatividad. Para ello, utilizaron la biblioteca virtual de la institución y el buscador Google para acceder a la información de portales institucionales, extraer conceptos y normas técnicas vinculadas al tema. Luego, elaboraron un documento con los conceptos sintetizados y lo subieron al aula virtual a través de la plataforma Moodle para la posterior revisión del docente.

En la actividad grupal, los equipos de estudiantes realizaron prácticas en el laboratorio especializado de ensayo de materiales de la universidad, realizaron ensayos sobre las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos, como alabeo, dimensionamiento y compresión. Posteriormente, elaboraron un informe en el que documentaron el proceso experimental realizado y analizaron un artículo científico enfocado en innovaciones en la composición de ladrillos, incluyendo el uso de nuevos agregados para mejorar sus características físicas. Las herramientas TIC utilizadas fueron la biblioteca virtual para información conceptual, Google Académico para fichas técnicas e ilustraciones, gestor Mendeley para análisis de artículos científicos, Google Drive para almacenamiento y elaboración de informes y Moodle para entrega y retroalimentación de los trabajos.

Módulo 3: Las tuberías

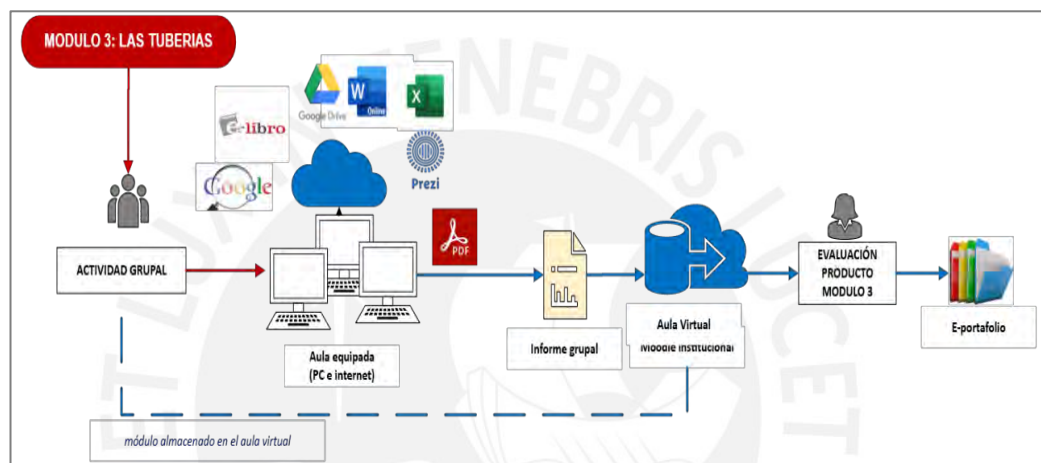
El objetivo de este tema fue que los estudiantes clasificaran los tipos de tuberías (PVC, CPVC, HDPE), su uso en las obras de ingeniería civil como el sistema de agua potable, saneamiento, instalaciones eléctricas e hidráulica, además de que conocieran los controles de calidad y normatividad vigente. Este tema incluyó una actividad grupal centrada en la investigación y la presentación de resultados.

En esta actividad grupal, los estudiantes investigaron conceptos, tipos de tuberías y normatividad, utilizando la biblioteca virtual y el Google para acceder a los portales de las instituciones vinculadas a la normativa de tuberías. Luego de sintetizar la información, elaboraron un documento colaborativo en Google Drive y una presentación final en Prezi, que fue

subida a la plataforma Moodle para su evaluación. Las herramientas TIC utilizadas fueron la biblioteca virtual para búsqueda de información técnica, el Google Académico para ilustraciones y fichas técnicas, el Google Drive para almacenamiento y trabajo colaborativo, el *software* Prezi para las presentaciones dinámicas y la plataforma Moodle para la entrega y retroalimentación de los documentos y presentaciones. El flujo descrito se presenta en la Figura 7.

Figura 7

Flujo de actividades: Módulo 3



Estas sesiones de aprendizaje permitieron a los estudiantes integrar la investigación basada en documentos académicos y normativas relacionadas con los temas, con la experimentación práctica en el laboratorio de ensayo de materiales. Además, se promovió el uso de las TIC para gestionar documentos académicos y fomentar el trabajo colaborativo, facilitando un aprendizaje activo y alineado con las exigencias actuales de la ingeniería moderna.

Durante la práctica de las sesiones de aprendizaje surgieron varias dificultades que afectaron inicialmente el trabajo de los estudiantes y la dinámica de las actividades. La principal limitación fue la falta de familiaridad con las herramientas y técnicas para la búsqueda de información académica. Los estudiantes solían elegir las primeras fuentes que aparecían en buscadores generales como Google, sin evaluar su calidad o pertinencia. Además, muchos desconocían cómo diferenciar un

artículo científico o una investigación formal, lo que generaba confusión y requería intervención constante del docente para orientar el proceso.

Otro desafío significativo fue el ritmo desigual de avance entre los estudiantes. Mientras algunos progresaban rápidamente, otros mostraban resistencia o dificultades para comenzar, lo que retrasaba el desarrollo grupal y exigía mayor atención individualizada. Esto evidenció la necesidad de un enfoque más flexible que permitiera atender las distintas velocidades de aprendizaje.

En cuanto a las habilidades de redacción, se comprobó que la mayoría de los estudiantes tenía dificultades para estructurar textos académicos. La falta de familiaridad con las normas APA complicó la correcta citación y referencia de fuentes. Esto no solo limitó la calidad de los documentos elaborados, sino que también aumentó el tiempo necesario para completarlos. Para abordar esta situación, se realizaron sesiones de orientación específica y se promovió el uso de gestores bibliográficos como Mendeley.

El trabajo colaborativo en línea también presentó retos. Los estudiantes no estaban habituados a trabajar sincrónicamente en plataformas como Google Drive, lo que complicó la organización de tareas grupales. Esto se resolvió mediante explicaciones prácticas sobre el uso en tiempo real de las herramientas colaborativas.

Finalmente, las restricciones de tiempo y espacio físico representaron otro obstáculo importante. Las actividades prácticas a menudo excedían el tiempo disponible y la entrada de otros grupos al laboratorio limitaba la continuidad del trabajo. Para mitigar este problema, se permitió a los estudiantes completar ciertas tareas fuera del aula, utilizando las plataformas virtuales para las entregas.

A pesar de estas dificultades, las sesiones sirvieron como una oportunidad para ajustar la metodología, fortalecer el uso de las TIC y mejorar la dinámica educativa, promoviendo así el progreso gradual de las competencias investigativas en los estudiantes.

2.5. Informe de los resultados obtenidos

La evaluación de la experiencia piloto permitió el análisis de los resultados de las actividades individuales y grupales obtenidos a través de instrumentos como encuestas, listas de cotejo y fichas de evaluación. Estos resultados se organizaron en dos dimensiones: capacidades de investigación formativa y uso de las TIC.

A. Dimensión: capacidades de investigación formativa

Se evaluaron tres competencias principales: actitudes y aptitudes, habilidades y saber.

En los resultados de las competencias de actitudes y aptitudes que se muestran en la Tabla 13, el 49,33 % de los estudiantes manifestó haber desarrollado considerablemente estas capacidades, y un 29,34 % indicó estar de acuerdo con poseerlas. Esto evidencia que más del 78 % de los participantes mencionan que lograron avances significativos en esta competencia.

Tabla 13

Porcentaje de estudiantes que desarrollaron actitudes y aptitudes

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
No, en absoluto	9	0,030	3,00 %
Algo, alguna vez	55	0,183	18,33 %
Considerablemente	148	0,493	49,33 %
Sí, de acuerdo	88	0,293	29,34 %
Total	300	1	100 %

Nota. Los datos corresponden a las preguntas del 1 al 6 de la encuesta a los estudiantes.

En relación con los resultados de las competencias de habilidades presentados en la Tabla 14, 54,89 % de los estudiantes declaró haber desarrollado habilidades de forma considerable, mientras que un 20,67 % manifestó estar de acuerdo con poseerlas, acumulando un total de 75,56 % con logros significativos en esta área.

Tabla 14*Porcentaje de estudiantes que desarrollaron habilidades para la investigación*

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
No, en absoluto	11	0,024	2,44 %
Algo, alguna vez	99	0,220	22,00 %
Considerablemente	247	0,549	54,89 %
Sí, de acuerdo	93	0,207	20,67 %
Total	450	1,000	100 %

Nota. Los datos corresponden a las preguntas del 7 al 15 de la encuesta a estudiantes.

En lo correspondiente a las capacidades del saber, se presentan los resultados en la Tabla 15, el 55,20 % de los estudiantes indicó haber tenido un desarrollo considerable en esta competencia, con un 27,20 % que indicó seguridad en sus capacidades. En conjunto, más del 82 % de los estudiantes avanzó en la adquisición de conocimiento investigativo.

Tabla 15*Porcentaje de estudiantes que desarrollaron capacidades del saber*

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
No, en absoluto	4	0,03	1,60 %
Algo, alguna vez	40	0,183	16,00 %
Considerablemente	138	0,493	55,20 %
Sí, de acuerdo	68	0,293	27,20 %
Total	250	1	100 %

Nota. Los datos corresponden a las preguntas del 16 al 20 de la encuesta a estudiantes.

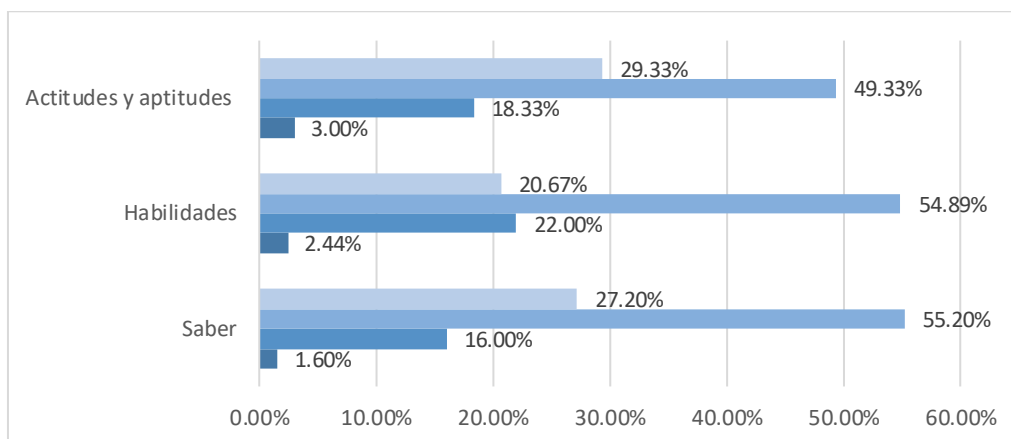
Tabla 16*Porcentaje total de estudiantes que desarrollaron capacidades para la investigación*

Categoría	No, en absoluto	Algo, alguna vez	Considerablemente	Sí, de acuerdo
Saber	1,60 %	16,00 %	55,20 %	27,20 %
Habilidades	2,44 %	22,00 %	54,89 %	20,67 %
Actitudes y aptitudes	3,00 %	18,33 %	49,33 %	29,33 %

Nota. Los datos corresponden al total de preguntas incluidas en la encuesta dirigida a los estudiantes.

Figura 8

Porcentaje total de estudiantes que desarrollaron capacidades de un investigador



Los resultados de la Tabla 16 y Figura 08, reflejan un desarrollo significativo de las capacidades de investigación formativa entre los estudiantes con la integración de las TIC en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje que, por primera vez se habían realizado. Se observó que las actividades programadas tuvieron una huella positiva para el logro de los objetivos del curso de Tecnología de materiales, promoviendo el fortalecimiento de habilidades claves en las dimensiones de saber, habilidades prácticas, y actitudes o aptitudes necesarias para la labor investigativa.

Para Prado (2023), un aspecto actitudinal básico en la formación de investigadores es el de formar en el “saber hacer” como un componente procedimental. Asimismo, se considera el saber-conocer, saber-hacer y saber-ser como capacidades y habilidades clave para los estudiantes universitarios en el ámbito de la investigación formativa (Flores et al., 2023).

En particular:

Saber: el 82,40 % de los estudiantes reportó un desarrollo considerable o completo de esta capacidad, lo que evidencia un buen nivel de comprensión conceptual.

Habilidades: más del 75 % alcanzó un progreso notable o completo, destacando la eficacia de las actividades diseñadas para fortalecer estas competencias.

Actitudes y aptitudes: un 78,66 % manifestó un avance significativo, subrayando que las actividades fomentaron un compromiso y disposición positiva hacia la investigación.

En conjunto, estos datos muestran que las estrategias pedagógicas aplicadas lograron fomentar integralmente las competencias necesarias para desempeñarse como investigadores formativos, según la percepción de los estudiantes.

B. Dimensión de uso de las TIC en la investigación formativa

Se evaluó el uso de diversas herramientas tecnológicas aplicadas al proceso de aprendizaje en relación a la investigación formativa:

Plataforma Moodle

La Tabla 17, revelan que el 96 % de los estudiantes ejecutó con excelencia las actividades en la plataforma, demostrando habilidad para acceder, descargar y entregar documentos sin inconvenientes.

Tabla 17

Porcentaje de ejecución de la plataforma virtual

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	0	0	0,00 %
Buena ejecución	2	0,04	4,00 %
Excelente ejecución	48	0,96	96,00 %
Total	50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

Biblioteca virtual

La Tabla 18, muestran que el 98 % de los estudiantes ejecutó con excelencia la búsqueda de textos especializados, mostrando

competencias avanzadas en el manejo de esta herramienta: realizaron búsquedas de textos de su especialidad, abrieron en línea los contenidos y ejecutaron actividades como resaltar, copiar, etc.

Tabla 18

Porcentaje de ejecución de la biblioteca virtual

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	0	0	0,00 %
Buena ejecución	1	0,02	2,00 %
Excelente ejecución	49	0,98	98,00 %
Total	50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

Google Académico y Mendeley

La Tabla 19, muestran que un 100 % de los estudiantes destacó en la búsqueda de información en Google Académico, mientras que el 90 % mostró una excelente ejecución en el uso del gestor bibliográfico Mendeley, reflejando habilidades avanzadas en la gestión de referencias y fuentes académicas.

Tabla 19

Porcentaje de ejecución en Google Académico

Categoría	Código	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	1	0	0	0,00 %
Buena ejecución	2	0	0	0,00 %

Categoría	Código	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Excelente ejecución	3	50	1	100,00 %
Total		50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

La Tabla 20, muestran que un 90,00 % de estudiantes realizaron una excelente ejecución de búsqueda de información en el gestor bibliográfico Mendeley; ellos se desplazaban por la interfaz, realizaban búsquedas de documentos científicos de su especialidad, descargaban archivos seleccionados y guardaban la información.

Tabla 20

Porcentaje de ejecución en gestor bibliográfico Mendeley

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	0	0	0,00 %
Buena ejecución	5	0,1	10,00 %
Excelente ejecución	45	0,9	90,00 %
Total	50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

Google Drive y Prezi

La Tabla 21, muestran que el 86 % de los estudiantes realizó con excelencia actividades colaborativas en Google Drive, interactuaron en la interfaz y crearon documentos trabajando colaborativamente. Asimismo, los resultados mostrados en la Tabla 22, indican que un 94 % destacó en la creación de presentaciones dinámicas y creativas con Prezi; sus producciones

fueron simples, pero de gran impacto; tuvieron diseños creativos, presentaron su bibliografía y se adaptaron a cualquier soporte de difusión.

Tabla 21

Porcentaje de ejecución en Google

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	0	0	0,00 %
Buena ejecución	7	0,14	14,00 %
Excelente ejecución	43	0,86	86,00 %
Total	50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

Tabla 22

Porcentaje de ejecución en Prezi

Categoría	Frecuencia	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Ejecución sin realizar	0	0	0,00 %
Ejecución requiere ayuda	0	0	0,00 %
Buena ejecución	3	0,06	6,00 %
Excelente ejecución	47	0,94	94,00 %
Total	50	1	100,00 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de lista de cotejo.

Los resultados que se presentan en la Tabla 23 reflejan el porcentaje de cumplimiento de diferentes actividades relacionadas con la investigación formativa, específicamente con el uso de las TIC.

Tabla 23

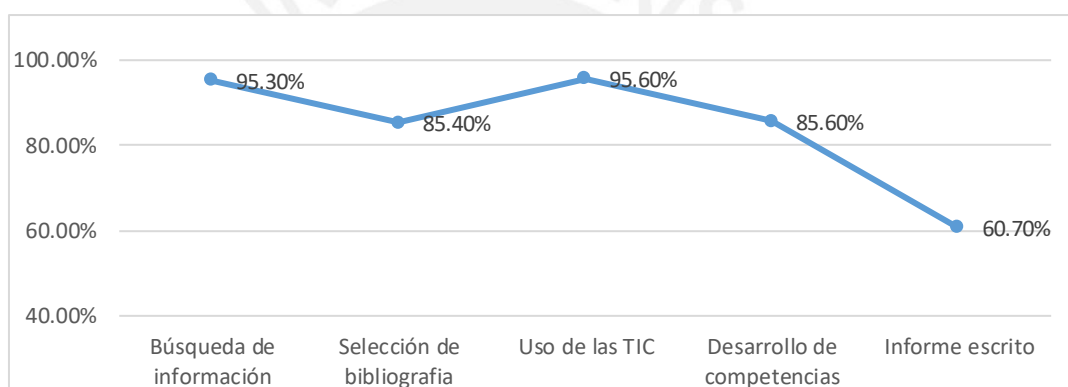
Porcentaje de cumplimiento de actividades de investigación formativa con uso de TIC

Categoría	Cumple %
Búsqueda de información	95,30 %
Selección de bibliografía	85,40 %
Informe escrito	60,70 %
Uso de las TIC	95,60 %
Desarrollo de competencias	85,60 %

Nota. Los datos corresponden a los resultados de la aplicación de la ficha de evaluación de actividades de investigación.

Figura 9

Porcentaje de actividades de investigación formativa con uso de las TIC



Los resultados de la Figura 9, indican que el porcentaje muestra que la mayoría de los estudiantes (95,30 %) cumplió con la actividad de búsqueda de información utilizando las TIC. Este es un aspecto fundamental de la investigación formativa, ya que el acceso a recursos y bases de datos en línea es esencial para obtener información actualizada y relevante. El alto porcentaje de cumplimiento sugiere que los estudiantes tienen habilidades de exploración para hallar información en línea, utilizando motores de búsqueda, bases de datos académicas y otras herramientas tecnológicas para obtener datos e información.

El 85,40 % de los estudiantes cumplió con la actividad de seleccionar bibliografía utilizando las TIC. Esto implica que una gran parte de los estudiantes utilizaron adecuadamente las herramientas tecnológicas (como gestores de referencias, bibliotecas digitales o bases de datos académicas) para elegir las fuentes adecuadas para su informe

de investigación. Sin embargo, el hecho de que el porcentaje sea un poco más bajo que en la búsqueda de información puede indicar que algunos estudiantes aún enfrentan dificultades en la evaluación crítica de las fuentes o en la selección adecuada de materiales educativos que les sirvieron de referencia bibliográfica.

Ahora bien, el 60,70 % de los estudiantes cumplió con la actividad de redactar un informe escrito utilizando las TIC. El uso de herramientas para procesar textos, aplicaciones de colaboración en línea (Google Docs, por ejemplo) y la gestión de citas y referencias fueron aspectos claves en esta fase. Este porcentaje más bajo puede señalar que, aunque los estudiantes están accediendo a la información y seleccionando bibliografía correctamente, algunos pueden tener dificultades para estructurar y redactar de manera adecuada un informe académico.

Por otro lado, un porcentaje tan alto, como que el 95,60 % de estudiantes utilizaron las TIC de manera óptima en el contexto de la investigación formativa, sugiere que los estudiantes son competentes en el uso de diversas herramientas digitales, como plataformas educativas, *software* para el análisis de datos, y otras aplicaciones que facilitan el proceso de investigación. Este alto cumplimiento también indica que los estudiantes están familiarizados con las TIC y su integración en la investigación es exitosa.

Finalmente, en el desarrollo de competencias, el 85,60 % de los estudiantes mejoró sus competencias relacionadas con la investigación formativa a través del uso de las TIC. Estas competencias podían incluir habilidades de búsqueda, análisis crítico, gestión de información y comunicación efectiva y, aunque el porcentaje es alto, aún queda espacio para mejorar en el desarrollo de estas competencias, lo que puede implicar la necesidad de más capacitación o apoyo en el uso avanzado de herramientas digitales para la investigación.

CONCLUSIONES

La experiencia piloto demostró con éxito que la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es una estrategia altamente efectiva para el desarrollo de las capacidades de investigación formativa en los estudiantes de Ingeniería Civil. Los resultados generales de la evaluación, que evidencian un progreso significativo en las capacidades investigativas y un uso competente de las TIC, validan la pertinencia de las actividades implementadas y el impacto positivo de la propuesta en la formación académica de los participantes.

Se logró un desarrollo notable en las competencias investigativas de los estudiantes. Una proporción muy significativa de los participantes reportó avances considerables o mostró acuerdo con el desarrollo de actitudes y aptitudes investigativas. De manera similar, una amplia mayoría manifestó logros significativos en sus habilidades para la investigación, y una parte considerable avanzó sustancialmente en la adquisición de conocimiento investigativo. Estos datos confirman que las intervenciones pedagógicas, enriquecidas por el soporte de las TIC, fueron eficaces en fortalecer las bases competenciales esenciales para la investigación formativa.

La potenciación de habilidades digitales aplicadas a la investigación arrojó resultados excepcionales. Los estudiantes demostraron una ejecución excelente de las actividades en la Plataforma Moodle y una abrumadora mayoría mostró dominio en la búsqueda de información en la Biblioteca Virtual. La totalidad de los estudiantes destacó en el uso de Google Académico, y un alto porcentaje exhibió una ejecución excelente con el gestor bibliográfico Mendeley. Asimismo, una gran mayoría sobresalió en las actividades colaborativas con Google Drive y en la creación de presentaciones dinámicas con Prezi. Estos hallazgos reflejan una sólida competencia digital de los estudiantes, esencial para la gestión de información académica y la presentación de resultados en la actualidad.

Si bien se observó un alto progreso en el uso general de TIC y la selección bibliográfica, la redacción de informes escritos se identificó como un área a fortalecer.

RECOMENDACIONES

En relación con el diseño de la propuesta:

Dada la confirmada viabilidad y el éxito en la integración de las TIC para el desarrollo de capacidades investigativas, se recomienda formalizar e institucionalizar el diseño pedagógico de esta propuesta de innovación. Esto implica su incorporación explícita en los planes de estudio y documentos curriculares de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, asegurando su sostenibilidad, estandarización y la replicabilidad de sus beneficios.

A fin de fortalecer el diseño de la propuesta se recomienda incluir talleres prácticos sobre el uso de funciones avanzadas de procesadores de texto para estructuración y formato, así como la implementación de metodologías que fomenten la revisión colaborativa y la retroalimentación estructurada mediada por plataformas digitales.

Considerando el dominio sobresaliente de las herramientas digitales y el desarrollo sustancial de las capacidades investigativas generales demostradas por los estudiantes, el diseño futuro de la propuesta podría evolucionar para introducir herramientas TIC más especializadas o proyectos de investigación formativa de mayor complejidad. Esto permitiría a los estudiantes aplicar sus habilidades avanzadas en contextos más desafiantes, profundizando su experiencia investigativa y su capacidad de innovación.

En relación con la ejecución de la propuesta:

Dada la probada eficacia en la integración de las TIC y el desarrollo de capacidades investigativas, se recomienda mantener y fortalecer las metodologías de instrucción y el acompañamiento que caracterizaron la fase de ejecución. Es fundamental que el equipo docente reciba formación continua y apoyo pedagógico para asegurar una implementación consistente y de alta calidad de las herramientas y estrategias didácticas, capitalizando así la exitosa experiencia inicial.

Para elevar el nivel de cumplimiento en la redacción de informes escritos, se sugiere implementar, durante la ejecución de las actividades, sesiones de taller más estructuradas y con un énfasis especial en la retroalimentación

individualizada. Se podría considerar la asignación de facilitadores específicos para guiar este proceso, así como el uso intensivo de herramientas colaborativas que permitan revisiones incrementales y la aplicación de feedback formativo.

Considerando el alto dominio demostrado en el uso de herramientas como Moodle, la Biblioteca Virtual y Google Académico, se aconseja optimizar las fases iniciales de familiarización con estas plataformas. El tiempo ganado podría reorientarse a la aplicación de habilidades en proyectos de investigación más complejos o a la exploración de funcionalidades avanzadas que potencien aún más la capacidad investigativa de los estudiantes, dado que la introducción básica ya ha sido exitosamente superada.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amor, M., Gómez H. y Gómez, A. (2011). Estudios pedagógicos. La integración de las TIC en los centros educativos: percepciones de los coordinadores y directores. *Revista Estudios Pedagógicos*, XXXVII(2), 197-211. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000200012>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2024). *Áncash: síntesis de actividad económica-enero 2024*. [presentacion-ancash-01-2024.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/presentacion-ancash-01-2024.pdf)
- Bedregal, N., Padrón, A. Tupacyupanqui, D. y Cornejo, V. (2020). *Aprendizaje basado en investigación y trabajo cooperativo en Ingeniería Civil: propuesta desde la integración de las TIC*. LACCEI. Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Instituciones de Ingeniería. <https://doi.org/10.18687/laccei2020.1.1.44>
- Cabero, J., López, E., & Llorente, M. (2012). *E-portafolio* universitario como instrumento didáctico 2.0 para la reflexión, evaluación e investigación de la práctica educativa en el espacio europeo de educación superior. *Virtualidad, Educación y Ciencia*. (4), 27. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/1886>
- Cassone, V. y Bell, P. (2020). Engineering Education as the Development of Critical Sociotechnical Literacy. *Science & Education*, 29, 981-1005. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00151-5>
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2023). Estatuto CIP modificado 30.06.2023. <https://www.cip.org.pe/publicaciones/normativos/estatuto-cip-modificado-junio-2023-30.06.pdf>
- Consejo Nacional de Educación. (2020). *Proyecto Educativo Nacional PEN 2036*. Lima, Perú. <http://www.cne.gob.pe/docs/cne-pen/PEN-Oficial.pdf>
- Corona, W. (2023). Caracterización de los componentes de la investigación formativa en la universidad contemporánea en Latinoamérica. *Revista Educación*. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i1.51880>
- Cortés, F., Pinto A. y Atrio, S. (2015). *E-portafolio* como herramienta constructora del aprendizaje activo en tecnología educativa. *Revista Lasallista de investigación*, 12(2), 36-44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6090325>
- Del Savio, A., Galantini, K., Díaz, B., Valcárcel, E. (2022). A Methodology for Embedding Building Information Modelling (BIM) in an Undergraduate Civil Engineering Program. *Appl. Sci*, 12, 12203. <https://doi.org/10.3390/>

- Fernández, L., Mesa, L. A. y Pérez, W. J. (2016). Investigación formativa para estudiantes de Ingeniería utilizando robótica. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada. RCTA*, 2-28. <https://www.mendeley.com/catalogue/dc75a5c9-1457-34b4-8576-f147850b94fa/>
- Flores, F., Flores, J., Campos, J. y Asencios, L. (2023). La investigación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior: una revisión sistemática. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (2), 8648-8663. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5981
- Flores, V., Herrera, D., Atencia, G., Flores, R., Vila, V. y Arana, M. (2022). Estrategias virtuales en la investigación formativa en los estudiantes de la carrera de Agropecuaria. *Alfa Centauri*, 3(3), 196-201. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i3.114>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2024). Áncash. Compendio Estadístico 2024. [Compendio Estadístico, Ancash 2024 - Informes y publicaciones - Instituto Nacional de Estadística e Informática - Plataforma del Estado Peruano](https://www.institutoinec.gob.pe/portal/tema/compendio-estadistico-2024-ancash)
- Landazábal, D., Pineda, E., Páez, I., Téllez, R. & Ortiz, L. (2010). Estado de arte de conceptos sobre investigación formativa y competencias de investigación. *Revista de investigaciones UNAD*, 9(2), 137-152. <http://www.mendeley.com/>
- Lay, N., Ortega, E. y Flores, Y. (2024). Impacto de la integración de las TIC en la educación superior. *Revista Científica Orbis Cognitiona*, 8(1), 152-167. <https://doi.org/10.48204/j.orbis.v8n1.a4609>
- López, L., Ramírez, A., Villegas, M., y Arriaga, Ma. (2023). Gamificación en la Educación Superior. *CISA*, 5 (5). <https://doi.org/10.58299/cisa.v5i5.59>
- Londoño, J. (2011). La investigación formativa en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (34),22-38. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/327>
- Lozano, F. y González, E. (2024). Innovación educativa: integrando las TIC en la educación superior. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 5886-5901. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9935
- Madroñal, M., Cuartas, D., Escobar, N., Osorio, M. (2024). Enhancing Structural Engineering Education: Integrating Artificial Intelligence for Continuous Improvement. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación Científica*, 8(48), 79-92. <https://doi.org/10.31876/er.v47i7.860>

Manco, M., Silva, R. y Torres, E. (2024). Valoración de estudiantes de Ingeniería sobre su participación en un proyecto de investigación formativa interdisciplinario en dos asignaturas. *Revista Científica. Biotecnología e Ingeniería*, 4(1).

<https://doi.org/10.52248/eb.vol4iss1.132>

Ming, L., Xibin, H. y Jiangand, C. (2024). Handbook of Educational Reform Through Blended Learning. Springer Nature Singapore.

<https://doi.org/10.1007/978-981-99-6269-3>

Pinto, A., Cortés, F. y Atrio, I. (2015). *E-portafolio* como herramienta constructora del aprendizaje activo en tecnología educativa. *Revista Lasallista de Investigación*, 12, 36-44.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69542291005>

Pontificia Universidad Católica del Perú-Facultad de Educación (2020). La investigación formativa y la práctica reflexiva en la formación de profesores de la Facultad de Educación, 21-22.

<https://files.pucp.education/facultad/educacion/wp-content/uploads/2020/06/17174308/GU%C3%8DA-LA-INVESTIGACI%C3%93N-FORMATIVA-Y-LA-PR%C3%81CTICA-REFLEXIVA.pdf>

Pontificia Universidad Católica del Perú. (2025). *Guía didáctica del curso TIC 610: Seminario de Tesis I - Propuesta de innovación educativa*. [Material de curso no publicado].

Prado, J. (2023). Investigación formativa como estrategia de enseñanza-aprendizaje. Revisión humana. *International Humanities Review. Revista Internacional de Humanidades*, 16(3).

<https://www.mendeley.com/catalogue/f92e6795-39af-3497-bfb4-5fa2b14413df/>

Quispe, E., Poma, Y., Quispe, W. y Álvarez, R. (2024). Investigación formativa virtual como estrategia pedagógica en la formación de investigadores en Perú. *Revista de Ciencias Sociales*, XXX(1), 419-437.

<https://doi.org/10.31876/rcs.v30i1.41665>

Real Academia Española. (2024). *Diccionario de la lengua española* [en línea].

<http://dle.rae.es>

Restrepo, B. (2010). Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. *Documento* CNA.

<http://scholar.google.com/scholar?hl=es&btnG=Search&q=intitle:Conceptos+y+Aplicaciones+de+la+Investigaci+n+Formativa+,+y+Criterios+para+Evaluar+la+Investigaci+n?n+cient?fica+en+sensido+estricto+.#0>

- Roger, D. y Swan, K. (2004). Self-Regulated Learning and Internet Searching. *Teachers College Record*. 106, 1804-1824.
<http://www.tcrecord.org/>
- Rubio, M., Vilà, R. Berlanga, V. (2015). La investigación formativa como metodología de aprendizaje en la mejora de competencias transversales. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 196, 177-182.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815040239>
- Salguero, J. y Pérez, O. (2022). Aproximaciones teóricas y metodológicas para la gestión de la investigación formativa. *Chakiñan. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 19, 217-235.
<https://doi.org/10.37135/chk.002.19.13>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*. (1), 16.
<https://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Serrano, M. y Pérez Ruiz, D. (2022). Aprendizaje basado en investigación: estudio de caso de proyecto dirigido en ingeniería civil. *Revista Educación en Ingeniería*, 17(34), 1-7.
<https://doi.org/10.26507/rei.v17n34.1220>
- Serrano, M., Solarte, C. y Pérez, Á. (2011). La investigación como estrategia pedagógica del proceso de aprendizaje para Ingeniería Civil. *Revista Educación*, 35(2), 13-31.
<https://www.mendeley.com/catalogue/d3692657-a9de-384e-8ffb-b0234a7d6c50/>
- Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU). (2019). *Informe Técnico de Licenciamiento N° 051-2019-SUNEDU-02-12*.
[*res-156-2019-sunedu-cd-resuelve-denegar-el-licenciamiento-institucional-usp--28itl-censurado-29_compressed.pdf](https://www.sunedu.gob.pe/res-156-2019-sunedu-cd-resuelve-denegar-el-licenciamiento-institucional-usp--28itl-censurado-29_compressed.pdf)
- Universidad Deusto (2007). Tuning-Alfa. Reflections on and Outlook for Higher Education in Latin America. *University of Groningen: Groningen, The Netherlands*.
https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf
- Universidad San Pedro (2011). *Plan estratégico 2011-2015 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil 2007*. Chimbote, 2011.
<https://studylib.es/doc/8119832/plan-estrat%C3%A9gico---universidad-san-pedro>
- Van den Beemt, A. y Groothuijsen, S., Ozkan, L. & Hendrix, W. (2023). Remote labs in higher engineering education: engaging students with active learning

pedagogy. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(2), 320-340.
<https://doi.org/10.1007/s12528-022-09331-4>

Vargas, J., Arango J. y Isaza L. (2014). Estrategia instructiva para la formación de profesores de Ingeniería Civil en el uso de TIC. *Ingeniería Solidaria*.
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/829>

Villamizar, G. (2024). Kurt Lewin: teoría de campo, investigación, acción y educación. *Ciencia y Educación*, 8(1), 79-86.
<https://doi.org/10.22206/cyed.2024.v8i1.2945>

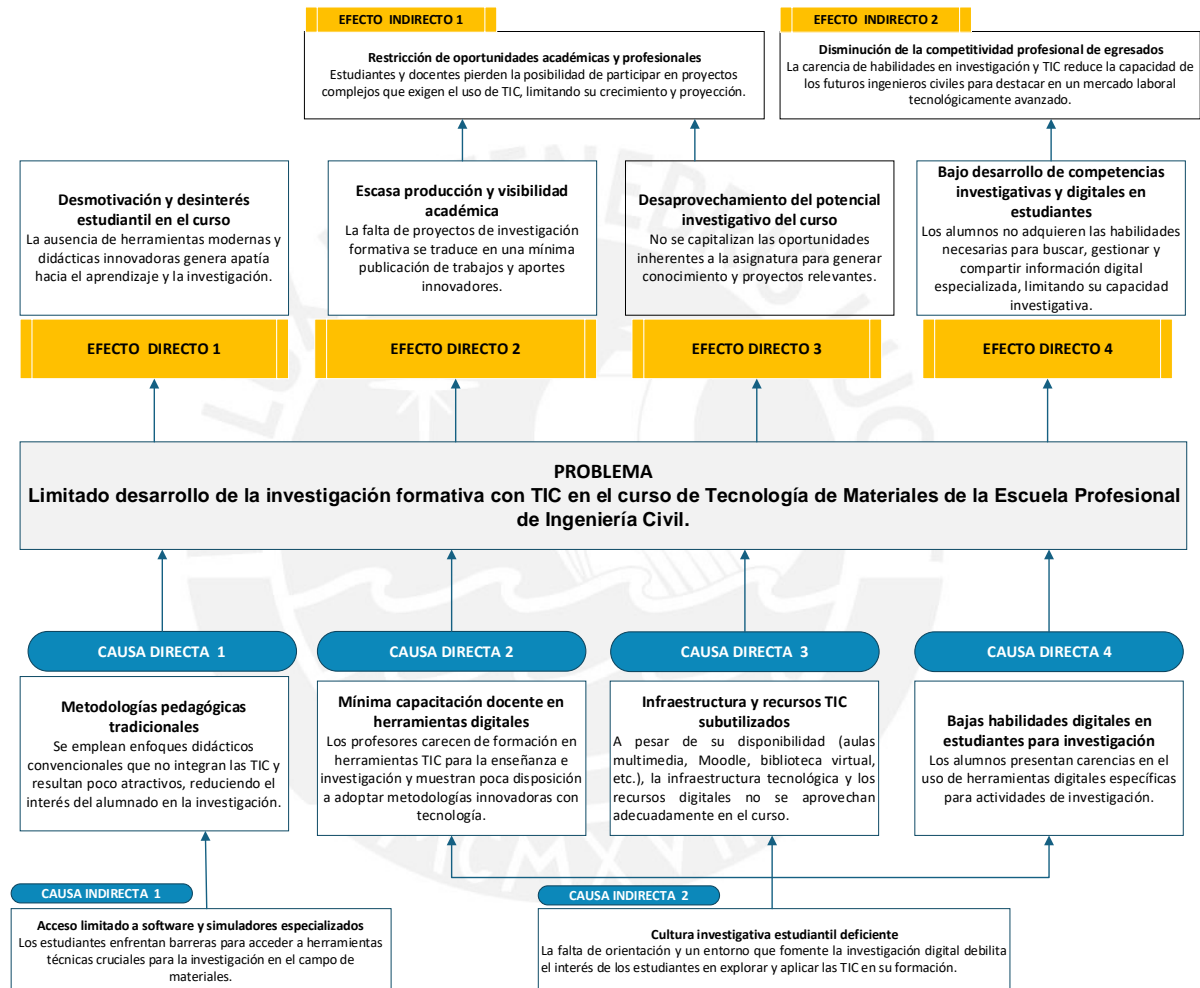
Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511803932/type/book>

ANEXOS

Anexo N° 01: Arbol del problema

ARBOL DE PROBLEMA

INVESTIGACIÓN: Integración de las TIC en el desarrollo de la investigación formativa de los estudiantes de Ingeniería Civil de una universidad privada de la región Áncash



Anexo N° 02: Directiva institucional 2024

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N°4697-2023-USP/CU

Chimbote, 28 de diciembre del 2023.

Visto, el Oficio N°671-2023-USP-VIRAC, de Vicerrectorado Académico en el que solicita a Rectorado, la anulación de la Resolución de Consejo Universitario N°4403-2023-USP/CU, que aprueba la Directiva Académica N°001-2024-USP-VIRAC. Servicio Educativo Semipresencial en la Universidad San Pedro.

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad San Pedro imparte educación superior, se dedica al estudio, la investigación y la difusión del saber y la cultura, así como a la producción de bienes y prestación de servicios que la comunidad local, regional y nacional demandan;

Que, la Universidad San Pedro dentro de su estructura orgánica cuenta con las Oficinas dependientes del Rectorado y del Vicerrectorado Académico y Vicerrectorado de Investigación, las mismas que son conducidas por un docente responsable de su organización y funcionamiento;

Que, mediante el Oficio N°2606-2021-SUNEDU-02-13, (Lima, 13 de setiembre de 2021), la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU, informa la "Ampliación Excepcional del Plazo de Cese de Actividades de la Universidad San Pedro" como una nueva fecha de cese de actividades el 09 de marzo de 2025 y que el plan de operaciones y anexos presentados por la Universidad San Pedro serán materia de supervisión;

Que, la presente Directiva Académica, establece los Lineamientos Normativos para la Gestión Académica Institucional de Educación Semipresencial del año académico 2024 de la Universidad San Pedro, en el Marco del Modelo Educativo para garantizar la continuidad del servicio educativo a nivel de pregrado y posgrado, permitiendo la recuperación de clases afectadas por la paralización de las labores académicas y administrativas debido a la emergencia sanitaria nacional del COVID 19; iniciada en la Universidad San Pedro en el año 2020; en tal sentido se brindará la oferta educativa a la comunidad en la modalidad semipresencial con el apoyo de la virtualidad, recursos digitales y el cumplimiento de las normas del Ministerio de Educación (MINEDU), Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) y el Ministerio de Salud – MINSA, entre otras normativa vigente;

Que, el Consejo Universitario en Sesión Ordinaria de fecha 28.12.2023, por unanimidad, tomó el Acuerdo N°750-2023-USP-CU, con el que deja sin efecto la Resolución de Consejo Universitario N° 4403-2023-USP/CU de fecha 18.12.2023, la misma que aprueba, la Directiva Académica N°001-2024-USP-VIRAC. Servicio Educativo Semipresencial en la Universidad San Pedro; y aprueba, la **Directiva Académica N° 001-2024-USP-VIRAC**, en atención a la Resolución del Consejo Directivo N° 017-2023-SUNEDU-CD. Modifican el Reglamento del Proceso de Cese de Actividades de Universidades y Escuelas de Posgrado, y dictan diversas disposiciones, del 12-07-2023;

Estando a las consideraciones, y de conformidad con los Art. 59º, numeral 59.14 de la Ley Universitaria 30220; y Art. 62º numeral 62.15 del Estatuto de la Universidad San Pedro;



SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Dejar sin efecto, la Resolución de Consejo Universitario N°4403-2023-USP/CU de fecha 18.12.2023.

ARTÍCULO 2º: Aprobar, la **DIRECTIVA ACADÉMICA N° 001-2024-USP-VRAC**, en atención a la Resolución del Consejo Directivo N° 017-2023-SUNEDU-CD. Modifican el Reglamento del Proceso de Cese de Actividades de Universidades y Escuelas de Posgrado, y dictan diversas disposiciones, del 12-07-2023.

... «Artículo 11.- Continuación de estudios en la universidad en proceso de cese de actividades, inciso 11.2. Las universidades en proceso de cese pueden realizar las adecuaciones necesarias para la prestación de su servicio educativo incluyendo su modalidad, en tanto favorezcan a los estudiantes de sus programas académicos. Estas adecuaciones son informadas a la SUNEDU, a través de la Dirección de Supervisión.»

ARTÍCULO 3º: Encomendar al Vicerrector Académico, el cumplimiento de la presente Resolución.



Regístrese, comuníquese y archívese.

Dr. Javier Leopoldo Ullca Siccha
RECTOR

JLUS/R, LUAA/SG
CMGV/AA

c.c.: Rector, VRAC, VIRIN, DGA, DAL, DAI, DTIC, DEYDA, DIE, Archivo.



Dr. Luis Hugo Ayala Aurora
SECRETARIO GENERAL



Anexo N° 03: Escala de calificación - estudiantes

Capacidad de un investigador

Estimado estudiante te invitamos a responder el presente cuestionario. Ha sido diseñado con el propósito de recoger tu opinión acerca del tema "Desarrollo de capacidades de Investigación Formativa". Por ello solicitamos tu colaboración sincera. Recuerden que es anónimo y confidencial.

Indicaciones: Cada respuesta tiene un valor determinado, marque solamente una. Dónde: 1 = No, en absoluto, 2 = Algo, alguna vez, 3 = Bastante, a menudo, 4 = Sí, estoy totalmente de acuerdo.

Sexo:	Varón	Mujer	Edad:	17 a 20	21 a 25	26 a más
--------------	-------	-------	--------------	---------	---------	----------

N°	Pregunta	1	2	3	4
Competencias respecto a las aptitudes y actitudes					
1	¿Soy prudente en mis acciones y decisiones?				
2	¿Tengo apertura mental, honestidad y coraje intelectual?				
3	¿Tengo una disposición positiva y crítica con los demás estudiantes?				
4	¿Respeto las normas ético-morales?				
6	¿Me gusta tener iniciativa ante situaciones complejas y nuevas?				
Competencias respecto a las habilidades					
7	¿Efectúo búsquedas virtuales y actualización bibliográfica?				
8	¿Manejo críticamente la bibliografía?				
9	¿Selecciono adecuadamente las publicaciones por el grado de difusión e impacto?				
10	¿Leo y analizo artículos científicos?				
11	¿Me gusta asumir responsabilidades individuales y en equipo?				
12	¿Redacto resúmenes, informes de avance o Informes finales?				
13	¿Omito vicios de redacción?				
14	Manejo con propiedad el lenguaje general, técnico y gráfico.				
15	¿Socializo los resultados de mis investigaciones?				
Competencias respecto al saber					
16	¿Conozco la diferencia entre creencias y conocimiento científico?				
17	¿Domino los conceptos de ciencia, técnica y tecnología?				
18	¿Realizo explicaciones y descripciones de los temas que investigo?				
19	¿Emito opinión y juicio sobre los temas investigados?				
20	¿Se discernir entre: resumen y síntesis?				

Agradecemos tu participación.

Anexo N° 04: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Moodle.

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC.

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra Eficientemente la Plataforma MOODLE					
1	Accede con facilidad al Intranet PLATINIUM USP.	2	Accede con facilidad al Aula Virtual USP.	3	Se desplaza con facilidad por la interfaz del aula virtual.
4	Accede a información del curso.	5	Envía sus trabajos de acuerdo a la fecha programada.		

N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	Juicio de Valor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(13 - 15)
Buena ejecución.	2	(06 - 10)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 05)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación: ____ / ____ / ____

Evalúado por:

Firma:

Anexo N° 05: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Biblioteca Virtual USP

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC.

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra Eficientemente la Biblioteca Virtual					
1	Accede con facilidad al Intranet PLATINIUM USP.	2	Accede con facilidad a la Biblioteca Virtual USP.	3	Se desplaza con facilidad por la interfaz de la Biblioteca Virtual.
4	Realiza búsquedas de textos solicitados.	5	Abre en línea contenidos de los textos.	6	Realiza actividades en el texto digital: resalta, selecciona, copia, etc.

N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	6	Juicio de Valor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(13 - 18)
Buena ejecución.	2	(07 - 12)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 06)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación : / /

Evaluado por :

Firma :

Anexo N° 06: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Google

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC.

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra Eficientemente el Google			
1	Accede con facilidad al Google.	2	Realiza búsquedas de textos o Reglamentos solicitados.
3		3	Accede con facilidad a las imágenes y videos en relación al tema propuesto
4	Realiza actividades de copiar, pegar texto, imágenes y y videos	5	Identifica la procedencia de bibliografía confiable académica.
5		5	Accede a Portales de instituciones del campo de acción de la Ingeniería Civil.

N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	6	Juicio de Valor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(13 - 18)
Buena ejecución.	2	(07 - 12)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 06)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación : / /

Evaluado por :

Firma :

Anexo N° 07: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Mendeley

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC.

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra Eficientemente el Google					
1	Se registra fácilmente e ingresa al buscador Mendeley.	2	Se desplaza por la interfaz fácilmente.	3	Realiza búsquedas de referencias y documentos científicos.
4	Identifica el autor, título, año, publicación, editor, paginas, etc.	5	Descarga bibliografía seleccionada en PDF	6	Crea carpetas y guarda la información científica seleccionada

N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	6	Juicio de Valor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(13 - 18)
Buena ejecución.	2	(07 - 12)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 06)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación : / /

Evaluated por :

Firma :

Anexo N° 08: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Google drive.

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC.

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra eficientemente GOOGLE DRIVE											
1. Tienen un usuario para acceder al drive. 2. Se desplazan con facilidad por el entorno de la herramienta. 3. Utiliza Google Docs para elaborar sus trabajos. 4. Utilizan hojas de cálculos para procesar datos. 5. Comparte documentos para trabajar colaborativamente online.						6. Utiliza carpetas para ordenar sus trabajos. 7. Almacena su trabajo en la nube. 8. Descarga documentos almacenados en su disco duro virtual. 9. Promueve el uso del Drive para su trabajo cotidiano.					
N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Juicio de Valor
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Excelente ejecución.	3	(19 - 27)
Buena ejecución.	2	(10 - 18)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 09)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación: ____ / ____ / ____

Evaluated por:

Firma:

Anexo N° 09: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Blogger

Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra eficientemente BLOGGER	
1. ¿Es fácil de ingresar al programa de Blog? 2. ¿Los iconos representan claramente su propósito? 3. ¿La información se presenta con claridad? 4. ¿Existe coherencia entre texto, imagen y sonido?	5. ¿Es adecuado el tamaño de la letra utilizada? 6. ¿La imagen de fondo ofrece un buen contraste con el tipo de letra? 7. ¿El texto y los gráficos se presentan con proporcionalidad?

N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	6	7	Juicio de Valor
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(15 - 21)
Buena ejecución.	2	(08 - 14)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 07)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación: ____ / ____ / ____

Evaluated por:

Firma:

Anexo N°10: Lista de Cotejo - estudiantes

Evaluar uso de recurso TIC – Prezi
Capacidad: Uso óptimo de recursos TIC:

RASGOS A OBSERVAR: Maniobra eficientemente PREZI							
1	Es simple pero de gran impacto.	2	Tiene un diseño innovador y creativo.	3	Contiene ideas principales de la investigación		
4	Presenta referencias bibliográficas.	5	Se adapta a cualquier soporte de difusión.				
N°	Apellidos y Nombres	1	2	3	4	5	Juicio de Valor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

Escala de valoración del nivel de ejecución		
Criterio de ejecución	Nivel de logro	Juicio valorativo
Excelente ejecución.	3	(11 - 15)
Buena ejecución.	2	(06 - 10)
Ejecución que requiere ayuda.	1	(01 - 05)
Ejecución sin realizar.	0	0

Fecha de evaluación: / /

Evaluado por:

Firma:

Anexo N° 11: Ficha de Observación

Desarrollo de Actividades de Módulos de Aprendizaje.

N°	Apellidos y Nombre	Criterios a Evaluar								PROMEDIO
		Identifica el tema de aprendizaje	Reconoce la estructura del aprendizaje en la práctica o el rol (COP-yonogaya)	Reconoce la estructura de actividades, competencias y acciones formativas.	Reconoce la metodología empleada	Colabora y participa en el proceso de aprendizaje	Muestra actitudes positivas, respeto, solidaridad y compromiso	Compartir con el aprendizaje	Muestra formación	
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Anexo N° 12: Ficha de Observación al docente

Uso de Herramientas TIC

Curso: Tecnología de Materiales

V ciclo

Docente: **Fecha:** ____ / ____ / ____

Escala de valoración:

Valoración	Equivalencia	Puntaje				
Satisfactorio.	Cumple con lo previsto en el ítem.	3				
Minimamente satisfactorio.	Cumple en un nivel incipiente o mínimo con los requerimientos del ítem.	2				
Deficiente.	No cumple con los requerimientos del ítem.	1				
Muy deficiente.	No lo hace o lo cumple muy mal.	0				

N°	Indicadores	0	1	2	3
1	Accede con facilidad al Intranet PLATINIUM USP.				
2	Accede con facilidad al Aula Virtual USP				
3	Se desplaza con facilidad por la interfaz del aula virtual.				
4	Interactúa incorporando y descargando información del curso.				
5	Accede con facilidad a la Biblioteca Virtual USP				
6	Realiza búsquedas de textos resalta, selecciona, copia, etc.				
7	Realiza búsquedas de referencias y documentos científicos en la interfaz de Mendeley				
8	Se desplazan con facilidad por el entorno de Google driver.				
9	Accede y realiza actividades en el Blogger				
10	Accede y elabora presentaciones en Prezi.				
Puntaje Total					

(00 - 09)	(10 - 18)	(19 - 27)	(28 - 30)
Nivel insatisfactorio	Nivel minimamente satisfactorio	Nivel medianamente satisfactorio	Nivel satisfactorio

Anexo N° 13: Ficha de Evaluación de Actividades de Investigación

NOMBRE DEL TEMA : _____

CICLO : V CICLO

ESTUDIANTES : _____

a. BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

Nº	ASPECTOS	PTJE
1	Textos de especialidad, Artículos científicos o Tesis	(50 %)
2	Normatividad vigente	(30 %)
3	Información Actual	(20 %)
Evaluación total		(100%)

b. DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Nº	ASPECTOS	PTJE
1	Creatividad	(20 %)
2	Innovación, creatividad	(20 %)
3	Perseverancia	(20 %)
4	Habilidad de comunicación	(20 %)
5	Trabajo en equipo y socialización	(20 %)
Evaluación total		(100%)

b. SELECCION DE BIBLIOGRAFIA

Nº	ASPECTOS	PTJE
1	Relación con el tema	(25%)
2	Grado de impacto	(25%)
3	Innovación tecnológica	(25%)
4	Relación con el entorno	(25%)
Evaluación total		(100%)

CONSOLIDADO

Nº	ASPECTOS	PTJE
a.	Búsqueda de Información	%
b.	Selección de Bibliografía	%
c.	Informe Escrito	%
d.	Uso de las TIC	%
e.	Desarrollo de competencias	%
Evaluación total		%

c. INFORME ESCRITO

Nº	ASPECTOS	PTJE
1	Conceptos Organizados	(40 %)
2	Lenguaje Técnico	(20 %)
3	Lenguaje Gráfico	(20 %)
4	Citas Bibliográficas	(20 %)
Evaluación total		(100%)

d. USO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

Nº	ASPECTOS	PTJE
1	Aula Virtual	(20%)
2	Biblioteca Virtual	(20%)
3	Mendeley	(20%)
4	Blogger	(20 %)
5	Prezi	(20 %)
Evaluación total		(100%)

Anexo N° 14: Encuesta docentes

DOCENTES ASISTENTES A LA PRESENTACIÓN DEL PORTAFOLIO DEL CURSO DE TECNOLOGIA DE MATERIALES USP

N°	PREGUNTA	Excelente	Muy buena	Buena	Puede Mejorar
1	¿Que le pareció la Exposición del portafolio del Curso?				
2	¿Cómo estuvo la exposición de los estudiantes?				
3	¿Cómo define la búsqueda de bibliografía con las TIC?				
4	¿Qué le pareció la integración de las TIC a la enseñanza del Curso de Tecnología de Materiales?				
5	¿Cómo califica el uso de las TIC en la investigación formativa?				
5	¿Cómo cree que sería el uso de las TIC en los demás cursos del Plan de estudio?				

