

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO
XAVIER DE CHUQUISACA**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



**"LA INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA
MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE
ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DE LA UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA"**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN DOCENCIA
PARA EDUCACIÓN SUPERIOR**

AUTORA: ING. SÁNCHEZ MURMEREZ ESTEFANY MELVY

**SUCRE - BOLIVIA
2024**

CARTA DE SESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo, como uno de los requisitos previos para la obtención del Certificado del Diplomado Virtual en Docencia para la Educación Superior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad para que se haga de este Trabajo, un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Asimismo, manifiesto mi acuerdo en que se utilice como material productivo dentro del Reglamento de Ciencia y Tecnología, siempre y cuando esa utilización no suponga ganancia económica ni potencial.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un período de 30 meses posterior a su aprobación.

Ing. Estefany Melvy Sánchez Murmerez

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

A mis padres, por el apoyo que me brindan siempre.

A mi esposo, por todo el amor incondicional.

A mis bendiciones Tito y Mila.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y su cuidado celestial que me permitió vivir esta experiencia.

A mi familia, por su invaluable apoyo y comprensión, fuente de inspiración para mi crecimiento espiritual y profesional.

A la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca y en particular a los docentes del Diplomado en Docencia para la Educación Superior versión XV, por su profesionalismo en su ardua tarea de impartir conocimientos en busca de la excelencia académica.

RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
Antecedentes.....	xii
Justificación.....	xiii
Situación Problemática.....	xiv
Formulación del problema de investigación.....	xv
Objeto de estudio.....	xv
Campo de acción.....	xv
Objetivos.....	xvi
Objetivo general.....	xvi
Objetivos específicos.....	xvi
Diseño metodológico.....	xvi
Tipo de investigación.....	xvi
Enfoque de la investigación.....	xvii
Metodología.....	xvii
Métodos y procedimientos teóricos de la investigación.....	xvii
Técnicas de investigación empírica.....	xviii
Instrumentos de investigación.....	xix
Población.....	xix
Muestra.....	xx
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Principales teorías que abordan la temática.....	1
1.1.1. Teoría del constructivismo.....	1
1.1.2. Teoría Del Aprendizaje Significativo.....	5
1.1.3. Psicología Cognitiva.....	6
1.1.4. Proceso Enseñanza Aprendizaje.....	7
1.1.5. Metodología Experiencial.....	9

1.1.6. Medios De Enseñanza.....	11
1.1.7. Herramientas Tecnológicas.....	13
1.2. Principales conceptos relacionados a la temática	16
1.3. Descripción del contexto social, económico, político, cultural y científico en el que se realiza la investigación y se presenta el problema	22
1.3.1. La Educación Superior En Bolivia	22
1.3.2. Educación Superior En Sucre	22
1.3.3. Universidad San Francisco Xavier De Chuquisaca	23
1.3.4 Carrera De Ingeniería Civil.....	23
CAPÍTULO II	
DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO	26
2.1. Presentación del diagnóstico.....	26
2.2. Descripción y análisis de resultados.....	27
2.2.1. Análisis de resultados del cuestionario	27
2.2.2. Análisis de resultados de la entrevista realizada.....	33
2.3. Conclusiones del diagnóstico	41
2.4. Toma de posición del investigador	42
BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle de la muestra	xx
Tabla 2. Relación de los elementos del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje	9
Tabla 3. Proceso de aprendizaje experiencial.....	11
Tabla 4. Incorporación de Herramientas tecnológicas	34
Tabla 5. Aporte de las Herramientas tecnológicas	35
Tabla 6. Forma de incorporación de las Herramientas tecnológicas	36
Tabla 7. Herramientas tecnológicas para el futuro profesional	37
Tabla 8. Herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza aprendizaje.....	38
Tabla 9. Herramientas tecnológicas por incorporar.....	39
Tabla 10. Otras impresiones de los entrevistados.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación de los elementos del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.....	9
Figura 2. Proceso de Aprendizaje Experiencial	11
Figura 3. Herramientas tecnológicas aplicados por el docente	27
Figura 4. Inclusión de herramientas tecnológicas como método de enseñanza	28
Figura 5. Beneficios de la inclusión de herramientas tecnológicas.....	29
Figura 6. Herramientas tecnológicas para el futuro profesional.....	30
Figura 7. Herramientas tecnológicas en el conocimiento del estudiante.....	31
Figura 8. Innovación las de herramientas tecnológicas.....	32
Figura 9. Herramientas tecnológicas como innovación tecnológica.	33
Figura 10. Beneficios considerados por la autora de la presente investigación.	43
Figura 11. Diseño de una nave industrial en SAP 2000	44
Figura 12. Momentos necesarios para la incorporación.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO Nro. 1. Guía de Entrevista

ANEXO Nro. 1. Guía de Cuestionario

RESUMEN

La presente monografía plantea a lo largo del documento la pertinencia de la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, con el fin de mejorar la formación académica del futuro profesional.

El profesional en Ingeniería Civil una vez desenvuelto en el campo laboral evidencia la importancia del uso de herramientas tecnológicas para efectuar análisis, diseño y/o cálculo de manera eficaz y segura. Es en este instante donde detona la relevancia de la formación académica en la familiarización de herramientas tecnológicas en la etapa formativa del futuro profesional.

En función a la problemática identificada y los objetivos plasmados se determinaron los lineamientos de investigación para obtener una postura referente a la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza tradicional podrá optimizar el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Estructuras Metálicas, basándose no solo en la conceptualización teórica sino estableciendo un componente práctico con el fin de lograr un desarrollo cognitivo integral que conlleve a una formación académica idónea.

La metodología aplicada en la presente monografía es de tipo cuantitativa, lo cual permitió efectuar un análisis de los diversos elementos que fueron recabados en la etapa de recolección de información y cuyos resultados fueron sometidos a un análisis crítico con el apoyo del marco teórico.

Para el diagnóstico se consideró como muestra a estudiantes de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Carrera de Ingeniería Civil que hayan cursado y aprobado la asignatura de Estructuras Metálicas hasta la gestión 2023 y al directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023 -2025.

A partir del diagnóstico realizado se evidenció la relevancia que posee el incorporar herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca y los beneficios que aporta en la formación académica idónea para el futuro profesional.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil se centra en diseñar, construir y mantener infraestructuras esenciales para la sociedad, como carreteras, puentes, edificios, presas, sistemas de agua, etc; estas estructuras son imprescindibles para el desarrollo de la sociedad. Los ingenieros civiles a menudo enfrentan desafíos complejos relacionados con la resistencia de materiales y la estabilidad de estructuras, razón por la cual, la resolución de estos problemas requiere habilidades analíticas y creativas.

Hoy en día la ingeniería civil y la tecnología están intrínsecamente relacionadas, debido a que los avances tecnológicos permiten a los ingenieros civiles diseñar, construir, programar, controlar y mantener infraestructuras de manera más eficiente y segura. Razón por la cual, es primordial que el profesional posea conocimientos referentes al manejo de estas herramientas tecnológicas.

Sin embargo, actualmente se evidencia dificultades a la hora del desarrollo de competencias en la vida profesional, debido a la ausencia de una formación práctica con la aplicación de herramientas tecnológicas, lo que conlleva a la búsqueda de cursos de capacitación externos para adquirir el conocimiento necesario para un óptimo desempeño laboral.

Siendo evidente la ausencia de aplicación de herramientas tecnológicas en la formación académica vigente de los futuros profesionales, es que se plasma el presente trabajo de investigación, el cual analiza la pertinencia de inclusión de herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil.

Suscrita inclusión es relevante porque se pretende proporcionar a los futuros profesionales, las herramientas necesarias para diseñar y calcular estructuras de acero bajo diferentes requerimientos y demandas de la sociedad, logrando una formación idónea para su desenvolvimiento profesional futuro.

Antecedentes

Eduardo S, Daniel D, Jorge A. (Argentina; 2015). Efectuaron la investigación titulada: “Estrategias didácticas con utilización de software específico aplicadas al diseño, modelado y cálculo de estructuras resistentes”, cuyo objetivo de investigación fue: Diseñar estrategias didácticas que requieran el uso de software específico para mejorar las competencias de los estudiantes en las cátedras de Estática, Resistencia de Materiales y Análisis Estructural I en la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de La Matanza, buscando solución a la problemática actual como ciencia exacta inmersa en los grandes desafíos en un mundo cada vez más tecnológico y como futuros profesionales incorporar la asistencia de herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad. La investigación empleada fue de tipo explorativa, descriptiva con metodología cualitativa, efectuando observaciones a clases, análisis de estrategias didácticas de los docentes y estudiantes. Como resultado de la investigación se evidenció que la propuesta resultó ser muy interesante para los alumnos dado que con la metodología implementada tuvieron oportunidades de experimentar distintas opciones, explorar alternativas, jugar, ensayar, equivocarse, etc.

Gemma M. (España; 2017). Cuya investigación titula: “La utilización del programa Revit como recurso educativo para la mejora del aprendizaje de las instalaciones en viviendas en Tecnología de 4°ESO”, cuyo objetivo de investigación fue: Diseñar una propuesta de intervención para ser aplicada en 4°ESO en la unidad didáctica de “Instalación de viviendas”, mediante la utilización de programa BIM Autodesk Revit para aumentar la motivación de los alumnos y mejorar su comprensión, ya que es evidente que mediante la metodología impartida por el docente es expositiva con textos utilizando geometría en dos dimensiones (dibujos, esquemas y planos) como representación gráfica, lo cual conlleva a la concepción vaga del estuante, dificultando su comprensión lo cual conlleva a una desmotivación y desinterés por la asignatura. La metodología empleada es de tipo descriptiva con la finalidad de efectuar un análisis y mediante la intervención de Autodesk Revit mejorar la motivación de la capacidad espacial de los alumnos. Como resultado de la investigación, se determina que son múltiples los beneficios que conllevan la aplicación de Autodesk Revit como herramienta tecnológica, logrando la disminución del tiempo de ejecución en los planos de viviendas con del diseño de las instalaciones.

Diana Marcela M. (Colombia; 2020). Realizó la investigación titulada: “Incorporación de tic y recursos educativos digitales en el programa de ingeniería civil de la universidad católica de Colombia”, cuyo objetivo de investigación fue: Analizar la incorporación de tecnologías de información y comunicación TIC y recursos educativos digitales en la enseñanza del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, ya que dentro del contexto de la educación superior se evidencia que las TIC han sido aplicadas únicamente como instrumentos de comunicación y medios para consulta de tareas, no como herramientas pedagógicas. La metodología es de tipo descriptiva, la cual busca especificar las propiedades, características y/o perfiles de personas, grupos, procesos, objetos o fenómenos sometidos a un análisis. Como resultado de la investigación, se pudo dar cuenta que la Universidad Católica de Colombia ha llevado a cabo una serie de iniciativas para impulsar la incorporación de las TIC en la Universidad y sus programas, a través de plataformas virtuales y convenios con bancos de recursos abiertos internacionales.

Justificación

La presente investigación, se origina en la necesidad mejorar el proceso de enseñanza de Estructuras Metálicas con la incorporación de Herramientas Tecnológicas logrando incidir positivamente en la formación idónea de profesionales, ya que debido a los avances de la tecnología no se concibe un profesional que diseñe y calcule estructuras metálicas en el ejercicio de la vida profesional.

Es significativamente necesario que las instituciones educativas incorporen herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza, mejorando la calidad de educación y consecuencia potenciar el desarrollo integral de los estudiantes, optimizando las habilidades de aprendizaje de los estudiantes y el proceso de enseñanza de los docentes, quienes deberán actualizarse y acortar la brecha tecnológica existente.

Conveniente

En cuanto a la conveniencia, la investigación se centra en un tema propio de la formación profesional en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil. Al evaluar la percepción de los estudiantes y el proceso de enseñanza que posee el docente, se

busca mejorar este proceso enseñanza vigente con la implementación de herramientas digitales con el fin preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo profesional con eficiencia y eficacia.

Relevante a nivel social

Es relevante a nivel social debido a su impacto en la formación idónea del profesional que a la se traduce en respuestas oportunas a las demandas de la sociedad. Incorporar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas se incide en la calidad de la formación de los futuros Ingenieros Civiles, fortaleciendo su preparación y competencia en el cálculo y diseño de proyectos que contemplen estructuras metálicas.

Utilidad metodológica

Es útil metodológicamente porque al abordar una problemática latente en la actualidad y desarrollarla detalladamente describiendo los métodos aplicados, los instrumentos de recolección de datos y los procedimientos de análisis, se proporcionará una base sólida para que otros investigadores puedan replicar y ampliar este estudio dentro de la Carrera de Ingeniería Civil o en diferentes contextos.

Situación Problémica

La formación del estudiante en Ingeniería Civil en la asignatura de Estructuras Metálicas conlleva una gran responsabilidad para el docente. Pero, se evidencia que los docentes de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil continúan empleando modelos tradicionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual obstaculiza el desarrollo integral del estudiante cuartando su concepción en conceptos teóricos únicamente evidenciando la ausencia de la aplicación práctica.

El profesional en Ingeniería Civil una vez desenvuelto en el campo laboral, evidencia la importancia del uso de herramientas tecnológicas y en efecto procede a realizar de manera independiente su aprendizaje y capacitación para para poderse desenvolver de manera idónea, optimizando los tiempos de análisis, diseño y calculo. Es en esta instancia donde detona la importancia de implementar durante la formación universitaria las herramientas tecnológicas

principales que ayuden al estudiante a perfeccionar y afianzar los conceptos teóricos impartidos.

Teniendo en cuenta esta situación problemática, es que se analiza la incorporación de la herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca, dado los diferentes beneficios que este aporta para la mejora del proceso de enseñanza, conllevando a la transformación de escenarios educativos, donde el docente aparte de impartir conocimientos teóricos y experiencia laboral, también emplee herramientas tecnológicas beneficiando de manera sustancial el desarrollo cognitivo e integral de los estudiantes en la concepción de las Estructuras Metálicas.

Formulación del problema de investigación

¿De qué manera la incorporación de las herramientas tecnológicas mejora el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, coadyuvando a la formación idónea del futuro profesional?

Objeto de estudio

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Campo de acción

La incorporación de herramientas tecnológicas en la mejora del proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la incorporación de herramientas tecnológicas para la mejora del proceso de enseñanza en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, para la formación idónea del futuro profesional.

Objetivos específicos

- Establecer los referentes teóricos y conceptuales del proceso de enseñanza – aprendizaje para proporcionar un sustento teórico a la investigación.
- Analizar el diseño metodológico empleado en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil, con el fin de identificar los elementos que contravienen a la concepción idónea.
- Establecer directrices para la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza para la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Diseño metodológico

Tipo de investigación

El tipo de investigación de la presente monografía es de carácter descriptiva, cuyo objetivo es describir, examinar, distinguir y observar las características y generalidades sobre la problemática planteada de un segmento demográfico.

"La investigación descriptiva es un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación. sin darle prioridad a responder al "por qué" ocurre dicho problema. Como dice su propio nombre, esta forma de investigar "describe", no explica". (Jervis, 2020)

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación será de carácter cuantitativo que permite analizar los diversos elementos que fueron cuantificados en la etapa de recolección de información y cuyos resultados que serán sometidos a un análisis crítico con el apoyo del marco teórico.

Los métodos cuantitativos se centran en mediciones objetivas y análisis estadístico, matemático o numérico de los datos recopilados mediante cuestionarios y encuestas, o mediante el uso de técnicas informáticas para manipular los datos estadísticos existentes. La investigación cuantitativa se centra en recopilar y generalizar datos numéricos entre grupos o explicar un fenómeno en particular. (Arteaga, 2020)

Metodología

Métodos y procedimientos teóricos de la investigación

Métodos Teóricos

"Los métodos teóricos, permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, no observables directamente. Participan en la etapa de asimilación de hechos, fenómenos y procesos" (Cobas, 2010).

Los métodos detallados a continuación permitirán revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, participando fundamentalmente en la etapa de la construcción del modelo de la investigación, en el análisis bibliográfico y documental importantes para la construcción del marco teórico y contextual, diagnóstico del objeto de estudio y la elaboración de las conclusiones en la descripción de las herramientas tecnológicas empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- **Análisis Documental:** El análisis documental, consiste en la identificación, recogida y análisis de documentos relacionados con el hecho o contexto estudiado. En la presente investigación, se recopiló información sobre teorías de diferentes autores. Asimismo, información importante para la elaboración del marco teórico.

“El análisis documental es un trabajo mediante el cual por un proceso intelectual extraemos unas nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales. Analizar, por tanto, es derivar de un documento el conjunto de palabras y símbolos que le sirvan de representación” (Rubio, s.f.).

- **Causal:** En esta investigación, se analizará las causas, efectos e interrelaciones de la importancia fundamentados en la teoría e investigaciones realizadas con antelación,

“La investigación causal es aquella que estudia la relación que se encuentra entre variables. Su objetivo es conocer el efecto positivo o negativo que puede producir un cambio inesperado de las variables independientes en un producto o servicio” (Velázquez, 2021).

Métodos empíricos

"Los métodos de investigación empírica conllevan a una serie de procedimientos prácticos, permiten revelar las características fundamentales y relaciones esenciales del objeto; que son accesibles a la contemplación sensorial" (Cobas, 2010).

Este método de investigación permite obtener conocimiento a partir de la observación a la realidad para formular una hipótesis y que sea sometida a una prueba.

- **Medición:** La medición es el método que se desarrolla para obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles y conocidas. Por medio de este método se hizo posible la recopilación de datos de la población y muestra, por medio del uso de instrumentos de investigación científica.

Técnicas de investigación empírica

La encuesta: Es un procedimiento de recojo de información basada en la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos, o en este caso estudiantes y profesionales.

“Las encuestas son un tipo de instrumentos de recopilación de información, que consisten en un conjunto prediseñado de preguntas normalizadas, dirigidas a una muestra socialmente representativa de individuos, con el fin de conocer sus opiniones o visiones respecto de alguna problemática o asunto que les afecta” (Farías, 2024).

La entrevista: Es un dialogo intencionado donde el entrevistador plantea a los entrevistados una lista de preguntas previamente preparadas, obteniendo información sobre una cuestión determinada para un posterior análisis e interpretación.

“Una entrevista es un intercambio de ideas u opiniones mediante una conversación que se da entre dos o más personas. Todas las personas presentes en una entrevista dialogan sobre una cuestión determinada”. (Editorial Etecé, 2020).

Instrumentos de investigación

Guía de Cuestionario: El cuestionario es una herramienta de investigación utilizada en las encuestas y aplicado a la muestra determinada, para la obtención de datos primarios y efectuar el diagnóstico correspondiente.

Guía de entrevista: Este instrumento de investigación compuesto por un determinado número de preguntas previamente pensadas y debidamente estructuradas, serán aplicadas a un entrevistado para la obtención de información necesaria para el diagnóstico correspondiente.

Población

La población que se identificó para realizar el presente estudio son estudiantes que hayan cursado y aprobado la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca hasta la gestión 2023 y profesionales titulados en Ingeniería Civil que conforman el directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023-2025.

En la gestión 2023 aproximadamente 245 estudiantes aprobaron la asignatura de Estructuras Metálicas en la Facultad de ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Asimismo, el directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023 -2025 está conformado por 9 profesionales en ingeniería civil.

Muestra

En la investigación se empleará el muestreo no probabilístico intencional a criterio de la investigadora, considerando un total de 41 (Cuarenta y un) personas de la población identificada, tal como se plasma en el cuadro a continuación:

Tabla 1. Detalle de la muestra

Nro.	Población considerada	Cantidad	% de la población	Total de Muestra
1	Estudiantes que hayan cursado y aprobado la asignatura de Estructuras Metálicas hasta la gestión 2023.	245	15	37
2	Profesionales titulados en Ingeniería Civil que conforman el directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023-2025.	9	45	4
TOTAL				41

Fuente: Elaboración propia

1.1. Principales teorías que abordan la temática

1.1.1. Teoría del constructivismo

El constructivismo es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.¹

En este modelo el rol del docente cambia. Es moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más. El constructivismo supone también un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los alumnos y alumnas se vinculen positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su proceso de adquisición.²

El enfoque de la teoría del constructivismo³

Estas son las características principales de esta teoría:

¹ Rodríguez, Lina (2015). La teoría constructivista en el proceso de enseñanza. <https://lc.cx/gMFSLS>

² Vergara, Carina (2015). El constructivismo. <https://lc.cx/AXq-9Z>

³ Peiró, Rosario (2021). Teoría del constructivismo. https://lc.cx/z_Hawm

- El alumno se convierte en una figura imprescindible del aprendizaje, tomando todo el protagonismo en lo que se refiere al aspecto educativo.
- Se fomenta el hecho de dar a los estudiantes herramientas para que puedan aprender de forma más sencilla, y además activamente durante el proceso.
- El profesor queda en un segundo plano, aunque sirve de guía al alumno, intenta dar prioridad a este durante el aprendizaje gracias a las herramientas que se le proporciona, y la puesta en práctica que hace con ellas.
- La teoría del constructivismo se basa en la experiencia que se tiene previamente para comprender y entender las situaciones o problemas que van surgiendo.
- Se enfoca en el hecho de que el individuo entiende el mundo que le rodea basándose en su propio punto de vista, y teniendo en cuenta siempre las vivencias que ha tenido en el pasado que le servirán para afrontar el presente y el futuro. Por ejemplo, dos personas tendrán una visión distinta sobre una misma cosa, en base a los mapas mentales que tienen, y las experiencias vividas previamente.

Jean Piaget⁴

Como uno de los padres del constructivismo tenemos primeramente a Jean Piaget, que en su teoría trata en primer lugar los esquemas. Al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

Lev Semenovich Vigotsky⁵

Nació en Rusia en el año 1896. Sus ideales eran netamente marxistas, pero propugnaba el pensamiento revisionista. Vigotsky consideraba que el medio social es crucial para el aprendizaje, pensaba que lo produce la integración de los factores social y personal. El fenómeno de la actividad social ayuda a explicar los cambios en la conciencia y fundamenta una teoría psicológica que unifica el comportamiento y la mente. El entorno social influye en

⁴ Rodríguez, Lina (2015). La teoría constructivista en el proceso de enseñanza. <https://lc.cx/gMFSLS>

⁵ Rodríguez, Lina (2015). La teoría constructivista en el proceso de enseñanza. <https://lc.cx/gMFSLS>

la cognición por medio de sus "instrumentos", es decir, sus objetos culturales (autos, máquinas) y su lenguaje e instituciones sociales (iglesias, escuelas). El cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente.

La postura de Vigotsky es un ejemplo del constructivismo dialéctico, porque recalca la interacción de los individuos y su entorno. La teoría de Vigotsky y el tema de la cognición situada es la de conducción social del aprendiz, que se desenvuelve al lado de los expertos en las actividades laborales. Los aprendices se mueven en una zona desarrollo proximal puesto que, a menudo se ocupan de tareas para las cuales no han sido capacitados, al trabajar con los expertos estos novatos adquieren un conocimiento compartido de proceso importantes y lo integra al o que ya saben. Así, esta pasantía es una forma de constructivismo dialéctico que depende en gran medida de los intercambios sociales.

David Paul Ausubel

Nació en los Estados Unidos (New York), en el año de 1918, hijo de una familia judía emigrante de Europa Central. Se preocupó por la manera como educaban en su época y en especial en su cultura. Estudió en la Universidad de Nueva York. El originó y difundió la teoría del aprendizaje significativo. Escribió varios libros acerca de la psicología de la educación. Valora la experiencia que tiene el aprendiz en su mente. En la actualidad vive en la ciudad de Ontario (Canadá).

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

De acuerdo con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Constructivismo Radical ⁶

Se dice que la psicología cognitiva es la base del constructivismo radical. Uno de sus principales portavoces en el ámbito alemán fue el científico austriaco Paul Watzlawick (nacido en 1921 y emigrado a California), con el libro *La realidad inventada*, publicado en 1981, donde reúne diez ensayos de diferentes autores en torno al llamado "pensamiento constructivista".

Para Von Glasersfeld de nacionalidad Austriaca, pero radicado en Estados Unidos el término constructivismo radical se refiere a un enfoque no convencional hacia el problema del conocimiento y hacia el hecho de conocer. La teoría del constructivismo radical desarrollada por Von Glasersfeld parte de los enunciados de otro austriaco, Heinz von Foerster. La visión elaborada por Von Foerster del constructivismo planteaba que el sistema nervioso no podía distinguir en lo absoluto entre la percepción y la alucinación, ya que ambos eran simples patrones de excitación nerviosa.

⁶ Rodriguez, Lina (2015). La teoría constructivista en el proceso de enseñanza. <https://lc.cx/gMFSLs>

1.1.2. Teoría Del Aprendizaje Significativo⁷

David Ausúbel, psicólogo estadounidense, en su libro Psicología de la Educación señala que el aprendizaje del sujeto depende de la estructura cognitiva previa que este tenga para que pueda relacionarlo con la nueva información.

Se entiende por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos e ideas expresadas simbólicamente de modo no arbitrario, es decir, “no al pie de la letra”, con lo que el estudiante ya sabe en determinado campo del conocimiento.

Por consiguiente, el maestro para iniciar la enseñanza debe conocer primero la estructura cognitiva del estudiante, la cantidad de información que posee, cuáles son los conceptos o proposiciones que maneja, y finalmente el grado de estabilidad. Esto permitirá al docente una mejor orientación en la labor educativa, es decir, el maestro ya no pensará que su trabajo se desarrolla con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los estudiantes comience de “cero”; pues esto no es así ya que los aprendices poseen una serie de experiencias y conocimientos previos que afectan su aprendizaje, por lo tanto, pueden ser aprovechados para su beneficio.

En este sentido el aprendizaje será significativo, indica Ausúbel, cuando los contenidos de la materia sean relacionados de modo no arbitrario y sustancial, esto quiere decir, “no al pie de la letra”; por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas del aprendiz deben relacionarse con algún aspecto existente y relevante en su estructura cognitiva, aquello puede ser: una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición; de tal manera que se establezca una relación con el conocimiento nuevo que el estudiante debe aprender. Se entiende que, cuando el sujeto tiene ya en su estructura cognitiva: conceptos, ideas, proposiciones, estables y definidas, podrá entonces interactuar con la nueva información que le proporciona el maestro. David Ausubel considera, como necesarios los siguientes principios básicos:⁸

a. El material del aprendizaje debe ser claro y sus componentes deben tener un comportamiento lógico y no arbitrario.

⁷ Rodriguez, Lina (2015). La teoría constructivista en el proceso de enseñanza. <https://lc.cx/gMFSLS>

⁸ Morales, Pedro (2011) Propuesta Metodológica para un Proceso de Enseñanza Aprendizaje más Activo y Participativo <https://lc.cx/8CBQXX>

b. Debe fomentarse la unidad positiva del estudiante frente al material de aprendizaje, de tal modo que lo entienda como algo importante y no memorizarlo mecánicamente.

c. El material de aprendizaje debe presentarse desde los contenidos más generales, hacia los más específicos.

d. La presentación de los nuevos contenidos debe apoyarse con ejemplos que ilustren al sujeto.

e. En la instrucción deben emplearse una organización previa, es decir, introducciones al tema pertinente y expuesto con la mayor claridad posible.

f. La enseñanza debe ser explícita, para que se puedan acoplar las ideas nuevas con aquellas que ya están en la estructura cognitiva del estudiante.

1.1.3. Psicología Cognitiva⁹

La psicología cognitiva es la vertiente de la psicología que se dedica al estudio de los procesos mentales como la percepción, la planificación o la extracción de inferencias. Es decir, procesos que históricamente se han entendido como privados y fuera del alcance de los instrumentos de medición que se han venido utilizando en estudios científicos.

El cognitivismo y la psicología cognitiva han supuesto un golpe sobre la mesa por parte de una comunidad de investigadores que no quería renunciar al estudio científico de los procesos mentales, y aproximadamente desde los años 60 han formado la corriente de psicología hegemónica en todo el mundo.

La psicología cognitiva se centra en lo siguiente:¹⁰

Atención: Investiga este proceso para saber la manera en la que se capta la información, y los procesos que siguen a continuación para asimilar esos datos.

Percepción: Otro de los aspectos importantes que estudia la psicología cognitiva es valorar cómo los datos sensoriales dan lugar a experiencias perceptivas.

⁹ Triglia, Adrian (2016). Psicología cognitiva: definición, teorías y autores principales. <https://lc.cx/g51tvL>

¹⁰ Peiró, Rosario (2020). Psicología cognitiva. https://lc.cx/z_Hawm

Memoria: Sin duda un punto muy a tener en cuenta a la hora de investigar la psicología cognitiva es el estudio de la memoria. En este aspecto lo que se pretende definir y conocer es la forma en la que funciona la memoria, de que manera se almacena la información y qué ocurre después para recuperar esos datos que han sido almacenados en ella.

Pensamientos: Otra parte destacada es esta, los pensamientos que surgen en la mente, y la forma en la que se procesan. ¿Por qué ocurren? ¿Cómo surgen? Son otras las de las cuestiones que trabaja este tipo de psicología.

Lenguaje: Para comprender cómo se entiende la información, es importante reseñar este concepto y estudiar los procesos que intervienen en el lenguaje.

Aprendizaje: Otro de los aspectos en los que está centrada la psicología cognitiva es el aprendizaje, que profundiza en una serie de aspectos relacionados con la forma en la que se adquieren las habilidades cognitivas, o conceptos.

1.1.4. Proceso Enseñanza Aprendizaje¹¹

El proceso de enseñanza – aprendizaje se concibe como un sistema de comunicación deliberado que involucra la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de propiciar aprendizajes. Al respecto, Abreu, Barrera, Breijo y Bonilla (2018) argumentan que, el proceso de enseñanza-aprendizaje es comunicativo, porque el docente organiza, expresa, socializa y proporciona los contenidos científico-históricos-sociales a los estudiantes y estos, además de construir su propio aprendizaje, interactúan con el docente, entre sí, con sus familiares y con la comunidad que les rodea: aplicando, debatiendo, verificando o contrastando dichos contenidos.

La enseñanza se asume como la actividad que se ejecuta para orientar el aprendizaje en un grupo de estudiantes (Torres y Girón, 2009). En consecuencia, se necesita tener una imagen clara de lo que es enseñar y aprender, antes de comprender la relación directa, evidente y bidireccional (no solamente teórica, sino también práctica), que existe entre estos dos conceptos básicos de la didáctica. Según Abreu et al. (2018), los procesos de enseñanza y

¹¹ Osorio, Luis; Vidanovic, Andrea & Finol, Mineira (2021) Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. <https://lc.cx/eG0sJo>

aprendizaje se integran para representar una unidad, enfocada en contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante y en favorecer la adquisición de los diferentes saberes: conocimientos, habilidades, competencias, destrezas y valores.

Queda claro que, la enseñanza y el aprendizaje son factores interdependientes; por consiguiente, los elementos que les constituyen tienen una relación y un funcionamiento dinámico, los cuales se manifiestan dentro y fuera del aula de clases, facilitan la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los estudiantes, garantizan la gestión de cualquier centro educativo y permiten supervisar la ejecución adecuada del quehacer pedagógico.

El docente debe conocer y tener dominio de estos elementos que integran el proceso de enseñanza – aprendizaje para que los pueda gestionar, en base al propósito que persigue y al paradigma pedagógico que le resulta más apropiado. Entre estos elementos, se pueden destacar: los sujetos implicados, los objetivos, el currículo, las competencias, los contenidos, las estrategias de enseñanza, los medios o recursos, las formas de organización, la infraestructura y la evaluación. En el presente estudio, se detallan todos los elementos inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción dinámica en el escenario educativo.

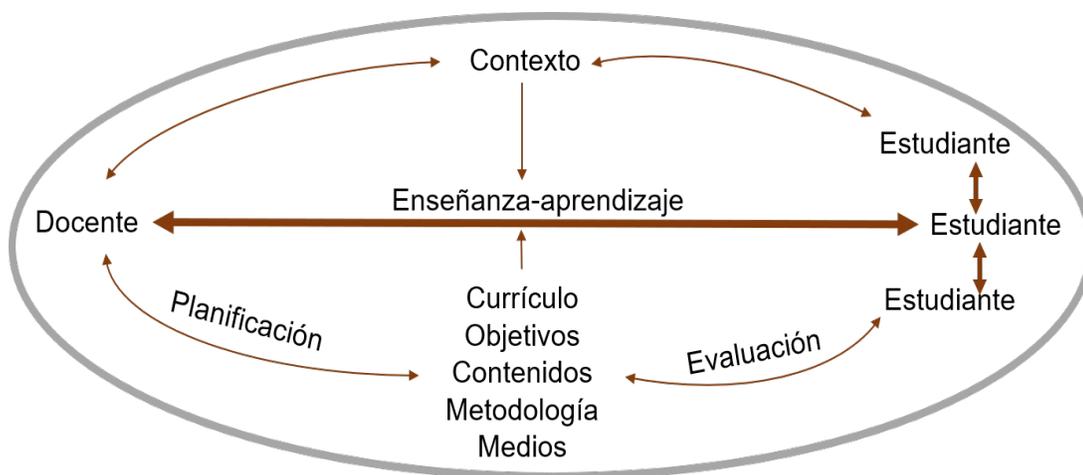
Fases del proceso de aprendizaje

Las fases del proceso de aprendizaje dependen del docente y de la integración coherente, sistemática y apropiada que realice de los elementos inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El docente como gestor del aprendizaje de sus estudiantes, debe enfocarse en monitorear y alcanzar todas estas fases a cabalidad en su praxis diaria; ya que el aprendizaje se puede gestionar con resultados satisfactorios si se toma en cuenta una sucesión de pasos aplicables a cualquier área de conocimiento y generados por medio de la investigación científica (Herrera y Fraga, 2009). Esta situación invita a los docentes a revisar, contextualizar, combinar, aplicar y evaluar cada una de las piezas inmersas en el acto didáctico antes de pretender generar aprendizajes significativos y duraderos en los estudiantes.

Todos los componentes inmersos en la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje se relacionan entre sí o confluyen en el acto didáctico, el cual es definido por Pinto (2012), como

las intervenciones educativas que, adquieren una orientación pedagógica por la interacción de todos los elementos implicados en el proceso (participantes, materia, contexto, contenidos, métodos, entre otros). A continuación, se presenta la Figura 1 que resume con claridad, esta relación interdependiente:

Figura 1. Relación de los elementos del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.



Fuente: Osorio, Vidanovic y Finol, 2021.

Esta figura refleja los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje: docentes y estudiantes con una relación bidireccional que impacta todo el proceso. De igual manera, se visualiza en la figura un docente que planifica y ejecuta el acto pedagógico, tomando en cuenta el contexto, las características de sus estudiantes y el currículo, objetivos, contenidos, metodología, medios de enseñanza y la evaluación. En cuanto a los estudiantes, mantienen una interacción constante entre sí, que repercute en el trabajo en equipo, la disciplina y en el aprendizaje colaborativo. Por último, el contexto influye y es influido por los docentes y estudiantes, afectando de manera directa el proceso de enseñanza – aprendizaje.¹²

1.1.5. Metodología Experiencial

En el proceso de aprendizaje, la metodología experiencial es una alternativa dinámica que incluye técnicas activas y participativas; esta metodología es desarrollada por Kolb dentro de

¹² Osorio, Luis; Vidanovic, Andrea & Finol, Mineira (2021) Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. <https://lc.cx/eG0sJo>

la teoría cognitiva del aprendizaje, que es parte del modelo pedagógico constructivista. La teoría mencionada es aceptada por la mayor parte de los teóricos en educación y psicología del aprendizaje, aquí se plantea que el aprendizaje es un proceso, no un resultado ni un producto, y que dicho proceso se lleva a cabo cuando el individuo pasa por una serie de etapas como: ver (Figura 2): la experiencia concreta, reflexión y observación, conceptualización abstracta y experimentación activa. Este proceso reafirma el principio de aprendizaje realizado a través de las etapas mencionadas.

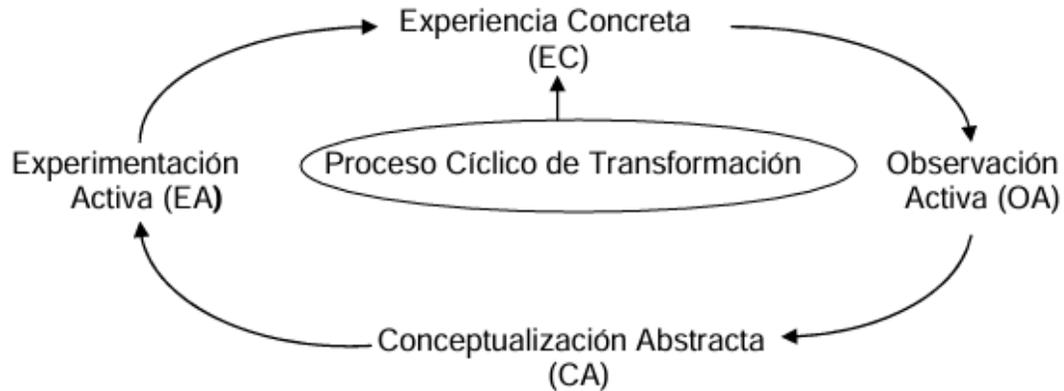
El modelo de estilos de aprendizaje propuesto por Kolb explica cómo aprendemos, asimilamos la información, tomamos decisiones y solucionamos los problemas. Este modelo se inspira en diversas teorías psicológicas, especialmente en la teoría de Jean Piaget, al asumir la descripción de las etapas del desarrollo cognitivo y el papel de la adaptación y la teoría de Jerome Brúner, al retomar los conceptos de logro, retención y transformación de la información. Estas influencias teóricas permiten a Kolb fundamentar su concepción del aprendizaje experiencial, sosteniendo como puntos claves del aprendizaje lo siguiente:

- a.** El aprendizaje debe ser concebido como un proceso, y no como resultado.
- b.** El aprendizaje debe ser construido de modo continuo sobre la experiencia del sujeto, para la solución de conflictos y de este modo adaptarse a la realidad.
- c.** El aprendizaje debe ser holístico, global, de adaptación al mundo con transacciones entre la persona y el medio.
- d.** El aprendizaje debe ser la creación de conocimientos.

De esta manera, Kolb plantea al aprendizaje como una secuencia cíclica de cuatro momentos que se expone sintéticamente en la siguiente figura.¹³

¹³ Morales, Pedro (2011) Propuesta Metodológica para un Proceso de Enseñanza Aprendizaje más Activo y Participativo. <https://lc.cx/8CBQXX>

Figura 2. Proceso de Aprendizaje Experiencial.



Fuente: Kolb, 1984.

1.1.6. Medios De Enseñanza

Los medios o recursos de enseñanza son componentes activos en todo proceso dirigido al desarrollo de aprendizajes. Un medio es un instrumento o canal por el que transcurre la comunicación. Los medios de enseñanza son aquellos recursos materiales que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. Son recursos instrumentales que inciden en la transmisión educativa, afectan la comunicación entre profesores y alumnos y tienen solo sentido cuando se conciben en relación con el aprendizaje. Son aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos (Colom, et al, 1988). Para articular los mensajes que a través de ellos se vinculan, cada uno de estos medios emplea un lenguaje, siempre relacionado con las formas de comunicación del ser humano, basado en un conjunto de palabras, imágenes, sonidos y símbolos que permiten su codificación.¹⁴

La presencia de las Tecnologías de la información y de la comunicación ha producido profundos cambios en los medios de enseñanza al incorporar algunos nuevos y cambiar muchos de los métodos y técnicas para la realización de los tradicionales. Estos cambios han influido, además, en la forma de enseñar con los medios, al proporcionar nuevas técnicas que optimizan la formación y ofrecer otros métodos que facilitan el acceso a esta.

¹⁴ Romea, Barbara & Nápoles, Graciela (2016). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. <https://lc.cx/EyrUoN>

Desde el punto de vista del profesorado, para conocer los medios de enseñanza y poder enseñar o apoyar sus enseñanzas en estos, debemos partir desde una triple perspectiva: Conocer los medios y ser capaces de interpretar y manejar sus códigos de comunicación. Entendidos estos como sistemas de símbolos, convenidos de manera previa, destinados a representar y transmitir información entre el emisor y el receptor.

El profesor debe conocer los lenguajes de comunicación que permiten interpretar y elaborar los recursos. Desde las posibilidades del texto escrito y su organización formal sobre determinados soportes (comienza con los apuntes, libros de texto o la pizarra y termina por una página web, un campo de texto en un multimedia o un mensaje a través de correo electrónico) hasta la lectura e interpretación de la imagen y el conocimiento del lenguaje audiovisual en medios de comunicación tan diversos como una fotografía impresa, una diapositiva, una pantalla de una presentación, un vídeo o un multimedia.

Saber utilizarlos, conocer su manejo desde el punto de vista técnico cuando el recurso ya está elaborado o poder dar un paso más y ser capaz de elaborarlos con el dominio de la técnica específica para su realización. Esto supone, en unos casos, el manejo de equipos y aparatos con distinto grado de dificultad (desde un rotulador para hacer una transparencia hasta un sistema de edición en vídeo) y, en otros, el manejo de un software con toda su potencia en cuanto a la creación y el manejo de una gama de periféricos que faciliten la elaboración de estos recursos: impresoras, escáneres, tarjetas de sonido, etc.

Es decir, si utiliza un sistema de presentación mediante ordenador ha de saber cómo se maneja el programa en el momento de la presentación y sería muy conveniente conocer también cuál es el proceso de elaboración en el que pueden intervenir otros medios de apoyo como la fotografía digital o una tarjeta capturadora de vídeo. Saber aplicarlos a la situación de aprendizaje concreta que quiere poner en marcha. Sin una adecuada estrategia de uso sería poco útil el empleo de un vídeo educativo por bueno que este fuera. Este aspecto didáctico va a permitir aprovechar las posibilidades expresivas y técnicas de los anteriores para planificar mejor el aprendizaje de los alumnos.

Cualquier medio de comunicación se puede convertir en un medio de enseñanza si cumple o ayuda a cumplir unos objetivos de aprendizaje. Pero su eficacia será mayor cuando su empleo

sea planificado dentro de una estrategia o modelo que lo adapte a las necesidades de las materias que a través de él los alumnos tienen que aprender. Todos los medios, para que sean eficaces, necesitan una planificación y, en definitiva, un modelo de empleo que estará en función de las características específicas de la materia que transmiten.¹⁵

1.1.7. Herramientas Tecnológicas

Las herramientas tecnológicas son aplicaciones, plataformas o software que se utilizan a través de dispositivos electrónicos, como computadoras, tablets o smartphones. Estas herramientas están diseñadas para facilitar y optimizar diversas tareas y procesos en una amplia gama de campos, incluyendo la comunicación, la educación, el trabajo, el entretenimiento, entre otros. Su desarrollo y evolución constante han transformado la manera en que interactuamos con el mundo y con los demás, permitiendo realizar actividades de manera más eficiente y accesible.¹⁶

Beneficios de las herramientas tecnológicas

Respecto a para qué sirven las herramientas tecnológicas, podemos comenzar diciendo que su utilidad abarca distintos aspectos de la vida cotidiana y profesional, facilitando la realización de tareas y la consecución de objetivos específicos. A continuación, se detallan algunos de los principales fines de estas herramientas:

Facilitar la comunicación y la colaboración: Permiten intercambiar información de manera instantánea y colaborar en tiempo real con personas de cualquier parte del mundo.

Optimizar procesos educativos: Enriquecen los métodos de enseñanza y aprendizaje a través de recursos interactivos y accesibles desde cualquier lugar.

Mejorar la productividad laboral: Automatizan y simplifican tareas repetitivas, permitiendo a los usuarios concentrarse en actividades de mayor valor agregado.

¹⁵ Romea, Barbara & Nápoles, Graciela (2016). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. <https://lc.cx/EyrUoN>

¹⁶ CruzialSeo. (s. f.). Herramientas Digitales, ¿Qué son?, ¿Para qué sirven?, Ejemplos. Consultado en abril, 2024. <https://lc.cx/Jdg4mP>

Acceso y manejo de información: Facilitan la búsqueda, análisis y almacenamiento de grandes volúmenes de datos de manera rápida y eficaz.

Entretenimiento y ocio: Ofrecen una amplia variedad de opciones para el disfrute personal, desde juegos hasta plataformas de streaming de música y vídeo.

Fomentar la creatividad: Proporcionan herramientas para la creación y edición de contenido digital, como imágenes, vídeos y música.

Gestión de proyectos: Ayudan en la planificación, seguimiento y ejecución de proyectos, mejorando la colaboración entre equipos y la administración de recursos.¹⁷

Herramientas tecnológicas en la educación

Las herramientas tecnológicas son aquellas que se vienen usando en una educación mediada por tecnología, siendo éstas usadas en la enseñanza para viabilizar la construcción de aprendizaje real, útil y transferible por medio de dispositivos electrónicos. Así mismo, en el proceso del aprendizaje, éstas se entienden como los recursos digitales que navegan por internet, o a través de softwares que procuran en los estudiantes, el uso en favor de la construcción y adquisición de aprendizajes, teniendo en consideración el elemento flexibilidad.

La flexibilidad es entendida como adaptación de las herramientas tecnológicas para alcanzar aprendizajes reales, ya que se encuentra asociado a esta nueva categoría no prevista al inicio de la investigación. Adicionalmente, la modificación, entendida como el satisfacer las necesidades propias de los entes educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, toda vez que, la flexibilidad es parte del fenómeno educativo para entender la realidad. Aunado a esto la retroalimentación es interpretada como el afianzamiento de aprendizajes significativos y sirve de apoyo en el proceso de enseñanza.¹⁸

¹⁷ CruzialSeo. (s. f.). Herramientas Digitales, ¿Qué son?, ¿Para qué sirven?, Ejemplos. Consultado en abril, 2024. <https://lc.cx/Jdg4mP>

¹⁸ Orellana, Consuelo; Aquije, Elizabeth; Zubiaur, Miguel; Castillo, José&Cárdenas, Frans. Uso de las herramientas digitales en los centros públicos de educación secundaria. <https://lc.cx/uwbGy6>

Herramientas tecnológicas en el campo de la Ingeniería Civil ¹⁹

El software de Ingeniería Civil cubre varias herramientas que ayudan a crear planos y renders en 3D y permiten visualizar procesos de diseño y construcción con la máxima precisión, además de simular cargas y fuerzas que pueden llegar a soportar las estructuras que estemos creando.

Actualmente el campo de la construcción emplea diferentes herramientas tecnológicas que desempeñan un papel fundamental en la planificación, diseño, construcción y gestión de proyectos. Estos, son esenciales para mejorar la eficiencia, la precisión y la colaboración de un proyecto civil en todas sus etapas, siendo los más utilizados:

Modelado de Información de Construcción (BIM): El Modelado de Información de Construcción (BIM) es una metodología que utiliza programas específicos para crear modelos digitales tridimensionales de un edificio o infraestructura. Los programas BIM permiten a los arquitectos, ingenieros y constructores colaborar en un solo modelo compartido, lo que mejora la coordinación y reduce los errores de diseño. Ejemplos de programas BIM incluyen Autodesk Revit y ArchiCAD.

Diseño Asistido por Computadora (CAD): Los programas CAD permiten a los arquitectos e ingenieros crear diseños detallados en 2D y 3D. Estas herramientas son esenciales para la planificación y el diseño de proyectos de construcción. AutoCAD es uno de los programas CAD más populares, utilizado para crear planos, dibujos y modelos.

Gestión de proyectos: La gestión de proyectos es crítica en la construcción para mantener plazos, presupuestos y recursos bajo control. Programas como Microsoft PROJECT y Primavera P6 ayudan a planificar tareas, asignar recursos y realizar un seguimiento del progreso del proyecto.

Análisis Estructural: Para proyectos de ingeniería civil y estructural, los programas de análisis estructural como SAP2000 y ETABS son esenciales para calcular y simular la resistencia y estabilidad de las estructuras.

¹⁹ Structuralia (2021) 5 Softwares de Ingeniería Civil que todos los profesionales deberían saber manejar. <https://lc.cx/JmOfle>

Programas de Cálculo y Simulación: Para realizar cálculos complejos de ingeniería, se utilizan programas de cálculo y simulación. Ejemplos incluyen software de análisis de elementos finitos como ANSYS y programas de dinámica de fluidos computacional (CFD) como OpenFOAM.

Software de Estimación y Presupuesto: Para gestionar los costos y estimaciones del proyecto, se utilizan programas de estimación y presupuesto como Procore y Buildertrend. Estas herramientas facilitan la creación de presupuestos detallados y el seguimiento de los costos en tiempo real.

Software de Gestión de Documentos: La gestión de documentos es esencial para un proyecto de construcción. Los programas de gestión de documentos, como Procore y PlanGrid, permiten la colaboración en documentos y planos, lo que mejora la comunicación y reduce la posibilidad de errores.

Visualización y Realidad Virtual: La visualización 3D y la realidad virtual se utilizan para presentar proyectos a clientes y partes interesadas de manera inmersiva. Programas como SketchUp y Unity permiten la creación de modelos 3D interactivos y experiencias de realidad virtual.

En conclusión, estos programas desempeñan un papel crítico en la industria de la construcción, mejorando la eficiencia, la precisión y la colaboración en todos los aspectos de un proyecto. Su adopción es fundamental para el éxito en un sector que evoluciona rápidamente hacia una construcción más eficiente y digitalizada.²⁰

1.2. Principales conceptos relacionados a la temática

Alfabetización Digital

La alfabetización digital es considerada como la aptitud para llevar a cabo labores diversas en un ambiente digital. Consiste en la capacidad de comprender y aplicar el uso de tecnologías para hacer que la vida mejore y que aumente la productividad y la eficiencia. Esta definición

²⁰ Reyco del Valle (s.f.) Herramientas digitales para un proyecto de construcción. <https://lc.cx/DHmQlD>

genérica engloba la habilidad para localizar, investigar y analizar información empleando la tecnología, así como tener la capacidad de elaborar contenidos y diseñar propuestas en los medios digitales.²¹

Análisis Estructural

El análisis estructural es el proceso de cálculo y determinación de los efectos de las cargas y las fuerzas internas en una estructura., edificio u objeto. El análisis estructural es particularmente importante para que los ingenieros estructurales se aseguren de comprender completamente las rutas de carga y los impactos que las cargas tienen en su diseño de ingeniería. Permite a los ingenieros o diseñadores garantizar que un equipo o estructura sea seguro para su uso bajo las cargas estimadas que se espera que soporte. El análisis estructural se puede realizar durante el diseño, pruebas o posconstrucción y generalmente representarán los materiales utilizados, geometría de la estructura y cargas aplicadas.²²

Cargas Estructurales

Las cargas: son todas las sollicitaciones mecánicas, acciones y fenómenos externos a los que debe responder una estructura para mantenerse en pié y que tienen que ser incluidas en el cálculo estructural. Están constituidas principalmente por el peso de todos los elementos que constituyen las edificaciones, incluyendo el peso de la estructura en sí misma, el del mobiliario, del equipamiento, la decoración, el peso y los esfuerzos debidos al uso, así como por todas las acciones eventuales que llegaran a afectarla directamente.

Normalmente las cargas se clasifican para su estudio en cargas vivas y muertas, pero se pueden clasificar de muchas otras maneras, ya sea por su distribución en la estructura, naturaleza o por la manera en que actúa, entre otras formas.²³

²¹ Duro Limia, S. (2022) ¿Qué es la alfabetización digital y por qué es importante? <https://lc.cx/UMI5wB>

²² Carigliano, Sam (2015) ¿Qué es el análisis estructural? <https://lc.cx/5UTak2>

²³ E-Construir.com (2024). Las Cargas Estructurales. <https://lc.cx/DhXaLA>

Estrategias Didácticas

El concepto de estrategias didácticas hace referencia al conjunto de acciones que el personal docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de unos objetivos de aprendizaje específicos.

Más concretamente, las estrategias didácticas implican la elaboración, por parte del docente, de un procedimiento o sistema de aprendizaje cuyas principales características son que constituya un programa organizado y formalizado y que se encuentre orientado a la consecución de unos objetivos específicos y previamente establecidos.

Finalmente, estas estrategias aparecen en respuesta a los métodos de enseñanza tradicionales. El motivo es que estos sistemas más novedosos, además de compensar las carencias de los procedimientos tradicionales de enseñanza, suelen resultar más estimulantes y motivadores para los alumnos, lo cual aumenta el nivel de atención de estos y ayuda a mejorar los resultados académicos.²⁴

Estructuras Metálicas²⁵

Las estructuras metálicas son elementos de construcción fundamentales en la construcción moderna, ya que permiten tener edificaciones más altas y más grandes, pero sin poner en riesgo su estabilidad y seguridad.

Se consideran como estructuras metálicas a todos aquellos elementos de construcción armados en su gran mayoría con piezas de metal, habitualmente acero. Algunas definiciones consideran que “mayoría” implica un 80 o 90% del material, sin embargo no hay un consenso al respecto. La estructura metálica se utiliza para acortar los tiempos de construcción y mano de obra, también es una opción para reducir costos a largo plazo, debido a que representan un gasto más elevado al inicio de la obra.

²⁴ Rovira, Isabel (2018). Estrategias didácticas: definición, características y aplicación. <https://lc.cx/g06Yqw>

²⁵ Goytia, Oscar (2023). ¿Qué es una estructura metálica? <https://lc.cx/KPN2Kp>

Este tipo de estructuras metálicas ofrecen tres características principales. Pues gracias a ellas los perfiles de acero son los elementos constructivos preferidos por desarrolladores inmobiliarios para construir obras confiables y duraderas.

Habilidades Digitales

Capacidad de comprender y utilizar información en múltiples formatos de una amplia gama de fuentes cuando se presenta a través de computadoras. Implican el conocimiento y la capacidad para determinar las necesidades de información a partir de fuentes de tecnología digital, y para utilizar adecuadamente las herramientas e instalaciones digitales para ingresar, acceder, organizar, integrar y evaluar los recursos digitales, así como para construir nuevos conocimientos, crear expresiones mediáticas y comunicarse con otros.²⁶

Las habilidades digitales “incluyen habilidades técnicas asociadas con la comprensión y el uso de sistemas, herramientas y aplicaciones digitales, así como habilidades de procesamiento de información, que son los cimientos cognitivos de la competencia digital”

Ingeniería Estructural

La Ingeniería Estructural es una especialidad de la ingeniería civil que se ocupa de la investigación, planificación, análisis, diseño, construcción, inspección, evaluación, monitoreo, mantenimiento, rehabilitación y demolición de estructuras permanentes y temporales. Adicionalmente, considera los aspectos técnicos, económicos, ambientales, estéticos y sociales de las estructuras.

El ingeniero estructural se encarga de diseñar económicamente edificios, puentes, bodegas, tanque de almacenamiento y otras estructuras con la resistencia suficiente para evitar su colapso cuando están cargadas y protegerlas de fenómenos naturales extremos como son el viento, la nieve, el fuego y los terremotos.

Los ingenieros estructurales son responsables de:²⁷

²⁶ Martín, Diana (2020) Incorporación de TIC y recursos educativos digitales en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia. <https://lc.cx/T0sAvN>

²⁷ Universidad de Costa Rica (s.f.) Qué es la Ingeniería Estructural. Consultado el 12 de abril de 2024. <https://lc.cx/khD5wF>

- Evaluar el efecto de las cargas sobre la estructura a lo largo de su vida útil.
- Establecer cómo la estructura va a soportar las cargas.
- Seleccionar los materiales, componentes y conexiones de la estructura que soportarán las cargas de forma segura y sin deformación excesiva.
- Planificar una secuencia de construcción segura.
- Preparar dibujos y especificaciones de la estructura completa.
- Supervisar la construcción para verificar que los planos constructivos son seguidos al detalle.

Modelado 3d:

El modelado 3D es el proceso que permite elaborar una representación digital de un elemento utilizando un programa o software de dibujo como AutoCAD, 3Dmax, Sketchup, etc. Posee multitud de usos, ya que nos permite representar productos o elementos físicos de manera precisa para tener una visión global de cómo serán una vez llevados a la práctica.

Gracias a los programas de modelado 3D podemos conseguir que nuestros productos sean más atractivos. Hasta ahora se utilizan con éxito para desarrollar proyectos de arquitectura, ingeniería, automoción o aeronáutica, para la simulación de operaciones e intervenciones en medicina y odontología, y en los sectores de la animación y la publicidad.²⁸

Obras Civiles

La noción de obra civil está vinculada al desarrollo de infraestructuras para la población. En este caso, el uso del término civil procede de la ingeniería civil, que recibe dicha denominación para diferenciarse de la ingeniería militar.

²⁸ IngenieriaCA&CCA (2019). Ventajas del modelado 3D en proyectos de ingeniería https://lc.cx/wM_ls-

La obra civil, por lo tanto, es la aplicación de nociones de la física, la química, la geología y el cálculo para la creación de construcciones relacionadas con el transporte, la hidráulica, etc.²⁹

SAP 2000

SAP 2000 es un software comercial que se basa en el Método de los Elementos Finitos (MEF) que es desarrollado y actualizado por la empresa CSI Spain. Este software es utilizado para el cálculo de todo tipo de estructuras en el sector de la edificación; el nombre de este programa se corresponde con las siglas en inglés de Structural Analysis Program (Programa de Análisis Estructural).

Con respecto a las ventajas que podemos tener al usar este software, se encuentra la generación automática de cargas de sismo, viento y vehículos; y posteriormente, hacer el dimensionamiento y comprobación automática de estructuras de hormigón armado, perfiles metálicos, de aluminio y conformados en frío, a través del uso de normativas Europeas, Americanas, Canadienses, Turcas, Indias, Chinas, y otras.³⁰

Software³¹

El término software es un vocablo inglés que fue tomado por otros idiomas y designa a todo componente intangible (y no físico) que forma parte de dispositivos como computadoras, teléfonos móviles o tabletas y que permite su funcionamiento. Está compuesto por un conjunto de aplicaciones y programas diseñados para cumplir diversas funciones dentro de un sistema. Además, está formado por la información del usuario y los datos procesados.

Los softwares se clasifican según su función en:

Softwares de sistema: Programas que dan al usuario la capacidad de relacionarse con el sistema, para ejercer control sobre el hardware. El software de sistema también se ofrece como soporte para otros programas. Por ejemplo: sistemas operativos o servidores.

²⁹ Definición. DE (s.f.). Obra Civil <https://lc.cx/U1nIfg>

³⁰ Chocata, Wido (2021). Conociendod SAP 2000: Aplicaciones y ventajas de uso. <https://lc.cx/VBFihE>

³¹ Etecé, Equipo Editorial (2023). Software. <https://lc.cx/N889C->

Softwares de programación: Programas diseñados como herramientas que le permiten a un programador desarrollar programas informáticos. Se valen de técnicas y un lenguaje de programación específico. Por ejemplo: compiladores o editores multimedia.

Softwares de aplicación: Programas diseñados para realizar una o más tareas específicas a la vez, pueden ser automáticos o asistidos. Por ejemplo: videojuegos o reproductores multimedia.

1.3. Descripción del contexto social, económico, político, cultural y científico en el que se realiza la investigación y se presenta el problema

1.3.1. La Educación Superior En Bolivia

La contribución de las universidades al desarrollo nacional es multidimensional, no se produce solo a corto plazo en su funcionamiento y resultados cotidianos, sino, sobre todo, a mediano y largo plazo, cuando contribuyen los recursos humanos a través de las actividades de docencia al incremento del capital humano nacional, a los procesos de investigación, al conocimiento generado y a la innovación para el desarrollo nacional.

Las universidades públicas bolivianas son instituciones de gran dimensión, tanto en conjunto, como individualmente. En el desarrollo de sus actividades, absorben un importante volumen de recursos públicos y privados, y sus resultados representan importantes contribuciones a la sociedad que las sostiene y de la que forman parte.³²

1.3.2. Educación Superior En Sucre

La Educación Superior en Sucre muestra la presencia de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca como entidad estatal y universidades privadas como Universidad Domingo Savio, Universidad Católica Boliviana, Universidad del Valle, Universidad Boliviana de Informática, Tecnológico Boliviano Alemán y otros centros de educación pequeños.

³² Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (2023). Modelo Educativo del Sistema de la Universidad Boliviana. <https://lc.cx/zXaOuj>

1.3.3. Universidad San Francisco Xavier De Chuquisaca

La Universidad Mayor Real y Pontificie de San Francisco Xavier de Chuquisaca, fue fundada el 27 de marzo de 1624, mediante Bula Papal emitida por Gregorio XV el 8 de agosto de 1623 y Documento Real emitido por el Rey Felipe III el 2 de febrero de 1622. El provincial de la Compañía de Jesús, el Padre Juan de Frías Herrán estuvo a cargo de su fundación. La primera autoridad académica de la Universidad fue el padre Ignacio de Arbieto y su primer ministro el padre Luis P. de Santillán. Las primeras materias que se dictaron fueron Teología Escolástica, Teología Moral, Filosofía, Latín y lenguaje nativo aimara. Más tarde, en 1681, bajo la autoridad del arzobispo Cristóbal de Castilla y Zamora, se incluyó Derecho Canónico.³³

Misión

Formar capital humano de excelencia, con espíritu crítico y emprendedor, capaz de investigar científicamente la realidad y contribuir al desarrollo económico y social del departamento y el país, con innovación, ciencia y tecnología, en el marco de una vinculación permanente con la sociedad.

Visión

Universidad con prestigio y reconocimiento nacional e internacional; actor estratégico del desarrollo sostenible de la región y el país; comprometida con la sociedad.

1.3.4 Carrera De Ingeniería Civil

La carrera Ingeniería Civil conforma la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, cuya creación se celebra cada 10 de noviembre, cumpliendo ya 30 años de aniversario de creación y 13 años de facultización.

Visión:

Lograr prestigio y reconocimiento regional y nacional por su calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación e interacción social, participando con protagonismo y

³³ Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales (s.f.). Consultado el 12 de abril de 2024. <https://sociales.usfx.bo/institucional/>

liderazgo moral, científico y tecnológico en el desarrollo departamental y nacional, aportando con profesionales altamente capacitados en: proyección, cálculo, diseño, dirección, supervisión, construcción y mantenimiento de obras civiles, orientadas a la solución de problemas urbanos y rurales, que contribuyan al desarrollo integral de la nación y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Misión:

Formar profesionales de reconocida calidad moral, científica y tecnológica, con actualidad y competencia, capaces de utilizar eficientemente los recursos humanos y materiales de la región y el país para contribuir con creatividad a la solución de problemas de saneamiento básico, infraestructura habitacional, comunicación vial, deportiva, educación, salud, aprovechamiento sostenido de recursos naturales, con pertinencia y responsabilidad social.

Objetivo de la carrera:

Formar profesionales capaces de ejercer su profesión con dominio de la ciencia, destreza, seguridad, independencia y creatividad.

Perfil profesional:

El profesional de Ingeniería Civil debe estar preparado para el diseño, operación, mantenimiento y administración de obras civiles, analizando la estabilidad, duración y preservando el medio ambiente, de forma eficaz y eficiente con la adecuación de materiales de construcción con que cuente el mundo bajo teorías modernas.

El profesional formado en la actualidad es con orientación a una especialidad en tres menciones:

- ✓ Estructural (diseño, supervisión y control de estructuras de hormigón armado, acero y especiales).
- ✓ Hidráulica-Sanitaria (diseño, supervisión, control y administración de entidades de servicio y energía).
- ✓ Vías de Comunicación (diseño, supervisión, control y administración de entidades del rubro).

Áreas de acción:

El Ingeniero Civil, participa en el desarrollo urbano de las ciudades y en el área rural produciendo, ejecutando y administrando proyectos de infraestructura vial (carreteras pavimentadas, autopistas, vías secundarias, vías férreas y aeropuertos), infraestructura sanitaria (agua potable, alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas potables, residuales y disposición de desechos sólidos), grandes edificaciones, puentes, represas, canales, sistemas de riego.

Campo de trabajo:

El campo de trabajo del Ingeniero Civil continúa en crecimiento mientras continúe el progreso del país por cuanto para salir del subdesarrollo es indispensable el concurso del Ingeniero Civil.

Los Ingenieros Civiles están inmersos en los proyectos nacionales de carreteras, de agua potable, alcantarillados, riego, edificaciones, puentes, represas del área del diseño y también de la construcción. También son los principales profesionales en las entidades estatales de servicio, H. Alcaldías, Organizaciones no Gubernamentales y organismos extranjeros.

Asignatura de Estructuras Metálicas

La asignatura de Estructuras Metálicas se encuentra contemplada en el Plan Curricular de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, siendo fundamental su estudio en el tercer año. Sus contenidos contemplan la formación integral del alumno como calculista de estructuras metálicas crucial para el ejercicio de la profesión, razón por la cual requiere del pleno conocimiento y caracterización de su comportamiento.

2.1 Presentación del diagnóstico.

En este capítulo se presentan los resultados del diagnóstico que tuvo como objetivo recabar información sobre la incorporación de herramientas tecnológicas a la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca a estudiantes que hayan cursado y aprobado la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca hasta la gestión 2023 y profesionales titulados en Ingeniería Civil que conforman el directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023-2025.

Los instrumentos que se emplearon para la realización del diagnóstico fueron los siguientes instrumentos:

Guía de Cuestionario: Este instrumento de adquisición de información fue aplicada a 37 estudiantes que aprobaron la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca en la gestión 2023.

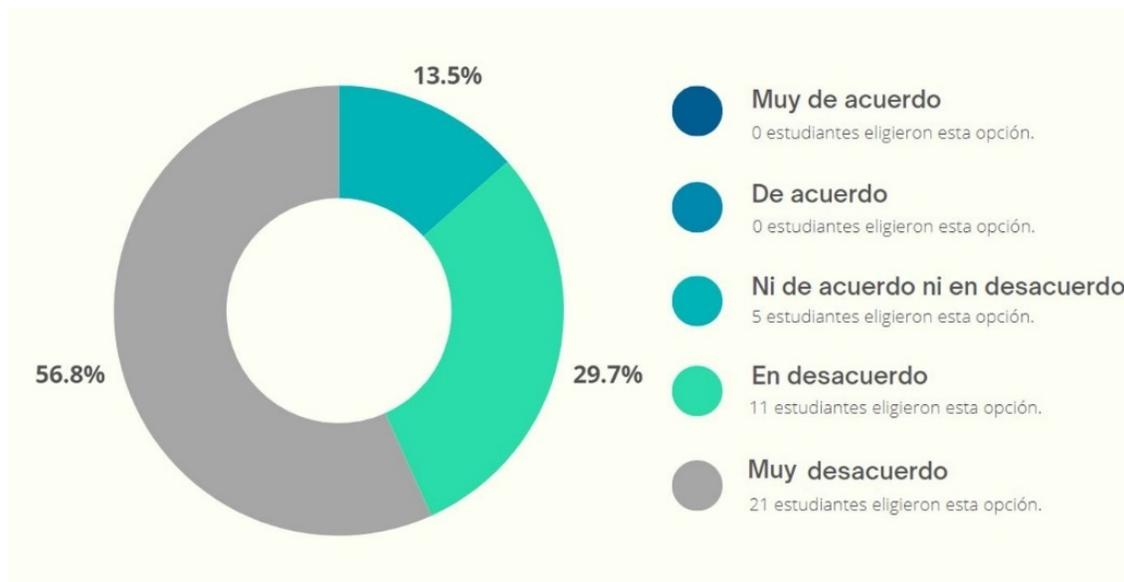
Guía de Entrevista: Este instrumento fue empleado en 4 profesionales titulados en Ingeniería Civil y que conforman el directorio del Colegio de Ingenieros Civiles de Chuquisaca gestión 2023-2025 para obtener información desde una perspectiva como profesional y su desenvolvimiento en el campo laboral.

2.2. Descripción y análisis de resultados

2.2.1. Análisis de resultados del cuestionario

I. El docente aplica herramientas tecnológicas para el desarrollo de la asignatura de Estructuras Metálicas, aplicando los conceptos teóricos para el análisis estructural.

Figura 3. Herramientas tecnológicas aplicados por el docente



Fuente: Elaboración Propia

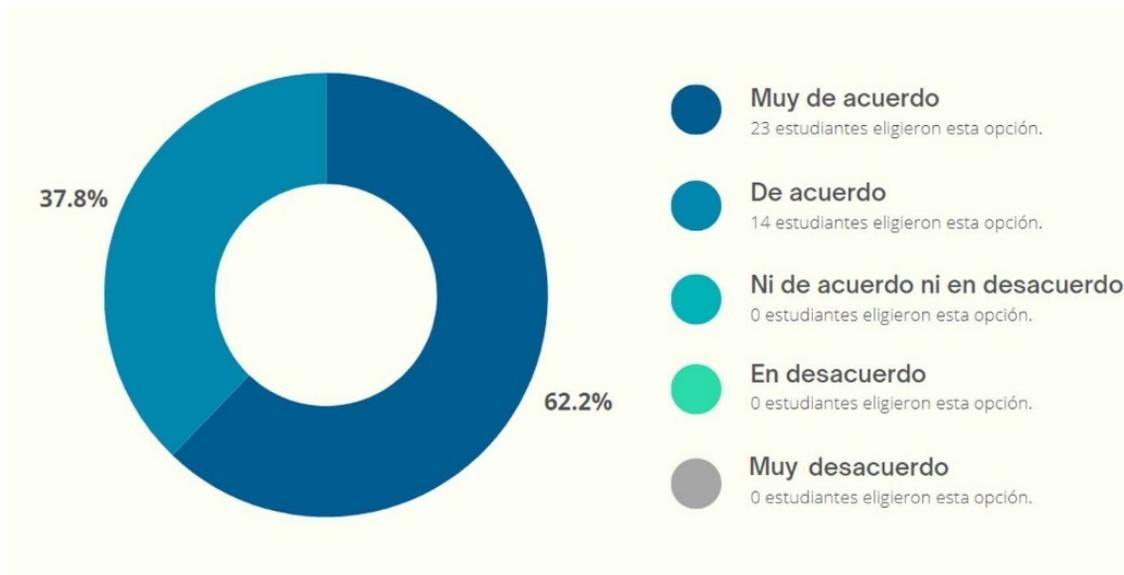
El no aplicar herramientas tecnológicas para el desarrollo de la asignatura de Estructuras Metálicas, conlleva a que la formación universitaria no exista un equilibrio entre la teoría y la práctica (Herramientas tecnológicas para el análisis estructural) que es fundamental para desarrollar habilidades sólidas y preparar a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos de la sociedad en constante evolución.

Si bien la teoría proporciona una base sólida de fundamentos necesarios para comprender los principios detrás de los conceptos de ingeniería, Es importante considerar también la

formación práctica con aplicación de herramientas tecnológicas ya que es un requerimiento evidente cuando se habla del ejercicio profesional.

II. Es necesaria la inclusión de herramientas tecnológicas como método de enseñanza en la asignatura de Estructuras Metálicas.

Figura 4. Inclusión de herramientas tecnológicas como método de enseñanza



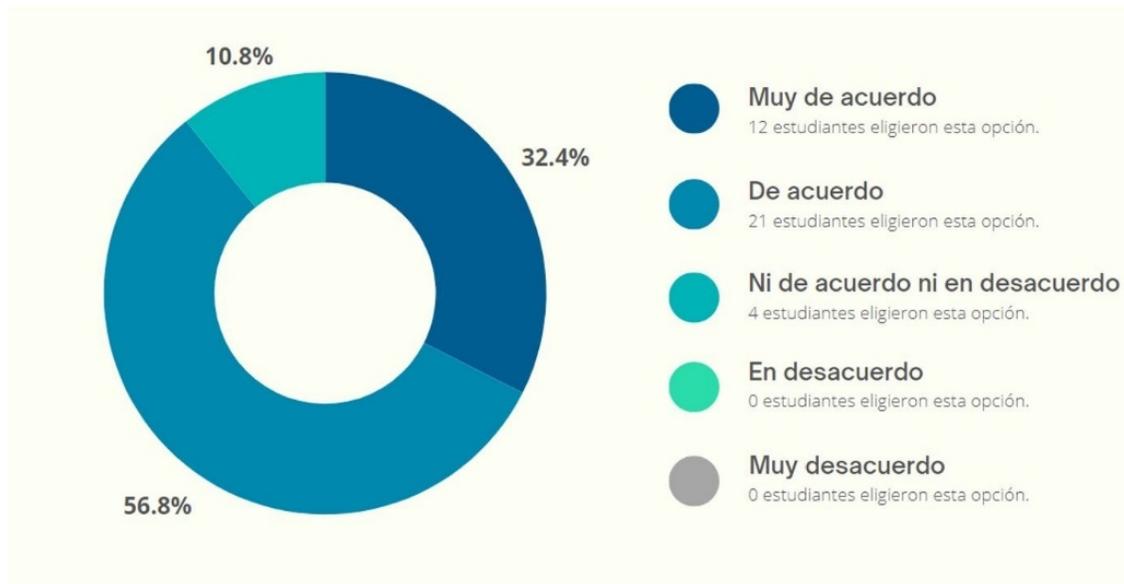
Fuente: Elaboración Propia

Los estudiantes reconocen que es necesaria la inclusión de herramientas tecnológicas como método de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas, ya que los softwares de diseño son considerados como una herramienta digital fundamental en la práctica de la ingeniería civil, permitiendo a los futuros ingenieros crear modelos, analizar estructuras, simular comportamientos y visualizar proyectos. La combinación de teoría junto con el uso de herramientas tecnológicas modernas garantiza una educación completa y relevante.

Es importante que las universidades incluyan las herramientas tecnológicas para la ingeniería (software de diseño) en los cursos relevantes de diseño y cálculo estructural, con la incorporación de asignaturas específicas o incluso talleres prácticos, ofreciendo al estudiante oportunidades para aplicar conocimientos en proyectos. Así se prepara a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos del mundo real de manera efectiva.

III. Considera beneficiosa la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas.

Figura 5. Beneficios de la inclusión de herramientas tecnológicas



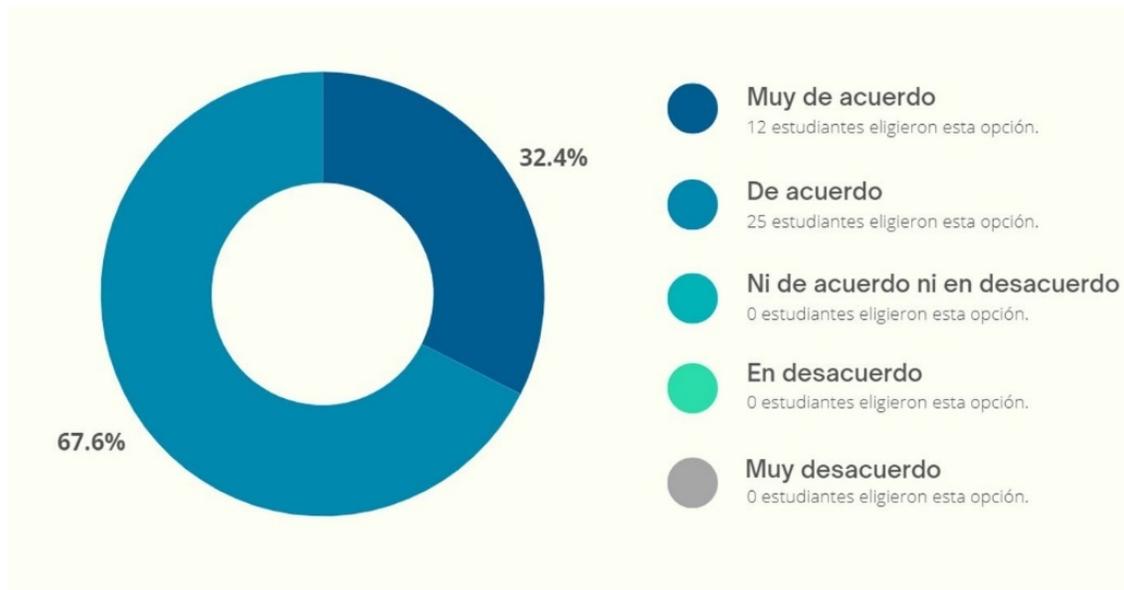
Fuente: Elaboración Propia

Los estudiantes consideran que la inclusión de herramientas tecnológicas como método de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas es beneficiosa desde todo punto de vista ya que se desarrolla las habilidades técnicas, logrando que los estudiantes tengan una concepción integrada entre los conceptos teóricos y su aplicación en el ejercicio profesional.

Asimismo, es importante hacer notar que, aplicando de manera integral de los conceptos teóricos y las herramientas tecnológicas como componente práctico, se fomenta el pensamiento crítico en el estudiante y futuro profesional, desarrollando la capacidad de búsqueda de respuestas eficientes y fiables con la resolución de problemas en tiempo real a los requerimientos o problemas que se presentan en obras de ingeniería con estructuras metálicas.

IV. La incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que demanda la sociedad.

Figura 6. Herramientas tecnológicas para el futuro profesional.



Fuente: Elaboración Propia

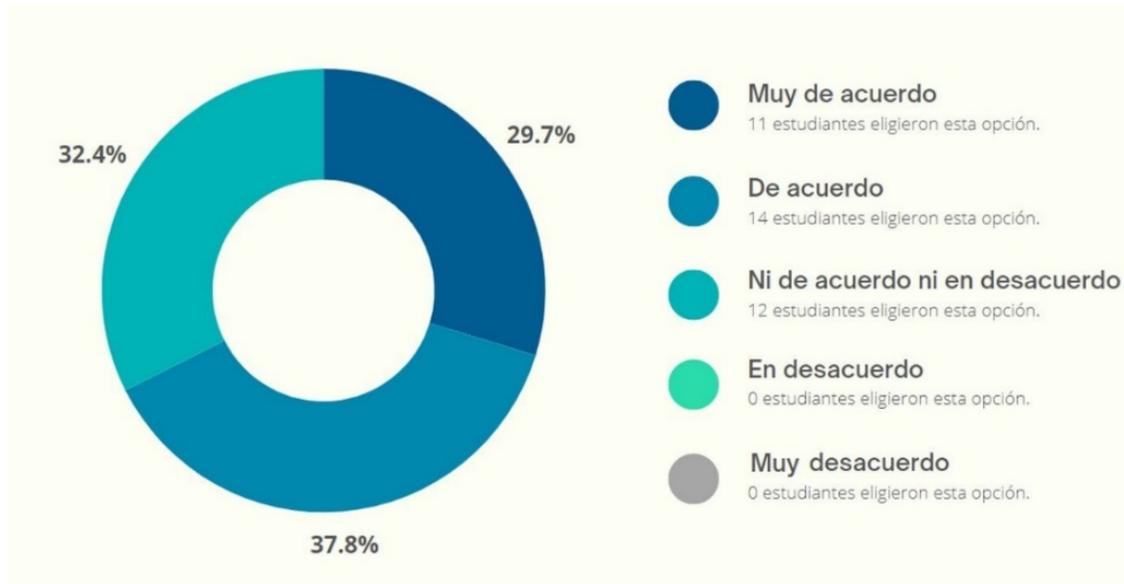
Los estudiantes reconocen que incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que demanda la sociedad, ya que vivimos en una era digital en la que la tecnología desempeña un papel fundamental en la ingeniería civil. Los ingenieros deben estar familiarizados con herramientas tecnológicas para diseñar, analizar y gestionar proyectos.

La sociedad demanda infraestructuras cada vez más complejas, eficientes, sostenibles y seguras, razón por la cual los profesionales en ingeniería civil deben responder a estos requerimientos de manera oportuna, rápida y precisa. Por tal motivo, las herramientas de diseño aplicadas a la ingeniería juegan un papel importante porque agilizan los procesos de diseño, cálculo y simulación.

Asimismo, es evidente que los profesionales en ingeniería civil que emplean herramientas digitales tienen cierta ventaja contra quienes aún no la aplican, situación que es importante al momento de acceder a una oferta laboral.

V. Al aplicar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas se optimizará la concepción teórica y el conocimiento de los estudiantes.

Figura 7. Herramientas tecnológicas en el conocimiento del estudiante



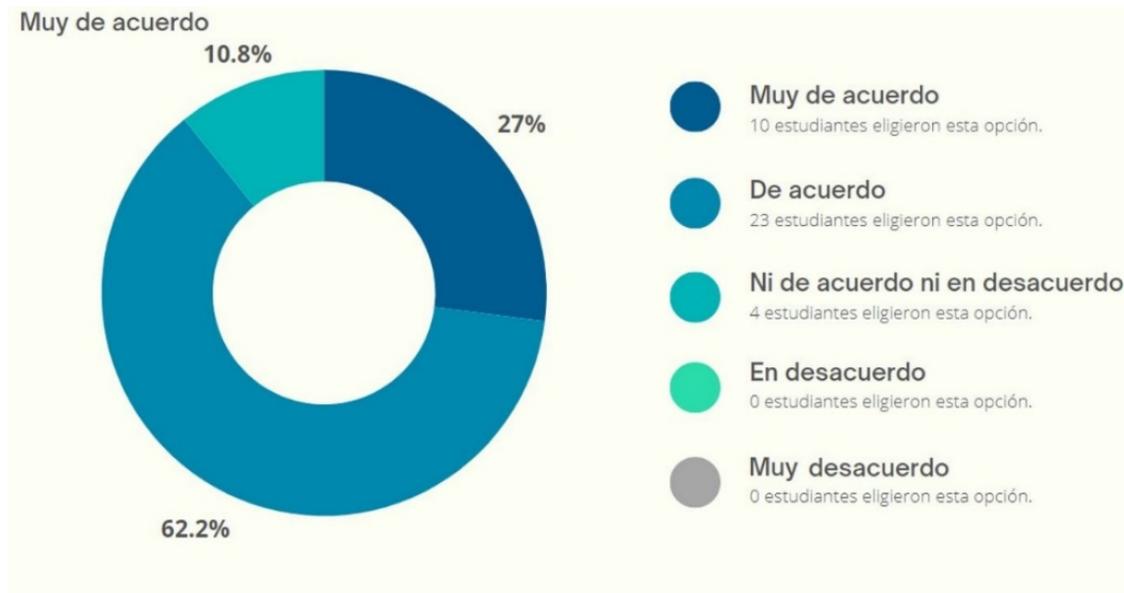
Fuente: Elaboración Propia

La mayoría de los estudiantes que respondieron el cuestionario considera que al aplicar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza se optimizará la concepción de los fundamentos teóricos de la asignatura de Estructuras Metálicas. Asimismo, existen quienes se encuentran neutrales quizá se deba a que consideran que la formación práctica con herramientas tecnológicas para la ingeniería deba partir por iniciativa cada estudiante, aunado con el interés en ampliar y consolidar sus conocimientos, reforzando lo aprendido en las clases teóricas propias de su formación universitaria.

Sin embargo, se considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser integral, donde la concepción teórica debe estar arraigado de la práctica, en particular con la aplicación de herramientas digitales.

VI. Aplicando herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas, el proceso de enseñanza - aprendizaje será más interesante e innovador.

Figura 8. Innovación de herramientas tecnológicas



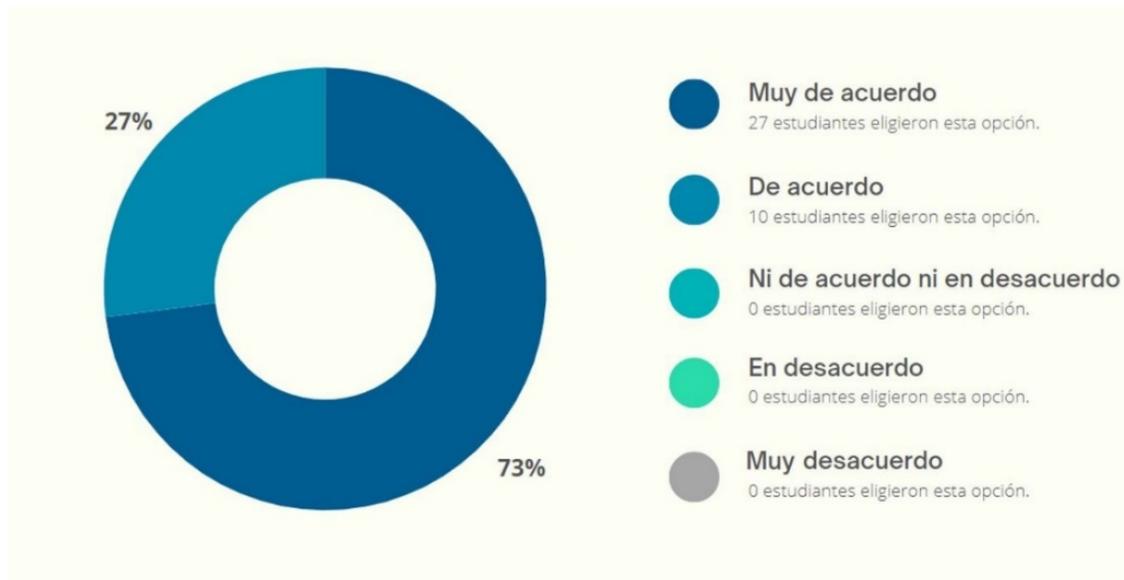
Fuente: Elaboración Propia

En su mayoría, los estudiantes consideran que al aplicar herramientas tecnológicas el proceso de enseñanza - aprendizaje será más interesante e innovador, consideración que se debe a que la era tecnológica en la cual nos encontramos, existen diversas herramientas tecnológicas que, permiten a los estudiantes visualizar sus ideas en forma de modelos 3D o representaciones gráficas, lo cual hace que el proceso de diseño sea más tangible logrando que el proceso de enseñanza - aprendizaje sea óptimo y acorde a los requerimientos actuales.

Con el empleo de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden explorar diferentes alternativas, experimentar con diferentes configuraciones estructurales (cargas estructurales, sismoresistencia, estados de carga críticos, etc.) y visualizar sus proyectos antes de su construcción, lo que ayuda notablemente a identificar posibles problemas y por consiguiente mejorar el diseño si así lo requiere.

VII. El empleo de herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas responde a la innovación tecnológica que experimenta nuestra sociedad con el ingreso de la era digital.

Figura 9. Herramientas tecnológicas como innovación tecnológica.



Fuente: Elaboración Propia

Los estudiantes están de acuerdo en su totalidad que el empleo de herramientas tecnológicas responde a la innovación tecnológica que experimenta nuestra sociedad con el ingreso de la era digital, ya que vivimos en contexto social en la que la tecnología desempeña un papel fundamental en la ingeniería civil. Los ingenieros deben estar familiarizados con herramientas tecnológicas de software para diseñar, analizar y gestionar proyectos.

Es cierto que la innovación tecnológica está transformando la sociedad en muchos aspectos y la ingeniería civil no es la excepción, razón por la cual, es importante la inclusión de herramientas tecnológicas desde la formación universitaria, para lograr que el estudiante este familiarizado con su aplicación empleando los conceptos teóricos adquiridos.

2.2.2. Análisis de resultados de la entrevista realizada

I. ¿Considera que es necesario incorporar herramientas tecnológicas al método de enseñanza tradicional para mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas?

Tabla 1. Incorporación de Herramientas tecnológicas

ENTREVISTADO 1

Es necesario incorporar herramientas digitales en la formación universitaria y no solo en la asignatura de Estructuras Metálicas, si no en todas las materias del Plan de Estudio que sean de aplicación profesional.

ENTREVISTADO 2

Si, es muy necesario porque en el ejercicio profesional si desconoces el manejo de estas herramientas o softwares estas en desventaja frente a otros profesionales y eso perjudica en la empleabilidad. En ingeniería como se dice, mientras más sepas, es mucho mejor.

ENTREVISTADO 3

Se debe implementar simulaciones computacionales para analizar el comportamiento de estructuras metálicas bajo diferentes cargas y condiciones, permitiendo a los estudiantes experimentar de manera interactiva los principios de la ingeniería estructural.

ENTREVISTADO 4

Se deberá implementar gabinetes de computación donde una vez abordados los conocimientos teóricos se ponga en práctica con proyectos de diseño y análisis estructural, donde cada estudiante aplique herramientas digitales de manera individual.

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que todos los profesionales entrevistados están de acuerdo sobre la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas al método de enseñanza tradicional para mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas. Asimismo, es importante hacer notar que, para tal acometido, el docente deberá estar capacitado y familiarizado con las herramientas tecnológicas seleccionadas, saber cómo integrarlas en su enseñanza y cómo guiar a los estudiantes en su uso, enriqueciendo la experiencia educativa y mejorando su comprensión. Además, deben estar al tanto de las actualizaciones y avances en tecnología relacionados con las estructuras metálicas.

Asimismo, de acuerdo a las respuestas vertidas, incorporar herramientas tecnológicas en la formación académica responde también a la evolución tecnológica que experimenta nuestra sociedad. Motivo por el cual es importante que en la formación académica ya se familiarice al

estudiante con estas herramientas y esté preparado para enfrentar los desafíos del mundo laboral.

II. ¿Cuál considera que es el aporte de la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas?

Tabla 2. Aporte de las Herramientas tecnológicas

<p>ENTREVISTADO 1</p> <p>A través de los software especializados, los estudiantes pueden experimentar cómo se comportan las estructuras metálicas en diferentes condiciones de carga. Pueden observar cómo se deforman, reaccionan a las fuerzas y cómo afecta esto a su estabilidad. Esta experiencia práctica les permite tener un mejor entendimiento del diseño y comportamiento de las estructuras metálicas.</p>	<p>ENTREVISTADO 2</p> <p>Las herramientas tecnológicas permiten una representación visual y práctica de las estructuras metálicas. Los estudiantes pueden interactuar con modelos tridimensionales, explorar diferentes vistas y desmontar las estructuras virtualmente. Esto facilita la comprensión de conceptos teóricos.</p>
<p>ENTREVISTADO 3</p> <p>Su uso en el diseño estructural permitirá a los estudiantes realizar cálculos complejos de manera más rápida y precisa. Pueden modelar estructuras, realizar análisis de carga y evaluar la resistencia y estabilidad. También permitirá a los estudiantes aplicar de manera práctica los conceptos teóricos aprendidos en clase.</p>	<p>ENTREVISTADO 4</p> <p>Las herramientas tecnológicas permitirán realizar comprobaciones, simulaciones con más precisión y verificaciones para el cálculo manual. También se logrará preparar a los estudiantes para la vida profesional y hacer un uso correcto de los programas de cálculo.</p>

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que la incorporación herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas conlleva una variedad de aportes, ya que ayuda a un análisis estructural más seguro y eficiente. Asimismo, utilizando software de diseño ingenieril

para el diseño estructural, los estudiantes pueden relacionar los fundamentos teóricos con la práctica y comprender mejor los principios detrás de las decisiones de diseño, proporcionando a los futuros profesionales las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos de la sociedad.

En ese entendido, la formación universitaria debe combinar teoría y práctica para formar ingenieros competentes y versátiles, aplicando sus conocimientos teóricos en proyectos reales, preparando a los futuros profesionales a enfrentar los desafíos del mundo laboral de manera efectiva.

III. ¿Cómo cree que se debería incorporar las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas?

Tabla 3. Forma de incorporación de las Herramientas tecnológicas

ENTREVISTADO 1

Crear presentaciones, videos explicativos y animaciones donde el docente pueda reforzar los conceptos teóricos clave y los procedimientos de análisis y diseño.

ENTREVISTADO 2

Se deberá incorporar de manera paralela al desarrollo de la asignatura, es decir, una vez abordados los conceptos teóricos y resueltos ejercicios de forma manual se debe proceder a la aplicación de herramientas digitales para su comprobación.

ENTREVISTADO 3

Se debe implementar simulaciones computacionales para analizar el comportamiento de estructuras metálicas bajo diferentes cargas y condiciones, permitiendo a los estudiantes experimentar de manera interactiva los principios de la ingeniería estructural.

ENTREVISTADO 4

Se deberá implementar gabinetes de computación donde una vez abordados los conocimientos teóricos se ponga en práctica con proyectos de diseño y análisis estructural, donde cada estudiante aplique herramientas digitales de manera individual.

La incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas puede ser una estrategia valiosa para mejorar la comprensión de los conceptos, motivar a los estudiantes y prepararlos para las demandas del mundo laboral actual. En ese entendido, de las respuestas vertidas por los profesionales entrevistados se evidencia que la incorporación se la debería realizar de forma paralela al desarrollo de la asignatura, donde una vez abordados los conceptos teóricos, se proceda a la práctica con el empleo de herramientas digitales en el análisis estructural de proyectos reales.

Efectivizando la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas, se logrará optimizar el aprendizaje de los estudiantes, haciéndolo mucho más atractivo, interactivo y efectivo. En ese entendido, el docente deberá obtener el mejor provecho de estas herramientas de manera creativa y estratégica, con el fin de preparar a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos del mundo real con las habilidades y conocimientos necesarios.

IV. ¿Considera usted que con la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza se provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que la sociedad demanda?

Tabla 4. Herramientas tecnológicas para el futuro profesional

ENTREVISTADO 1	ENTREVISTADO 2
Si considero que se provisionará de medios al futuro ingeniero civil porque tiene que estar capacitado para cualquier problema y darle solución rápida y segura, demostrando así su capacidad como profesional.	Las herramientas tecnológicas de modelado 3D y simulación permiten a los estudiantes visualizar estructuras metálicas complejas de manera más realista, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y el comportamiento estructural

ENTREVISTADO 3

La utilización de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza permite a los estudiantes desarrollar habilidades digitales que son cada vez más demandadas en el mercado laboral actual.

ENTREVISTADO 4

El uso de herramientas tecnológicas son útiles para encarar proyectos reales, ayudando a los estudiantes a desarrollar las habilidades y la confianza necesarias para tener éxito en su carrera profesional.

De los profesionales entrevistados en su totalidad afirman que con la incorporación de Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza si provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que la sociedad demanda, esto debido a que los softwares de diseño permitirán crear modelos detallados y realizar análisis complejos en menor tiempo.

La incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza tiene el potencial de preparar a los futuros profesionales con las habilidades, conocimiento y seguridad necesaria para responder de manera oportuna y efectiva a los requerimientos que la sociedad demanda.

V. ¿Considera usted que, aplicando herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas, el proceso de enseñanza - aprendizaje será más interesante e innovador para los estudiantes?

ENTREVISTADO 1

Será mucho más interesante porque permitirá tener una apreciación real de los elementos calculados, también se logrará que el estudiante comprenda de mejor manera lo aprendido en la teoría.

ENTREVISTADO 2

Con las herramientas tecnológicas se puede apreciar las estructuras diseñadas en tres dimensiones lo cual se torna interesante para los estudiantes, ya que comprenderán de mejor manera el comportamiento no solo de las estructuras metálicas si no de todo una obra civil.

ENTREVISTADO 3

Las herramientas para el cálculo estructural, permiten interactuar con estructuras metálicas virtuales, experimentar su comportamiento bajo diferentes cargas, configuraciones o requerimientos, lo cual es muy interesante para el ingeniero civil.

ENTREVISTADO 4

Utilizando softwares de cálculo estructural en la asignatura de estructuras metálicas el estudiante podrá comprender de mejor manera y por ende captar el interés del mismo.

De los profesionales entrevistados en su totalidad afirman que la incorporación de herramientas tecnológicas en la asignatura de estructuras metálicas hace el proceso de aprendizaje más atractivo, efectivo y relevante para los estudiantes, porque al desarrollar la asignatura notarán cómo se aplican los conceptos teóricos en situaciones reales y en la concepción de proyectos de ingeniería según los requerimientos de la sociedad.

Utilizando el modelado 3D, se puede representar de mejor manera las estructuras metálicas, permitiendo a los estudiantes visualizar y comprender mejor los conceptos de diseño y comportamiento estructural, implementando simulaciones computacionales para analizar el comportamiento de estructuras metálicas bajo diferentes cargas y condiciones, permitiendo a los estudiantes experimentar de manera interactiva los principios de la ingeniería estructural.

VI. ¿Qué herramienta digital considera que se debería incorporar en la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil?

Tabla 6. Herramientas tecnológicas por incorporar

ENTREVISTADO 1

SAP2000

ENTREVISTADO 2

SAP2000 y CYPECAD

ENTREVISTADO 3

SAP 2000 y TEKLA

ENTREVISTADO 4

SAP2000

Fuente: Elaboración propia

De los profesionales entrevistados en su mayoría optaron por el programa **SAP 2000**, que es un software ampliamente utilizado en el campo de la ingeniería civil para el análisis y diseño estructural y que como beneficios posee precisión y confiabilidad, eficiencia y productividad.

La ingeniería civil es una de las ramas más importantes de la ingeniería que se encarga del diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras. En este sentido, los softwares de diseño se han convertido en una herramienta digital esencial para mejorar la productividad, reducir costos y aumentar la calidad de los proyectos.

Las herramientas tecnológicas han revolucionado la ingeniería civil. Antes, los ingenieros debían utilizar herramientas manuales y cálculos complejos para diseñar estructuras civiles. Sin embargo, con el avance de la tecnología, se han creado herramientas que permiten a los ingenieros realizar cálculos precisos y modelar estructuras complejas en pocos minutos.

VII. ¿Desea agregar algo que no se haya considerado en la presente entrevista?

ENTREVISTADO 1

Considero que es importante iniciar con la capacitación a los docentes y posteriormente ver la manera de implementar prácticas con herramientas de cálculo estructural.

ENTREVISTADO 2

Se debería abarcar a las demás asignaturas de ingeniería porque es necesario que todas tengan su parte práctica con la aplicación de herramientas tecnológicas.

ENTREVISTADO 3

Si bien hablamos de las ventajas que posee la incorporación de herramientas tecnológicas, es importante considerar los medios para implementarlo, como la implementación de un gabinete computacional.

ENTREVISTADO 4

La capacitación a los docentes es importante considerar para la incorporación de herramientas de diseño, lo cual debería ser un requisito para dictar las asignaturas.

Fuente: Elaboración propia

De los profesionales entrevistados se considera como primordial la capacitación previa a los docentes, ya que es fundamental porque el empleo de herramientas tecnológicas generará una enseñanza integral para el estudiante, preparándolo para su carrera profesional.

Es evidente que el mundo profesional para los ingenieros civiles es bastante competitivo y al estar familiarizados las herramientas tecnológicas para ingeniería durante la formación universitaria se pretende preparar a los estudiantes para su futura carrera profesional.

Teniendo docentes capacitados, se podrá enseñar a los estudiantes a utilizar herramientas tecnológicas de manera efectiva, proporcionando ejemplos prácticos, resolver dudas y guiar a los estudiantes en el empleo correcto de estas herramientas y mejorando el proceso de aprendizaje y la comprensión la comprensión de los conceptos teóricos

Es fundamental que los docentes continúen desempeñando un papel activo en la enseñanza de conceptos teóricos e implementando las herramientas tecnológicas como un complemento para mejorar el proceso de aprendizaje, garantizando una educación actualizada, eficiente y aplicable al contexto actual logrando la formación idónea del futuro profesional.

2.3. Conclusiones del diagnóstico

Realizado el análisis e interpretación del cuestionario y entrevista aplicados a la población establecida, a continuación, se presenta las siguientes conclusiones:

Los encuestados consideran importante la inclusión de herramientas digitales en la asignatura de Estructuras Metálicas, la cual será beneficiosa para un desempeño idóneo de los futuros profesionales en ingeniería.

También consideran que con la implementación de herramientas tecnológicas se mejorará el proceso de enseñanza - aprendizaje, porque se permitirá a los estudiantes explorar diferentes alternativas y configuraciones de diseño, visualizando sus proyectos en modelos 3D.

Asimismo, en su mayoría consideran que la incorporación de herramientas tecnológicas provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna, rápida y precisa a los requerimientos que demanda la sociedad, siendo estas herramientas importantes para agilizar los procesos de diseño, cálculo y simulación.

De los profesionales entrevistados, se evidencia la relevancia de incorporar herramientas digitales en el método de enseñanza tradicional ya que en el ejercicio profesional es sumamente importante. Además, en su mayoría optaron por el programa **SAP 2000**, que es un software ampliamente utilizado en el campo de la ingeniería civil para el análisis y diseño estructural y que como beneficios posee precisión y confiabilidad, eficiencia y productividad.

También se debe resaltar que en su mayoría consideran primordial la capacitación previa a los docentes, ya que es fundamental porque el empleo de herramientas tecnológicas generará una enseñanza integral para el estudiante y su futura carrera profesional.

2.4. Toma de posición del investigador

Durante la presente monografía se fue describiendo la importancia de la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil. Asimismo, se logró identificar la necesidad y preocupación de los futuros profesionales y el punto de vista de profesionales en Ingeniería Civil que ya se desempeñan laboralmente y manifiestan su postura referente al objeto del diagnóstico.

En el marco de la investigación realizada, como autora del presente trabajo de investigación se considera sumamente valiosa la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas, considerando los principales beneficios:

Figura 10. Beneficios considerados por la autora de la presente investigación



Fuente: Elaboración propia

Siendo evidente los beneficios que posee la incorporación de herramientas tecnológicas en la formación académica de los estudiantes en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil, es pertinente y necesaria su incorporación en el proceso de enseñanza porque es de vital importancia desarrollar en los estudiantes una comprensión profunda de los principios de la ingeniería estructural y desarrollar habilidades prácticas esenciales para enfrentar los desafíos del mundo real como futuro profesional.

2.4.1. Descripción de la propuesta

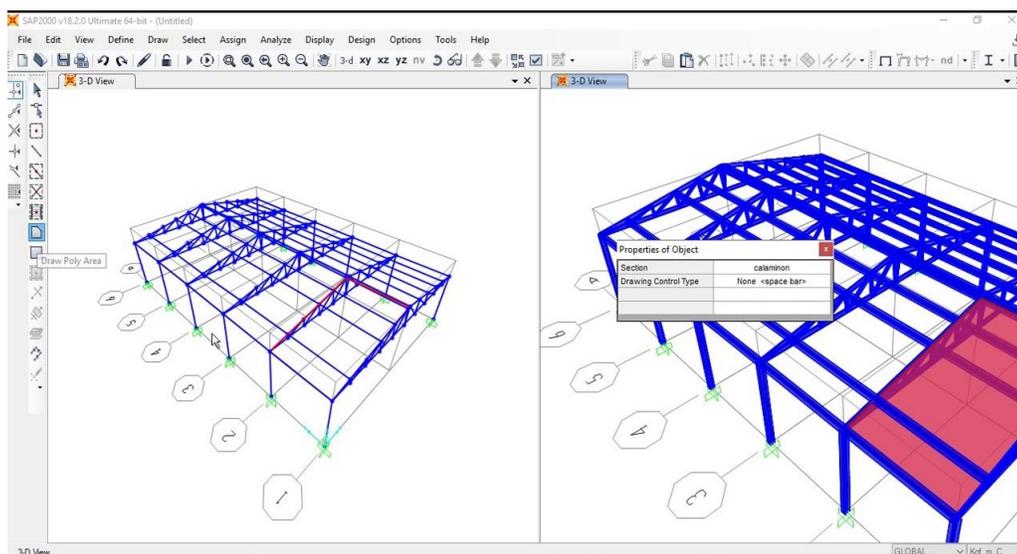
El proceso de enseñanza - aprendizaje es fundamental en la formación de estudiantes y su mejora constante es esencial, es por tal motivo que de acuerdo al diagnóstico realizado en el presente trabajo de investigación y a la postura de la autora, se propone incorporar herramientas tecnológicas en la enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas, como una

estrategia para el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Plan de la Asignatura de Estructuras Metálicas, tal como se detalla a continuación:

INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA

El proceso de enseñanza de estructuras metálicas en la formación académica de Ingenieros Civiles que requiere un enfoque pedagógico integral que combine la teoría con la práctica. En este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas se presenta como una oportunidad para mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes una experiencia educativa más dinámica, interactiva y efectiva.

Figura 11. Diseño de una nave industrial en herramienta tecnológica.



Fuente: <https://lc.cx/bD0EMF>. (2017)

La propuesta contará con cuatro momentos necesarios para su incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Figura 12. Momentos necesarios para la incorporación.



Fuente: Elaboración propia

MOMENTO 1. Diagnóstico

Se deberá efectuar un diagnóstico previo que permita identificar los estilos de aprendizaje, los conocimientos previos y las expectativas de los estudiantes en relación con el uso de la tecnología. También, evaluar el nivel de conocimiento y experiencia de los docentes en el uso de la herramienta tecnológica propuesta, para determinar si requieren capacitación adicional o apoyo para integrar la tecnología en sus clases de manera efectiva.

Asimismo, es importante conocer el estado actual de la infraestructura informática, como la disponibilidad de computadoras, acceso a internet, software y recursos audiovisuales. Esto permite identificar las áreas que requieren mejoras o inversiones para garantizar la correcta incorporación de herramientas tecnológicas.

La información obtenida a través del diagnóstico previo sirve como base para tomar decisiones sobre la implementación de las herramientas tecnológicas. Permite seleccionar los recursos y medios más adecuados, diseñar estrategias de implementación y asignar los recursos necesarios para garantizar el éxito del proyecto.

MOMENTO 2. Propuesta

Contar con una propuesta bien elaborada antes de la implementación es fundamental para garantizar su éxito. Una propuesta detallada permite definir objetivos claros, establecer estrategias efectivas, asignar recursos de manera eficiente y evaluar el impacto de la implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, se maximizan las posibilidades de que la implementación de la tecnología tenga un impacto positivo en la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil. En ese entendido se establecen los siguientes lineamientos:

- a. **Definición de objetivos:** En base al análisis del contexto educativo, se deben establecer objetivos claros y específicos para la implementación de las herramientas tecnológicas. Estos objetivos deben ser realistas, alcanzables y medibles.
- b. **Selección de herramienta tecnológica:** Se debe seleccionar la herramienta tecnológica más adecuadas para cumplir con los objetivos establecidos acorde al contexto educativo. Es importante considerar factores como la facilidad de uso, la funcionalidad, la compatibilidad con los sistemas existentes y el costo.
- c. **Diseño de estrategias de implementación:** Se deben diseñar estrategias detalladas para implementar la herramienta tecnológica seleccionada. Estas estrategias deben incluir la capacitación docente, el desarrollo de materiales didácticos, la adecuación de la infraestructura y la evaluación del impacto.
- d. **Capacitación docente:** La capacitación docente es un componente fundamental para una implementación exitosa. Los docentes deben recibir formación adecuada en el uso de la herramienta tecnológica seleccionada, incluyendo aspectos técnicos, pedagógicos y didácticos. Esto les permitirá integrar las herramientas de manera efectiva en sus clases y brindar apoyo a los estudiantes.
- e. **Desarrollo de materiales didácticos específicos:** Es necesario crear materiales didácticos adaptados a la herramienta tecnológica y al enfoque pedagógico que se pretende utilizar. Estos materiales deben ser claros, concisos, atractivos y proporcionar a los estudiantes las guías y actividades necesarias para un aprendizaje efectivo.

- f. Adecuación de la infraestructura tecnológica:** Se debe adecuar la infraestructura tecnológica de las aulas o laboratorios para garantizar el correcto funcionamiento de la herramienta seleccionada. Esto incluye la disponibilidad de computadoras con el software adecuado, acceso a internet de alta velocidad, proyectores y otros recursos necesarios.
- g. Estrategias de implementación efectivas:** Las estrategias de implementación deben ser claras, detalladas y coherentes con los objetivos establecidos. Deben considerar aspectos como la introducción gradual, la adaptación del currículo, la evaluación del progreso y la retroalimentación continua a docentes y estudiantes.
- h. Evaluación constante del impacto:** Es fundamental realizar una evaluación sistemática del impacto de la implementación de la herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta evaluación puede incluir encuestas a estudiantes y docentes, análisis del rendimiento académico, observación del desarrollo de las clases y otros métodos apropiados.

MOMENTO 3. Implementación

Teniendo una propuesta definida de implementación se procederá a su implementación, de manera precisa en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

MOMENTO 4. Beneficiarios

Los beneficiarios directos serán estudiantes de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

RESULTADOS ESPERADOS

Se busca lograr resultados precisos y medibles, que evidencien a una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes, el desarrollo de habilidades prácticas que serán necesarias a la hora de desempeñarse en el campo laboral. Estos resultados serán la medida del éxito de la presente propuesta, que tiene como objetivo implícito formar profesionales idóneos que puedan responder de forma oportuna a los requerimientos de la sociedad.

Como resultados de la implementación de la presente propuesta se espera que el estudiante posea una:

- ✓ Comprensión profunda de los conceptos teóricos, comprendiendo de mejor manera la geometría, los componentes y el funcionamiento de las estructuras metálicas.
- ✓ Desarrollo de habilidades prácticas, que permitan al estudiante diseñar y analizar estructuras metálicas de manera más eficiente y precisa, desarrollando habilidades prácticas esenciales para su futuro profesional.
- ✓ Desarrollo habilidades tecnológicas que permitan al estudiante y futuro profesional estar preparado para un entorno laboral en constante cambio.
- ✓ Promover el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes.

La incorporación de la herramienta tecnológica seleccionada en la enseñanza de estructuras metálicas, cuando se realiza de manera efectiva, puede transformar significativamente el proceso de aprendizaje. Al combinar una base teórica sólida con un enfoque práctico y experiencial, los estudiantes desarrollan habilidades valiosas para el análisis y diseño de estructuras metálicas, preparándolos para el éxito en su futuro profesional. Considerando que la efectividad de la incorporación de herramienta tecnológica seleccionada dependerá en gran medida de la experiencia y habilidades del docente, así como de los recursos disponibles en la institución educativa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Considerando los objetivos planteados en esta investigación, se tienen las siguientes conclusiones:

- ✓ Se logró analizar la pertinencia de la incorporación de herramientas tecnológicas para la mejora del proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, que coadyuven en la formación idónea del futuro profesional.
- ✓ Mediante la revisión bibliográfica se logró establecer los principales referentes teóricos y elementos conceptuales que fundamentan el tema de la presente investigación.
- ✓ El diagnóstico realizado en la presente investigación permitió obtener información relevante sobre la pertinencia de inclusión de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Como resultado se evidenció la importancia, necesidad y beneficios que conlleva su inclusión en el Plan de Asignatura.
- ✓ Se estableció lineamientos necesarios para la inclusión de herramientas tecnológicas, en la asignatura de Estructuras Metálicas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca como una estrategia para el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Plan de la Asignatura de Estructuras Metálicas, con fin de coadyuvar a la formación idónea del futuro profesional.

RECOMENDACIONES

Considerando los resultados y alcances de la investigación efectuada, se plasman las siguientes recomendaciones:

- ✓ Las autoridades académicas de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca deben identificar las exigencias actuales de la sociedad y preparar al futuro profesional para las mismas, siendo el presente trabajo de investigación a nivel de *Monografía* un documento que analiza el fortalecimiento del proceso de enseñanza en el campo de las Estructuras Metálicas con la implementación de herramientas digitales o también denominados software de diseño.
- ✓ Para el adecuado desarrollo de las clases en las distintas asignaturas, los docentes deben aplicar estrategias y las herramientas tecnológicas necesarias que permitan mejorar el proceso de enseñanza, creando un ambiente de motivación en los estudiantes.
- ✓ En la planificación semestral de la carrera es muy importante considerar la incorporación de prácticas aplicando los conceptos teóricos en herramientas tecnológicas, logrando un conocimiento integral en los estudiantes.
- ✓ La incorporación de herramientas tecnológicas, para el mejoramiento del proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas resulta factible, dado que posee innumerables beneficios para los estudiantes de la asignatura de Estructuras Metálicas y la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca cuenta con los recursos materiales, tecnológicos y humanos para efectivizar su incorporación.

Secco, Eduardo; Diaz, Daniel; Acevedo, Jorge (2014). *Estrategias didácticas con utilización de software específico aplicadas al diseño, modelado y cálculo de estructuras resistentes*. Disponible en: <https://lc.cx/W3adC->

Martínez Sánchez, Gemma (2017). *La utilización del programa Revit como recurso educativo para la mejora del aprendizaje de las instalaciones en viviendas en Tecnología de 4ºESO*. Disponible en: <https://lc.cx/bpbuUd>

Martin Carrillo, Diana (2020). *Incorporación de TIC y Recursos Educativos Digitales en el Programa De Ingeniería Civil De La Universidad Católica de Colombia*. Disponible en: <https://lc.cx/wvveSM>

Rodríguez y Rodríguez, Lina. (2015). *La Teoría constructivista en el proceso de enseñanza*. Disponible en: <https://lc.cx/gMFSLS>

Vergara, Carina (2015). *El constructivismo*. Disponible en: <https://lc.cx/AXq-9Z>

Peiró, Rosario (2021). *Teoría del constructivismo*. Disponible en: https://lc.cx/z_Hawm

Morales, Pedro (2011) *Propuesta Metodológica para un Proceso de Enseñanza Aprendizaje más Activo y Participativo*. Disponible en: <https://lc.cx/8CBQXX>

Triglia, Adrian (2016). *Psicología cognitiva: definición, teorías y autores principales*. Disponible en: <https://lc.cx/g51tvL>

Osorio, Luis; Vidanovic, Andrea & Finol, Mineira (2021) *Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo*. Disponible en: <https://lc.cx/eG0sJo>

Romea, Barbara & Nápoles, Graciela (2016). *Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación*. Disponible en: <https://lc.cx/EyrUoN>

CruzialSeo. (s. f.). *Herramientas Digitales, ¿Qué son?, ¿Para qué sirven?, Ejemplos*. Consultado en abril, 2024. Disponible en: <https://lc.cx/Jdg4mP>

Orellana, Consuelo; Aquije, Elizabeth; Zubiaur, Miguel; Castillo, José&Cárdenas, Frans. *Uso de las herramientas digitales en los centros públicos de educación secundaria*. Disponible en: <https://lc.cx/uwbGy6>

Structuralia (2021) *5 Softwares de Ingeniería Civil que todos los profesionales deberían saber manejar*. Disponible en: <https://lc.cx/JmOfle>

Reyco del Valle (s.f.) *Herramientas digitales para un proyecto de construcción*. Disponible en: <https://lc.cx/DHmQID>

Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (2023). *Modelo Educativo del Sistema de la Universidad Boliviana*. Disponible en: <https://lc.cx/zXaOuj>

Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales (s.f.). Consultado el 12 de abril de 2024. Disponible en: <https://sociales.usfx.bo/institucional/>

Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales (s.f.). Consultado el 12 de abril de 2024. Disponible en: <https://civil.usfx.bo/institucional/>

ANEXOS

ANEXO Nro. 1

GUÍA DE ENTREVISTA			
TÍTULO			
Guía de Entrevista sobre la incorporación de Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.			
OBJETO DE LA PRESENTE ENTREVISTA			
Recopilar información sobre la pertinencia de incorporación de Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca			
Nombre Del Entrevistado		Ocupación	
Fecha		Cargo	
CONSENTIMIENTO			
¿Está usted de acuerdo con responder las siguientes preguntas?		SI	NO
PREGUNTAS			
1. ¿Considera que es necesario incorporar Herramientas tecnológicas al método de enseñanza tradicional para mejorar el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas?	R. -		
2. ¿Cuál considera que es el aporte de la incorporación de Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas?	R. -		
3. ¿Cómo cree que se debería incorporar las Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas?	R. -		
4. ¿Considera usted que con la incorporación de Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza se provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que la sociedad demanda?	R. -		
5. ¿Considera usted que, aplicando Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas, el proceso de enseñanza - aprendizaje será más interesante e innovador para los estudiantes?	R. -		
6. ¿Qué Herramienta Digital considera que se debería incorporar en la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil?	R. -		
7. ¿Desea agregar algo que no se haya considerado en la presente entrevista?	R. -		

¡¡Gracias por su colaboración!!

ANEXO Nro. 2

GUIA DE ENTREVISTA									
TÍTULO									
Guía de cuestionario sobre la incorporación de Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca									
OBJETO DE LA PRESENTE ENTREVISTA									
Recopilar información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Estructuras Metálicas de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca									
SEMESTRE		EDAD		SEXO		F		M	
INSTRUCTIVO									
Responder las preguntas eligiendo una solo una respuesta, la cual deberá ser marcada con una (X) . Tome en cuenta la siguiente escala de valorización:									
MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO		EN DESACUERDO		MUY DESACUERDO			
INDICADORES				MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	MUY DESACUERDO	
1. El docente aplica Herramientas tecnológicas para el desarrollo de la asignatura de Estructuras Metálicas, aplicando los conceptos teóricos para el análisis estructural.									
2. Es necesaria la inclusión de Herramientas tecnológicas como método de enseñanza en la asignatura de Estructuras Metálicas.									
3. Considera beneficiosa la incorporación de Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas.									
4. La incorporación de Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza provisionará de medios para que el futuro profesional responda de forma oportuna a los requerimientos que demanda la sociedad.									
5. Al aplicar Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de la asignatura de Estructuras Metálicas se optimizará la concepción teórica y el conocimiento de los estudiantes.									
6. Aplicando Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas, el proceso de enseñanza - aprendizaje será más interesante e innovador.									
7. El empleo de Herramientas tecnológicas en la asignatura de Estructuras Metálicas responde a la innovación tecnológica que experimenta nuestra sociedad con el ingreso de la era digital.									

¡:Gracias por su colaboración!!

