

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

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE CURSO-TALLER DE  
ENSAYOS DE TRACCIÓN DE CONEXIONES SOLDADAS Y  
ATORNILLADAS EN LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE  
ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA CARRERA DE INGENIERIA  
CIVIL DE LA U.A.T.F.”**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCIÓN AL DIPLOMADO  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**AUTOR: CRISTIAN ARANDO DELGADO**

**SUCRE – BOLIVIA**

**2024**

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Al presentar esta Monografía, como uno de los requisitos previos para la obtención del Diploma Académico del Diplomado en 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 esta utilización no suponga ganancia económica potencial.

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

Cristian Arando Delgado

Sucre, agosto de 2024

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo está dedicado a:*

*A Dios, por darme la oportunidad de seguir viviendo cada día y por estar conmigo en cada paso que doy.*

*A mis padres Eusebio y María, por darme el apoyo, la confianza e inculcarme los mejores valores para el logro de mis objetivos.*

*A mis amigos/hermanos quienes me han alentado y ayudado durante este proceso.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su profundo agradecimiento, a las siguientes personas y/o Instituciones por haber contribuido al desarrollo del presente trabajo.

A Dios por iluminarme, darme la sabiduría y fortaleza para enfrentar todas las dificultades que se presentaron en mi camino.

A mis padres por el apoyo incondicional que me brindaron en mi formación.

A la UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA y a la Dirección de postgrado.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CESIÓN DE DERECHOS .....</b>	<b>1</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>Antecedentes y justificación.....</b>	<b>1</b>
<b>Situación problemática.....</b>	<b>3</b>
<b>Pregunta de investigación .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I - MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Marco conceptual.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Curso-Taller.....	5
1.1.2. Ensayos de Tracción .....	5
1.1.3. Conexiones Soldadas y Atornilladas.....	5
1.1.4. Competencias Prácticas.....	6
1.1.5. Recurso Didáctico.....	6
<b>1.2. Marco contextual.....</b>	<b>6</b>

1.2.1. Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF).....	6
1.2.2. Carrera de Ingeniería Civil.....	7
1.2.3. Asignatura de Estructuras Metálicas.....	8
1.2.4. Contexto Profesional.....	8
<b>1.3. Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
1.3.1. Teorías de Aprendizaje Activo.....	8
1.3.2. Relevancia de los Ensayos de Tracción.....	9
1.3.3. Conexiones Soldadas y Atornilladas.....	9
1.3.4. Estudios Previos.....	11
1.3.5. Mejora de Competencias Prácticas.....	11
<b>CAPÍTULO II - MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Introducción.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Análisis y discusión de resultados.....</b>	<b>13</b>
2.2.1. Encuesta a estudiantes.....	13
2.2.2. Guía de entrevista.....	21
<b>2.3. Propuesta de Curso-Taller.....</b>	<b>26</b>
2.3.1. Objetivo del Curso-Taller.....	26
2.3.2. Duración del Curso-Taller.....	26
2.3.3. Contenido del Curso-Taller.....	26
2.3.4. Metodología.....	28
2.3.5. Evaluación.....	28
2.3.6. Recursos necesarios.....	29
2.3.7. Cronograma.....	29
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Universidad Autónoma Tomas Frías ( <i>U.A.T.F. Portal</i> , s. f.).....	7
Figura 2. Conexión soldada ( $\triangleright$ <i>¿Conexiones soldadas o Atornilladas?</i> , 2024) .....	10
Figura 3. Conexión atornillada ( $\triangleright$ <i>¿Conexiones soldadas o Atornilladas?</i> , 2024) .....	10
Figura 4. Resultados de la pregunta 1 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	13
Figura 5. Resultados de la pregunta 2 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	14
Figura 6. Resultados de la pregunta 3 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	15
Figura 7. Resultados de la pregunta 4 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	15
Figura 8. Resultados de la pregunta 5 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	16
Figura 9. Resultados de la pregunta 6 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	17
Figura 10. Resultados de la pregunta 7 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	17
Figura 11. Resultados de la pregunta 8 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	18
Figura 12. Resultados de la pregunta 9 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	18
Figura 13. Resultados de la pregunta 10 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	19
Figura 14. Resultados de la pregunta 11 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	20
Figura 15. Resultados de la pregunta 12 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia) .....	20
Figura 16. Probeta de conexión soldada (Elaboración propia) .....	27
Figura 17. Probeta de conexión atornillada (Elaboración propia).....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma del curso taller .....	29
--	----

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO I – ENCUESTA A ESTUDIANTES</b> .....	35
<b>ANEXO II – ENTREVISTA A DOCENTES</b> .....	39

## RESUMEN

Esta monografía examina la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF). La investigación se centra en la necesidad de integrar experiencias prácticas en la formación de los estudiantes de ingeniería civil para mejorar sus competencias técnicas y teóricas. A través de encuestas y entrevistas a estudiantes y docentes, se evaluaron las percepciones y expectativas respecto al curso-taller, identificando sus beneficios y desafíos.

Los resultados muestran que tanto estudiantes como docentes consideran esencial este curso-taller para reforzar los conceptos teóricos y mejorar las habilidades prácticas. Los ensayos de tracción permiten a los estudiantes comprender el comportamiento de los materiales y las conexiones bajo carga, lo que mejora significativamente su capacidad de análisis y resolución de problemas. A pesar de los desafíos relacionados con recursos financieros y la capacitación del personal, se concluye que estos son superables con una adecuada planificación y compromiso institucional.

Se recomienda integrar el curso-taller como asignatura obligatoria en el currículo, capacitar al personal docente y técnico, y garantizar la actualización constante de los equipos de ensayo. Además, se sugiere implementar una metodología de evaluación integral y mejorar la comunicación de los beneficios del curso-taller a los estudiantes.

Este estudio demuestra la importancia y viabilidad de implementar un curso-taller de ensayos de tracción en la UATF, destacando su potencial para mejorar la formación técnica de los estudiantes de ingeniería civil y prepararlos mejor para los desafíos del mercado laboral.

**Palabras clave:** curso-taller; ensayo de tracción; conexión soldada; conexión atornillada; competencia práctica; ingeniería civil.

## ABSTRACT

This monograph examines the implementation of a tensile testing course-workshop on welded and bolted connections at the Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF). The research focuses on the need to integrate practical experiences in the training of civil engineering students to improve their technical and theoretical skills. Through surveys and interviews with students and teachers, perceptions and expectations regarding the course-workshop were evaluated, identifying its benefits and challenges.

The results show that both students and teachers consider this course-workshop essential to reinforce theoretical concepts and improve practical skills. Tensile testing allows students to understand the behavior of materials and connections under load, which significantly improves their analytical and problem-solving skills. Despite the challenges related to financial resources and staff training, it is concluded that these are surmountable with adequate planning and institutional commitment.

It is recommended to integrate the course-workshop as a mandatory subject in the curriculum, train teaching and technical staff, and ensure the constant updating of testing equipment. Furthermore, it is suggested to implement a comprehensive evaluation methodology and improve the communication of the benefits of the workshop-course to the students.

This study demonstrates the importance and feasibility of implementing a tensile testing workshop-course at UATF, highlighting its potential to improve the technical training of civil engineering students and better prepare them for the challenges of the labor market.

**Keywords:** workshop-course; tensile testing; welded connection; bolted connection; practical competence; civil engineering.

# **INTRODUCCION**

## **Antecedentes y justificación**

La enseñanza de estructuras metálicas ha evolucionado para incluir experiencias prácticas que complementen la teoría. Los cursos-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas son herramientas esenciales en esta evolución. Tradicionalmente, la educación en estructuras metálicas se basaba en métodos teóricos, que resultaban insuficientes para preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo real. Los cursos-taller permiten a los estudiantes observar y analizar el comportamiento de las conexiones bajo cargas, proporcionando una comprensión profunda de las propiedades mecánicas y técnicas de unión (Pérez & Gómez, 2017).

En el contexto de la educación superior en Bolivia, la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) ha destacado por su compromiso con la calidad educativa y la innovación en la enseñanza de las ingenierías. Sin embargo, se ha identificado la necesidad de fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes en el área de estructuras metálicas. Un paso significativo en este sentido es la disponibilidad de una máquina para ensayos a tracción en la UATF, lo que facilita la implementación de prácticas y talleres orientados a mejorar la formación técnica de los estudiantes. Según estudios previos, la integración de talleres y cursos prácticos en el currículo académico mejora significativamente la comprensión teórica y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas reales en su futura vida profesional (González & Ramírez, 2018; Torres & Mendoza, 2016)

Diversas universidades han implementado estos cursos-taller y/o laboratorios con resultados positivos, mejorando la comprensión y aplicación de conceptos teóricos en situaciones prácticas. En particular, la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas se ha mostrado como una estrategia didáctica eficaz en otras universidades latinoamericanas. Por ejemplo, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la incorporación de talleres prácticos ha resultado en una mayor retención de conocimientos y habilidades técnicas entre los estudiantes de ingeniería civil (López & Pérez, 2019). No obstante, la implementación

enfrenta desafíos como los recursos financieros, la capacitación del personal y la integración curricular que deben ser abordados para maximizar su impacto educativo (Martínez & Herrera, 2021).

La justificación de esta monografía se fundamenta en la necesidad de mejorar la calidad educativa y la formación práctica de los estudiantes de ingeniería civil en la UATF. Los ensayos de tracción son una herramienta esencial en la ingeniería estructural, ya que permiten evaluar la resistencia y ductilidad de las conexiones en estructuras metálicas, las cuales son componentes críticos en la construcción de edificaciones seguras y duraderas.

Implementar un curso-taller específico sobre ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas ofrece múltiples beneficios:

- Mejora de la competencia técnica: Los estudiantes desarrollarán habilidades prácticas fundamentales para su desempeño profesional, entendiendo mejor los comportamientos de los materiales y las técnicas de conexión (Rodríguez & Fernández, 2018).
- Relevancia profesional: La industria de la construcción y las empresas de ingeniería valoran enormemente la experiencia práctica en ensayos y evaluaciones estructurales, por lo que los egresados con estas competencias tendrán una ventaja competitiva en el mercado laboral (Martínez & Herrera, 2021).
- Fortalecimiento del aprendizaje: La combinación de teoría y práctica ha demostrado ser una metodología efectiva para el aprendizaje profundo y significativo, aumentando la retención de conocimientos y la capacidad de aplicación en situaciones reales (Méndez & Martínez, 2020).
- Innovación educativa: La introducción de talleres prácticos y cursos especializados fomenta la innovación en la enseñanza, alineándose con las tendencias educativas globales que promueven el aprendizaje activo y experiencial (García & Torres, 2015).
- Aporte a la comunidad académica: Este curso-taller no solo beneficiará a los estudiantes actuales, sino que también servirá como modelo para futuras iniciativas educativas en la UATF y otras instituciones de educación superior (López & Pérez, 2019).

El aprendizaje activo y la adquisición de competencias técnicas y prácticas en estos cursos-taller enriquecen el proceso educativo, cerrando la brecha entre teoría y práctica. Esto prepara mejor a los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales y mejora su empleabilidad en un mercado laboral competitivo. Además, alinean la formación académica con las demandas y avances tecnológicos del sector de la construcción, contribuyendo a la innovación y mejora continua de las prácticas de construcción. Por estas razones, es esencial integrar estos cursos-taller en los programas educativos de estructuras metálicas.

### **Situación problemática**

En la enseñanza de estructuras metálicas en la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF), los estudiantes enfrentan dificultades para aplicar conceptos teóricos en situaciones prácticas debido a la falta de experiencias prácticas. La formación tradicional centrada en teoría y ejercicios en aula no prepara adecuadamente a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral. A pesar de contar con una máquina para ensayos a tracción, su uso es limitado, lo que impide a los estudiantes desarrollar plenamente las competencias técnicas necesarias.

Las principales deficiencias incluyen:

- Brecha entre teoría y práctica: Los estudiantes tienen dificultades para entender y aplicar conceptos teóricos en situaciones reales. La falta de experiencias prácticas concretas, como los ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas, limita su capacidad para comprender y analizar el comportamiento real de los materiales y las técnicas de unión bajo condiciones de carga (González & Ramírez, 2018).
- Falta de experiencia práctica: Las oportunidades para realizar ensayos y familiarizarse con equipos de laboratorio son escasas, lo que restringe el desarrollo de habilidades técnicas críticas para su desempeño profesional (López & Pérez, 2019).
- Preparación laboral insuficiente: Los egresados suelen poseer un sólido conocimiento teórico, pero carecen de las competencias prácticas necesarias para enfrentarse a las exigencias del mercado laboral. Esta deficiencia puede afectar la

seguridad y eficiencia en la construcción de estructuras metálicas (Méndez & Martínez, 2020).

Implementar cursos-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas podría mitigar estas deficiencias, pero enfrenta desafíos como costos financieros, necesidad de capacitación del personal e integración curricular. Abordar estos problemas es crucial para mejorar la formación de ingenieros, preparándolos mejor para el mercado laboral y contribuyendo al avance de la industria de la construcción.

### **Pregunta de investigación**

¿En qué medida la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas beneficiará las competencias de los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Autónoma Tomás Frías?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Evaluar el impacto de la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en el desarrollo de competencias prácticas y teóricas de los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Autónoma Tomás Frías.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar las necesidades y expectativas de los estudiantes respecto a la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción.
- Desarrollar el contenido del curso-taller, incluyendo procedimientos de ensayo, normas y estándares aplicables.
- Evaluar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y relevancia del curso-taller propuesto a través de encuestas.

# **CAPÍTULO I - MARCO CONCEPTUAL, CONTEXTUAL Y TEÓRICO**

## **1.1. Marco conceptual**

El marco conceptual proporciona las definiciones y conceptos clave que sustentan la monografía. En este contexto, los términos y conceptos esenciales incluyen:

### **1.1.1. Curso-Taller**

Un curso-taller es un formato educativo que combina sesiones teóricas con actividades prácticas para proporcionar una experiencia de aprendizaje integral. Este tipo de curso se enfoca en la aplicación práctica de conceptos teóricos, facilitando un aprendizaje más profundo y duradero. En el caso de los ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas, el curso-taller permitirá a los estudiantes adquirir habilidades prácticas cruciales para su futura carrera en ingeniería civil (González & Ramírez, 2018).

### **1.1.2. Ensayos de Tracción**

Los ensayos de tracción son pruebas que evalúan la resistencia y ductilidad de materiales sometidos a fuerzas de tensión. Estas pruebas son cruciales en la ingeniería estructural para determinar el comportamiento de los materiales bajo carga. Los ensayos de tracción proporcionan datos esenciales sobre la resistencia máxima, el alargamiento y la reducción del área de los materiales, información vital para el diseño seguro y eficiente de estructuras metálicas (Pérez & Gómez, 2017).

### **1.1.3. Conexiones Soldadas y Atornilladas**

Las conexiones soldadas y atornilladas son tipos de uniones utilizadas en estructuras metálicas. Las conexiones soldadas implican la fusión de materiales mediante calor, creando una unión continua y fuerte. Las conexiones atornilladas, por otro lado, utilizan pernos para unir componentes, ofreciendo la ventaja de ser desmontables y fáciles de inspeccionar. Comprender las diferencias, ventajas y limitaciones de estos tipos de conexiones es esencial para los ingenieros civiles, ya que influye en las decisiones de diseño y construcción (López & Pérez, 2019).

#### **1.1.4. Competencias Prácticas**

Habilidades adquiridas por los estudiantes que les permiten aplicar conocimientos teóricos en situaciones reales. En ingeniería, esto incluye la capacidad de realizar y analizar ensayos de tracción, interpretar resultados y tomar decisiones informadas sobre materiales y métodos de construcción. Las competencias prácticas son fundamentales para la formación de ingenieros competentes y preparados para el mercado laboral (Méndez & Martínez, 2020).

#### **1.1.5. Recurso Didáctico**

Herramientas y métodos utilizados para facilitar el aprendizaje. En este caso, el curso-taller actúa como un recurso didáctico para mejorar la comprensión y habilidades prácticas de los estudiantes. Los recursos didácticos efectivos promueven el aprendizaje activo, motivan a los estudiantes y mejoran la retención del conocimiento. El uso de un curso-taller como recurso didáctico en la enseñanza de estructuras metálicas proporciona un enfoque práctico que complementa la teoría y prepara mejor a los estudiantes para los desafíos profesionales (Torres & Mendoza, 2016).

### **1.2. Marco contextual**

Este marco contextual aborda la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF), su carrera de Ingeniería Civil y la asignatura de Estructuras Metálicas. La UATF es conocida por su excelencia académica y busca continuamente mejorar la formación de sus estudiantes. La implementación de cursos-talleres prácticos, como los ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas, refuerza la formación de los estudiantes y responde a las demandas de la industria de la construcción.

#### **1.2.1. Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF)**

La Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) es una institución de educación superior en Bolivia, reconocida por su compromiso con la formación de profesionales en diversas áreas, incluyendo la ingeniería civil. La UATF busca constantemente mejorar sus programas educativos para satisfacer las demandas del mercado laboral y las expectativas académicas (González & Ramírez, 2018).



Figura 1. Universidad Autónoma Tomás Frías (U.A.T.F. Portal, s. f.)

*Misión:* La misión de la UATF es formar profesionales competentes, con valores éticos y responsabilidad social, mediante una educación de calidad, investigación y extensión, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad (U.A.T.F. Portal, s. f.).

*Visión:* La visión de la UATF es ser una institución líder en la formación de profesionales, investigación y extensión, reconocida a nivel nacional e internacional por su excelencia académica y su contribución al desarrollo integral de la sociedad (U.A.T.F. Portal, s. f.).

### **1.2.2. Carrera de Ingeniería Civil**

La carrera de Ingeniería Civil en la UATF está diseñada para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos de la construcción y el desarrollo de infraestructuras. El programa académico incluye una combinación de teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos sólidos y habilidades técnicas necesarias para su futuro desempeño profesional.

*Misión:* La Carrera de Ingeniería Civil tiene por misión, formar a estudiantes en un sistema de competencias profesionales que les permita construir valores y una concepción científica del mundo a partir de una autonomía del aprendizaje, promoviendo metodologías didácticas, un sistema de evaluación integral y una alta exigencia en la solución de problemas del desarrollo de la región y el país además de promover la tecnología en la sociedad. ([U.A.T.F.] [INGENIERIA CIVIL], s. f.)

*Visión:* La Carrera de Ingeniería Civil cuenta con un personal docente altamente calificado, capaz de producir innovaciones permanentes en la ciencia y la tecnología, constituyéndose de esta forma en pilar fundamental de la Ingeniería. ([U.A.T.F.] [INGENIERIA CIVIL], s. f.).

### **1.2.3. Asignatura de Estructuras Metálicas**

La asignatura de estructuras metálicas es fundamental en el programa de ingeniería civil, abordando el diseño, análisis y construcción de estructuras metálicas. Esta asignatura combina teoría con prácticas de laboratorio para preparar a los estudiantes para desafíos reales en el campo de la ingeniería (López & Pérez, 2019).

### **1.2.4. Contexto Profesional**

La industria de la construcción en Bolivia y a nivel mundial requiere ingenieros con sólidas competencias teóricas y prácticas. Los ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas son esenciales para asegurar la calidad y seguridad de las estructuras metálicas, por lo que los ingenieros deben estar bien capacitados en estos aspectos (Martínez & Herrera, 2021).

## **1.3. Marco teórico**

El marco teórico explora las teorías y estudios previos relacionados con la enseñanza práctica en ingeniería, la relevancia de los ensayos de tracción y las conexiones metálicas. Este marco teórico proporciona la base académica y científica que sustenta la implementación del curso-taller propuesto.

### **1.3.1. Teorías de Aprendizaje Activo**

#### **1.3.1.1. Constructivismo**

Propone que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen nuevos conocimientos sobre la base de experiencias previas. Jean Piaget y Lev Vygotsky son dos de los principales exponentes de esta teoría. El constructivismo enfatiza la importancia de la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En el contexto del curso-taller de ensayos de tracción, los estudiantes aplican directamente los conceptos teóricos a través de experiencias prácticas, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera (Méndez & Martínez, 2020).

### **1.3.1.2. Aprendizaje Experiencial (Kolb)**

David Kolb propone que el aprendizaje es más efectivo cuando se basa en experiencias directas. Su modelo de aprendizaje experiencial incluye cuatro etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Aplicado a un curso-taller, este modelo sugiere que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden experimentar directamente los procesos, reflexionar sobre sus observaciones, conceptualizar los resultados y aplicar los conocimientos adquiridos en nuevas situaciones prácticas (García & Torres, 2015).

### **1.3.2. Relevancia de los Ensayos de Tracción**

#### **1.3.2.1. Evaluación de Materiales**

Los ensayos de tracción son fundamentales para determinar las propiedades mecánicas de los materiales, como la resistencia, ductilidad y módulo de elasticidad. Estos ensayos proporcionan datos críticos para el diseño y construcción de estructuras seguras y eficientes. En un curso-taller, los estudiantes aprenden a realizar estos ensayos y a interpretar sus resultados, aplicando los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas (Pérez & Gómez, 2017).

#### **1.3.2.2. Normas y Estándares**

La realización de ensayos de tracción debe seguir normas internacionales, como las establecidas por la ASTM (American Society for Testing and Materials) y la ISO (International Organization for Standardization). Estas normas garantizan la fiabilidad y reproducibilidad de los resultados. La comprensión y aplicación de estas normas son cruciales para los futuros ingenieros civiles, quienes deben asegurarse de que los materiales utilizados en las construcciones cumplan con los requisitos de seguridad y calidad (Rodríguez & Fernández, 2018).

### **1.3.3. Conexiones Soldadas y Atornilladas**

#### **1.3.3.1. Conexiones Soldadas**

Las conexiones soldadas son comunes en estructuras metálicas debido a su alta resistencia y continuidad. La soldadura debe realizarse y evaluarse adecuadamente para evitar defectos que puedan comprometer la integridad estructural. En el curso-taller, los

estudiantes aprenderán sobre los diferentes tipos de soldaduras, técnicas de soldadura y métodos de inspección y ensayo de conexiones soldadas (López & Pérez, 2019).



Figura 2. Conexión soldada (▷ ¿Conexiones soldadas o Atornilladas?, 2024)

### 1.3.3.2. Conexiones Atornilladas

Las conexiones atornilladas ofrecen flexibilidad y facilidad de montaje y desmontaje. Estas conexiones son utilizadas frecuentemente en construcciones temporales o en situaciones donde se requiere un mantenimiento regular. Los ensayos de tracción en conexiones atornilladas ayudan a determinar su resistencia y comportamiento bajo diferentes condiciones de carga. Los estudiantes del curso-taller aprenderán a realizar y analizar estos ensayos (Martínez & Herrera, 2021).



Figura 3. Conexión atornillada (▷ ¿Conexiones soldadas o Atornilladas?, 2024)

### **1.3.4. Estudios Previos**

#### **1.3.4.1. Impacto de los Cursos-Talleres**

Investigaciones han demostrado que la implementación de cursos-talleres en la educación de ingeniería mejora significativamente la comprensión teórica y las habilidades prácticas de los estudiantes. Los cursos-talleres proporcionan un enfoque de aprendizaje más interactivo y práctico, lo que resulta en una mejor retención del conocimiento y una mayor preparación para el mercado laboral (González & Ramírez, 2018; López & Pérez, 2019)

#### **1.3.5. Mejora de Competencias Prácticas**

Estudios indican que los estudiantes que participan en actividades prácticas, como los ensayos de tracción, desarrollan mejores competencias técnicas y están mejor preparados para enfrentar los desafíos profesionales. La formación práctica es crucial para el desarrollo de habilidades técnicas y de resolución de problemas, que son altamente valoradas en la industria de la ingeniería (Méndez & Martínez, 2020).

## CAPÍTULO II - MARCO METODOLÓGICO

### 2.1. Introducción

En este capítulo se describen las actividades realizadas para evaluar la percepción y expectativas de los estudiantes y docentes sobre la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en la asignatura de estructuras metálicas. La investigación se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) utilizando técnicas de encuesta y entrevista como instrumentos principales.

Las actividades realizadas durante la investigación incluyeron la elaboración de una encuesta dirigida a los estudiantes de ingeniería civil que cursan la asignatura de estructuras metálicas y una guía de entrevista para los docentes de la misma asignatura. La encuesta y la entrevista se distribuyeron y completaron mediante Google Forms.

La población objetivo de esta investigación consistió en estudiantes de la asignatura de estructuras metálicas CIV-245 del semestre I/2024 de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) y los docentes relacionados con dicha asignatura. Esta selección se justifica por la relevancia de la asignatura en el currículo de ingeniería civil, abordando el diseño y análisis de estructuras metálicas, lo cual es esencial para los estudiantes (Pérez & Gómez, 2017). Además, elegir a estos estudiantes y docentes facilita la recolección de datos, asegurando participación significativa y datos de calidad (Martínez & Herrera, 2021).

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a la disponibilidad y accesibilidad de los participantes. Aunque no es probabilístico, la muestra es representativa de las opiniones y experiencias de los estudiantes y docentes (García & Torres, 2015). La muestra final, compuesta por 42 estudiantes y 2 docentes, es adecuada para un estudio exploratorio, permitiendo obtener información valiosa sin necesidad de una muestra más grande y costosa (López & Pérez, 2019). La inclusión de estudiantes y docentes ofrece una perspectiva completa sobre la implementación del curso-taller, abordando expectativas y experiencias (Rodríguez & Fernández, 2018).

La técnica principal utilizada en esta investigación fue la encuesta y el instrumento empleado fue una encuesta estructurada con preguntas de opción múltiple y escala Likert

para los estudiantes. Para los docentes se utilizó una guía de entrevista semiestructurada con preguntas abiertas. Tanto la encuesta como la guía de entrevista se distribuyeron y completaron mediante Google Forms.

Los resultados obtenidos de la encuesta estudiantes se reflejan en la Figura 4 al Figura 15 y los comentarios obtenidos de la entrevista a docentes se muestran en el punto 2.2.2.

La encuesta a estudiantes y la entrevista a docentes se muestran en los **ANEXO I** y **ANEXO II**

## 2.2. Análisis y discusión de resultados

En esta sección se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicado a los estudiantes y las entrevistas realizadas a los docentes.

### 2.2.1. Encuesta a estudiantes

La encuesta a los estudiantes de estructuras metálicas CIV-245 evaluó sus percepciones y expectativas sobre el curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas. A través de preguntas estructuradas, se exploraron la importancia de los ensayos de tracción, el interés en participar y las preferencias sobre la estructura y evaluación del curso-taller. Los resultados proporcionaron una visión detallada de la actitud de los estudiantes, destacando las áreas de mayor interés y relevancia.

#### Expectativas sobre el Curso-Taller

**Pregunta 1:** ¿Cree que un curso-taller sobre ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas sería beneficioso para su formación?

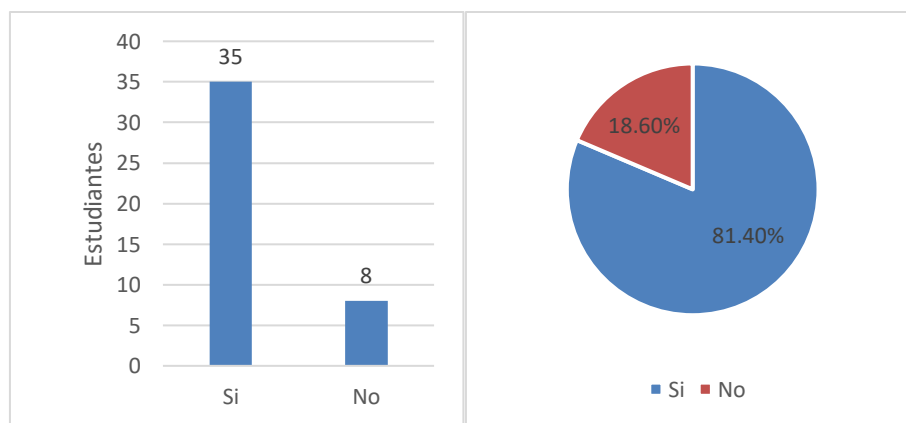


Figura 4. Resultados de la pregunta 1 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes (81.40%) cree que un curso-taller sobre ensayos de tracción sería beneficioso para su formación. Este resultado refleja una percepción positiva sobre la utilidad de las experiencias prácticas en el aprendizaje de la ingeniería civil. La alta aceptación sugiere que los estudiantes reconocen la importancia de integrar componentes prácticos en su currículo para reforzar su comprensión teórica y mejorar sus habilidades técnicas.

**Pregunta 2:** ¿Qué tan interesado estaría en participar en dicho curso-taller? (Escala del 1 al 5)

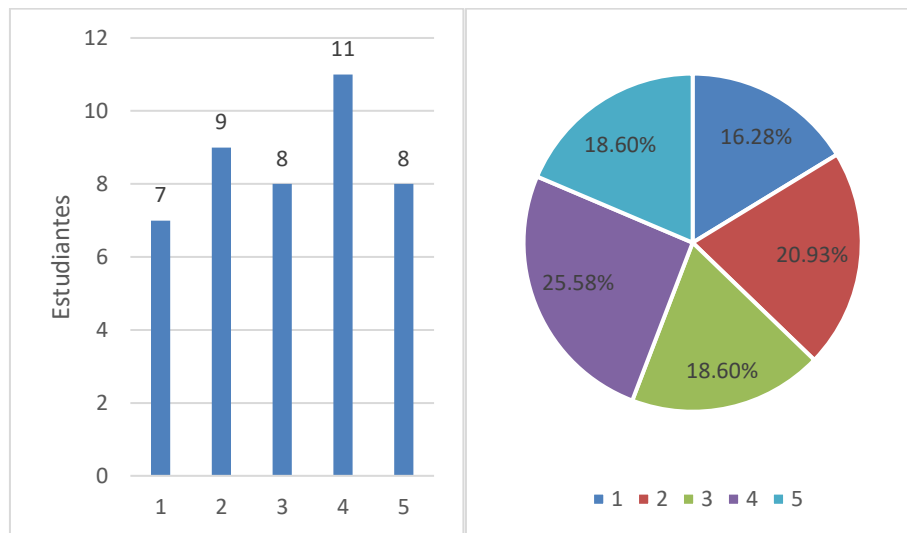


Figura 5. Resultados de la pregunta 2 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

El interés en participar en el curso-taller varía, con 19 estudiantes calificando su interés como alto (4 o 5), mientras que 16 estudiantes lo calificaron como bajo (1 o 2). Esto indica una división en el nivel de entusiasmo, lo que podría reflejar diferentes niveles de comprensión o interés en la aplicación práctica de los conceptos teóricos. La falta de interés en algunos estudiantes podría deberse a una falta de familiaridad con los beneficios específicos de los ensayos de tracción, lo que subraya la necesidad de una mejor comunicación de los objetivos y ventajas del curso-taller.

**Pregunta 3:** ¿Considera que este curso-taller debería ser obligatorio en el currículo de estructuras metálicas?

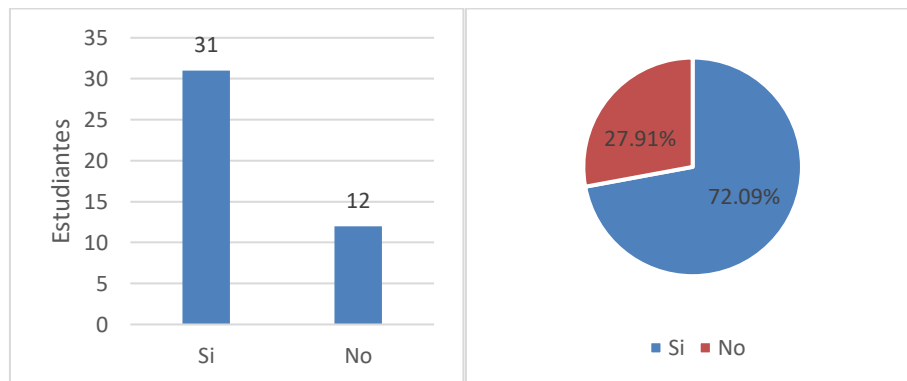


Figura 6. Resultados de la pregunta 3 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

Una mayoría significativa de estudiantes (75.09 %) considera que el curso-taller debería ser obligatorio. Este hallazgo sugiere que los estudiantes valoran las oportunidades de aprendizaje práctico y creen que tales experiencias son esenciales para su formación completa en ingeniería civil. La integración obligatoria del curso-taller podría asegurar que todos los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para su futura carrera profesional.

### Percepción sobre la importancia de los ensayos de tracción

**Preguntas 4:** ¿Cuál es la importancia de los ensayos de tracción en la ingeniería estructural?

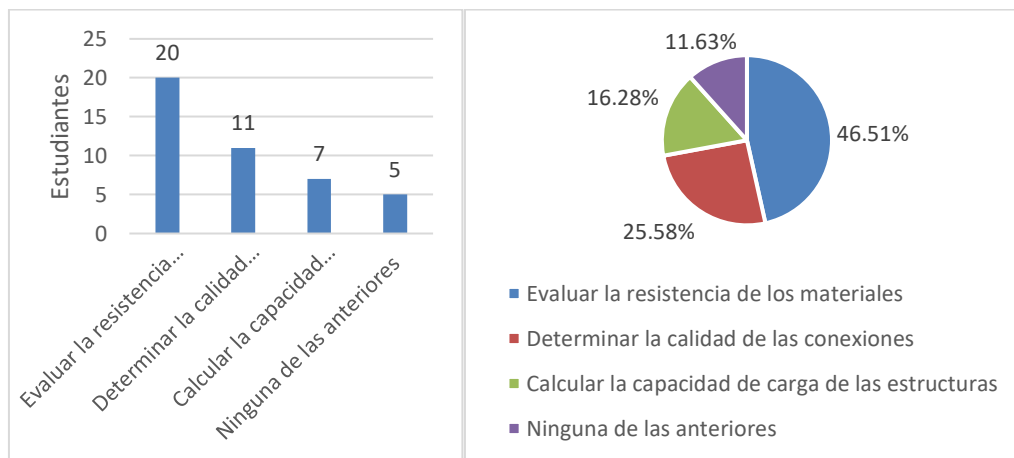


Figura 7. Resultados de la pregunta 4 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes cree que los ensayos de tracción son importantes para evaluar la resistencia de los materiales (20 estudiantes) y determinar la calidad de las conexiones (11 estudiantes). Solo un pequeño número de estudiantes (5 estudiantes) no considera estas evaluaciones importantes. Este resultado subraya la relevancia percibida de los ensayos de tracción en la ingeniería estructural y la necesidad de incluirlos en el currículo para fortalecer la comprensión de los estudiantes sobre las propiedades y el comportamiento de los materiales.

**Pregunta 5:** ¿Qué habilidades prácticas espera desarrollar a través de un curso-taller de ensayos de tracción?

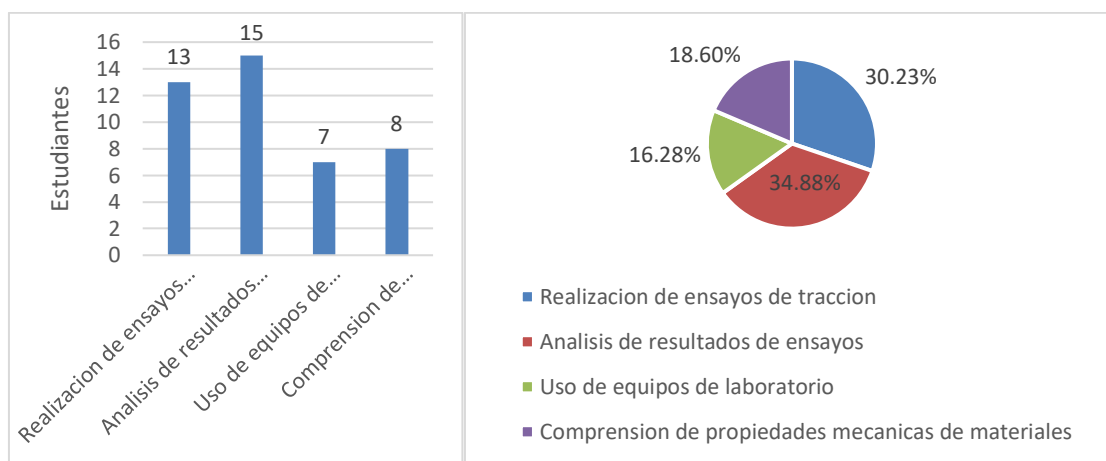


Figura 8. Resultados de la pregunta 5 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

Las habilidades más esperadas son el análisis de resultados de ensayos (15 estudiantes) y la realización de ensayos de tracción (13 estudiantes), seguidas por la comprensión de las propiedades mecánicas de los materiales (8 estudiantes) y el uso de equipos de laboratorio (7 estudiantes). Estos resultados sugieren que los estudiantes valoran tanto la ejecución práctica de los ensayos como la capacidad de interpretar los resultados, lo que es crucial para su formación técnica y profesional.

**Pregunta 6:** ¿Qué tan relevante cree que es el conocimiento de ensayos de tracción para su futura carrera profesional? (Escala del 1 al 5)

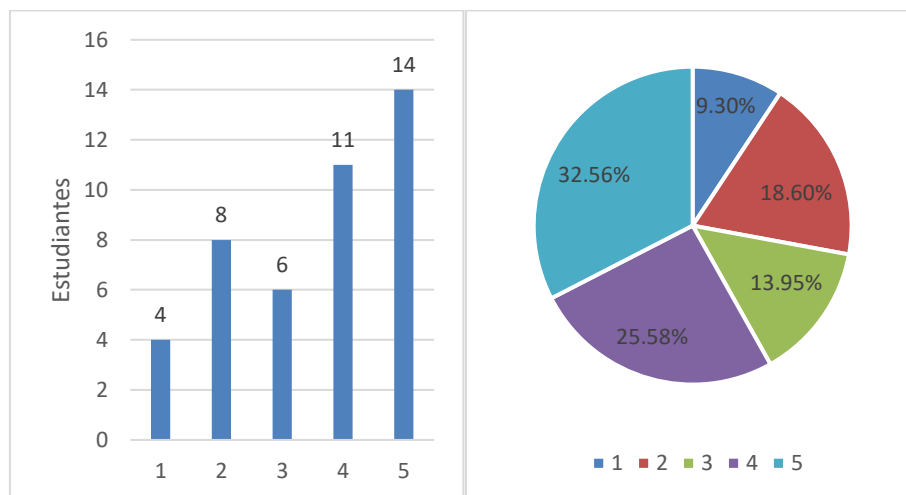


Figura 9. Resultados de la pregunta 6 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes considera que el conocimiento de los ensayos de tracción es muy relevante para su futura carrera profesional, con 58.14 % calificando su relevancia como alta (4 o 5). Este hallazgo destaca la percepción de que las habilidades prácticas adquiridas a través del curso-taller serán valiosas en el mercado laboral, justificando la implementación del curso-taller como una parte integral del currículo.

### Expectativas sobre el contenido del Curso-Taller

**Pregunta 7:** ¿Qué temas específicos le gustaría que se incluyeran en el curso-taller?

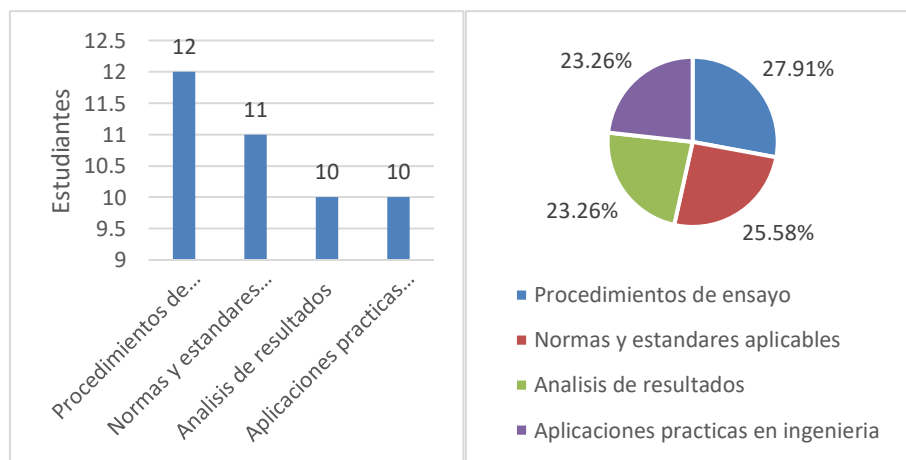


Figura 10. Resultados de la pregunta 7 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

Los temas más solicitados son los procedimientos de ensayo (12 estudiantes) y las normas y estándares aplicables (11 estudiantes), seguidos por el análisis de resultados (10 estudiantes) y las aplicaciones prácticas en ingeniería (10 estudiantes). Esto indica una demanda equilibrada de contenido teórico y práctico, sugiriendo que el curso-taller debe abordar tanto los fundamentos técnicos como su aplicación práctica en situaciones reales.

**Pregunta 8:** ¿Cómo prefiere que se estructuren las sesiones del curso-taller? (Seleccione todas las que apliquen)

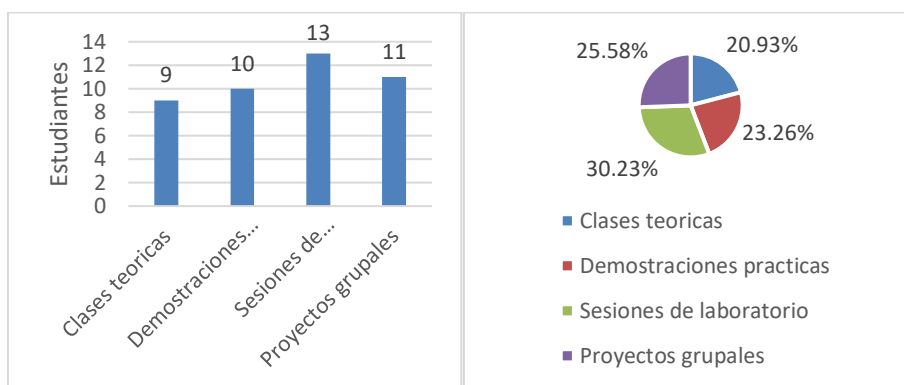


Figura 11. Resultados de la pregunta 8 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

Las preferencias de los estudiantes incluyen sesiones de laboratorio (13 estudiantes), demostraciones prácticas (10 estudiantes), proyectos grupales (11 estudiantes) y clases teóricas (9 estudiantes). Esta distribución sugiere que los estudiantes valoran una combinación de métodos de enseñanza que incluyen aprendizaje activo, colaborativo y basado en proyectos, lo que puede proporcionar una experiencia de aprendizaje más rica y completa.

**Pregunta 9:** ¿Cuántas horas a la semana estaría dispuesto a dedicar al curso-taller?

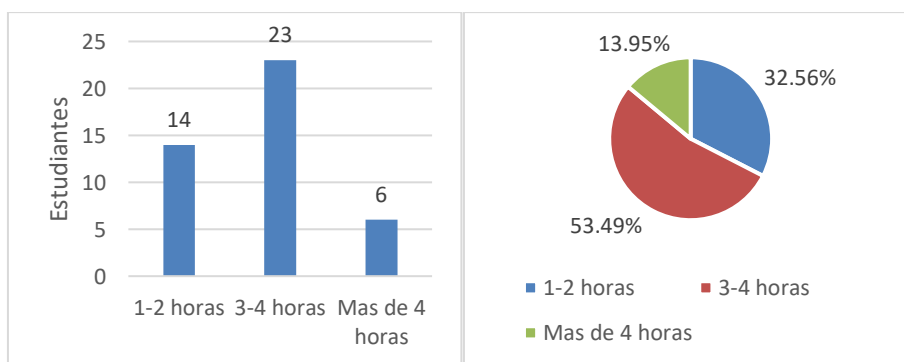


Figura 12. Resultados de la pregunta 9 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes está dispuesta a dedicar entre 3-4 horas semanales (23 estudiantes), mientras que 14 prefieren 1-2 horas y 6 están dispuestos a dedicar más de 4 horas. Este hallazgo proporciona una guía clara para la planificación del tiempo y la carga de trabajo del curso-taller, sugiriendo un equilibrio que permite a los estudiantes participar activamente sin sobrecargar su horario académico.

### Percepción del Curso-Taller

**Pregunta 10:** ¿Cómo calificaría la utilidad del curso-taller para mejorar su comprensión teórica y práctica? (Escala del 1 al 5)

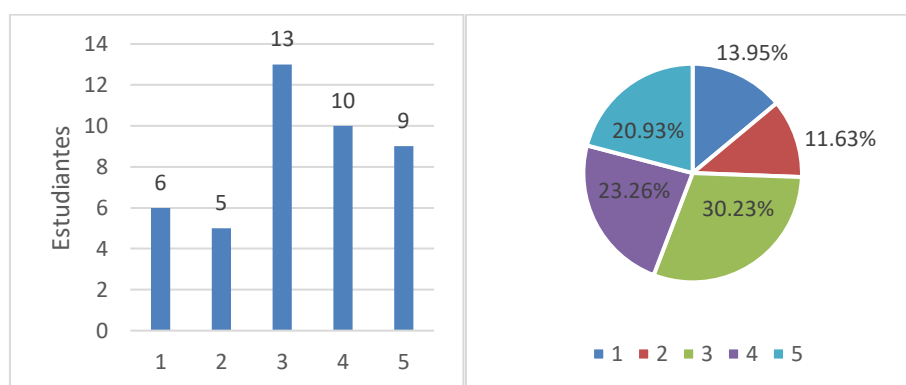


Figura 13. Resultados de la pregunta 10 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes califica la utilidad del curso-taller como alta (4 o 5) con 19 de 43 encuestados, mientras que 11 lo califican en un nivel medio (3). Sin embargo, hay un número menor que ve poca utilidad (1 y 2), lo que sugiere que se debe mejorar la comunicación de los beneficios del curso-taller. Estos resultados destacan la percepción positiva general sobre el potencial del curso-taller para mejorar la formación integral de los estudiantes.

**Pregunta 11:** ¿Qué tipo de evaluación considera más adecuada para el curso-taller?  
(Seleccione todas las que apliquen)

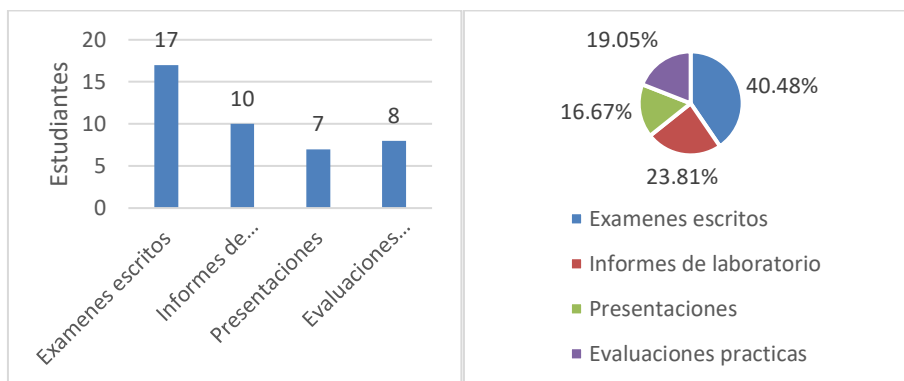


Figura 14. Resultados de la pregunta 11 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

Los estudiantes muestran una preferencia por exámenes escritos (17 estudiantes) y evaluaciones prácticas (8 estudiantes). Sin embargo, también valoran los informes de laboratorio (10 estudiantes) y presentaciones (7 estudiantes). Esto indica la necesidad de una evaluación integral que abarque tanto teoría como práctica, proporcionando una valoración equilibrada de las habilidades adquiridas.

**Pregunta 12:** ¿Qué formato preferiría para la evaluación práctica?

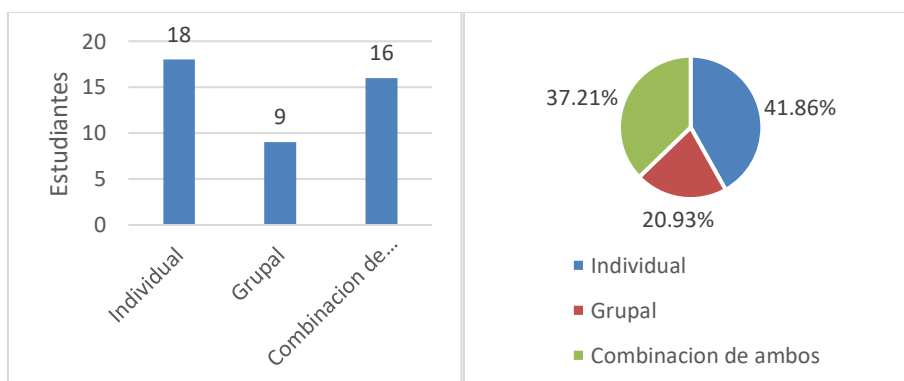


Figura 15. Resultados de la pregunta 12 de la Encuesta a estudiantes (Elaboración propia)

La mayoría de los estudiantes prefiere evaluaciones individuales (18 estudiantes), seguido por una combinación de evaluaciones individuales y grupales (16 estudiantes), y evaluaciones grupales (9 estudiantes). Esto sugiere que los estudiantes valoran tanto el trabajo en equipo como las evaluaciones individuales de habilidades, lo que puede ayudar a desarrollar competencias variadas y a prepararlos mejor para el entorno profesional.

La encuesta revela un fuerte apoyo entre los estudiantes de la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) para implementar un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas. La mayoría (81%) considera que este curso sería beneficioso y el 72% cree que debería ser obligatorio.

Los estudiantes valoran tanto la teoría como la práctica, mostrando interés en desarrollar habilidades en la realización y análisis de ensayos de tracción. La mayoría está dispuesta a dedicar 3-4 horas semanales al curso-taller y prefieren una combinación de clases teóricas, demostraciones prácticas, sesiones de laboratorio y proyectos grupales.

Los estudiantes también destacan la relevancia profesional de los conocimientos adquiridos a través del curso-taller, prefiriendo evaluaciones variadas que incluyan exámenes escritos, evaluaciones prácticas, informes de laboratorio y presentaciones.

En resumen, los resultados apoyan firmemente la implementación del curso-taller, subrayando su importancia para mejorar la formación técnica y la preparación profesional de los estudiantes de ingeniería civil.

### **2.2.2. Guía de entrevista**

La entrevista dirigida a los docentes de la asignatura de estructuras metálicas tuvo como objetivo obtener una visión más profunda y cualitativa sobre la viabilidad y la relevancia de la implementación del curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas. A través de preguntas abiertas, se buscó recopilar las opiniones y experiencias de los docentes en relación con la formación práctica de los estudiantes, los desafíos anticipados, y los recursos necesarios para llevar a cabo el curso-taller de manera efectiva. Las entrevistas proporcionaron información valiosa sobre las expectativas y percepciones de los docentes, destacando los beneficios y posibles obstáculos de la propuesta. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada una de las preguntas abordadas en las entrevistas.

**Pregunta 1:** ¿Cuál es su opinión sobre la importancia de los ensayos de tracción en la formación de los estudiantes de ingeniería civil?

**Respuesta Docente 1:** "Los ensayos de tracción son fundamentales para que los estudiantes comprendan la resistencia y el comportamiento de los materiales bajo diferentes cargas."

**Respuesta Docente 2:** "Son cruciales para el entendimiento práctico de la mecánica de materiales y la construcción segura."

**Análisis Pregunta 1:** Ambos docentes coinciden en que los ensayos de tracción son esenciales para la formación de los estudiantes de ingeniería civil, ya que proporcionan una comprensión práctica y profunda del comportamiento de los materiales bajo diversas cargas. Esta unanimidad subraya la necesidad de incluir estos ensayos en el currículo para asegurar una formación integral y relevante.

**Pregunta 2:** ¿Cómo considera que un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas podría beneficiar a los estudiantes en términos de competencias prácticas y teóricas?

**Respuesta Docente 1:** "Este curso-taller les proporcionaría una experiencia práctica esencial, reforzando los conceptos teóricos aprendidos en clase y mejorando su capacidad de análisis."

**Respuesta Docente 2:** "Ayudaría a los estudiantes a aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones reales, desarrollando habilidades críticas para su futura carrera profesional."

**Análisis Pregunta 2:** Los docentes destacan que el curso-taller ofrecería beneficios significativos, reforzando los conceptos teóricos con experiencias prácticas que mejorarían la capacidad analítica y las competencias técnicas de los estudiantes. Estos beneficios son cruciales para preparar a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral.

**Pregunta 3:** ¿Ha tenido alguna experiencia previa con la implementación de laboratorios o talleres prácticos en su asignatura? Si es así, ¿cuáles fueron los resultados?

**Respuesta Docente 1:** "He implementado laboratorios prácticos anteriormente y los resultados han sido muy positivos, con un aumento notable en la comprensión y la participación de los estudiantes."

**Respuesta Docente 2:** "He tenido experiencias positivas con talleres prácticos, que han mejorado la retención de conocimientos y habilidades técnicas de los estudiantes."

**Análisis Pregunta 3:** Ambos docentes han tenido experiencias positivas con la implementación de laboratorios prácticos, observando mejoras en la comprensión y participación de los estudiantes. Esto refuerza la idea de que los talleres y laboratorios son métodos efectivos para enseñar conceptos complejos y técnicos.

**Pregunta 4:** ¿Qué desafíos anticipa en la implementación de un curso-taller de este tipo en el currículo de estructuras metálicas?

**Respuesta Docente 1:** "Los principales desafíos son los recursos financieros y la necesidad de capacitar al personal."

**Respuesta Docente 2:** "Veo desafíos principalmente en la financiación y en la necesidad de actualizar constantemente los equipos y materiales."

**Análisis Pregunta 4:** Los principales desafíos identificados son los recursos financieros y la necesidad de capacitar al personal. La constante actualización de equipos y materiales también es una preocupación, destacando la necesidad de una inversión sostenida y un compromiso institucional para mantener el curso-taller efectivo y relevante.

**Pregunta 5:** ¿Qué recursos considera necesarios para la implementación efectiva de este curso-taller (equipos, materiales, personal, etc.)?

**Respuesta Docente 1:** "Necesitamos equipos de ensayo de tracción, muestras de materiales, manuales de procedimientos y personal capacitado."

**Respuesta Docente 2:** "Serían necesarios equipos de ensayo de última tecnología, materiales variados para pruebas, y acceso a software de análisis."

**Análisis Pregunta 5:** Para la implementación efectiva del curso-taller, se necesitarán equipos de ensayo de tracción, muestras de materiales, manuales de procedimientos, software de análisis y personal capacitado. La disponibilidad de estos recursos es crucial para el éxito del curso-taller.

**Pregunta 6:** ¿Cree que la UATF está preparada para integrar este tipo de curso-taller en el currículo actual? ¿Por qué o por qué no?

**Respuesta Docente 1:** "Sí, creo que la UATF está preparada, aunque será necesario un esfuerzo inicial significativo para la capacitación y adquisición de recursos."

**Respuesta Docente 2:** "Con la planificación adecuada, la UATF puede integrar este curso-taller. Sin embargo, se necesita un compromiso institucional sólido."

**Análisis Pregunta 6:** Ambos docentes creen que la UATF está preparada para integrar el curso-taller en su currículo, aunque será necesario un esfuerzo inicial significativo y un compromiso institucional sólido. La planificación adecuada y la inversión en recursos y capacitación son esenciales.

**Pregunta 7:** ¿Qué metodologías de evaluación recomendaría para este curso-taller?

**Respuesta Docente 1:** "Recomendaría una combinación de evaluaciones prácticas, informes de laboratorio y presentaciones."

**Respuesta Docente 2:** "Sugiero evaluaciones continuas a través de prácticas en laboratorio, exámenes escritos sobre teoría y presentaciones de proyectos."

**Análisis Pregunta 7:** Se recomienda una combinación de evaluaciones prácticas, informes de laboratorio, presentaciones y exámenes escritos para evaluar de manera integral las competencias adquiridas por los estudiantes. Estas metodologías aseguran que tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas sean adecuadamente valoradas.

**Pregunta 8:** ¿Considera que es necesario capacitar al personal docente para la implementación de este curso-taller? En caso afirmativo, ¿qué tipo de capacitación recomendaría?

**Respuesta Docente 1:** "Sí, se necesita capacitación, especialmente en el uso y mantenimiento de equipos de laboratorio. Recomendaría talleres y cursos especializados."

**Respuesta Docente 2:** "Definitivamente, la capacitación es esencial. Recomendaría programas de formación continua y la asistencia a conferencias y seminarios especializados."

**Análisis Pregunta 8:** La capacitación del personal es considerada esencial por ambos docentes. Recomiendan talleres y cursos especializados, programas de formación continua

y asistencia a conferencias y seminarios para asegurar que el personal docente esté bien preparado para impartir el curso-taller.

**Pregunta 9:** ¿Cómo percibe la aceptación de los estudiantes hacia la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas?

**Respuesta Docente 1:** "Percibo una aceptación positiva por parte de los estudiantes, ya que suelen mostrar mucho interés en actividades prácticas."

**Respuesta Docente 2:** "Los estudiantes están generalmente muy interesados en actividades que les permiten experimentar directamente con los conceptos aprendidos."

**Análisis Pregunta 9:** Los docentes perciben una aceptación positiva de los estudiantes hacia la implementación del curso-taller. El interés en actividades prácticas sugiere que los estudiantes valorarán y se beneficiarán significativamente de este curso.

**Pregunta 10:** ¿Qué sugerencias adicionales tiene para mejorar la propuesta del curso-taller?

**Respuesta Docente 1:** "Sugeriría incluir módulos sobre normativas internacionales y estudios de caso reales en el curso-taller."

**Respuesta Docente 2:** "Integrar visitas a empresas y proyectos en curso relacionados con estructuras metálicas podría enriquecer aún más el curso-taller."

**Análisis Pregunta 10:** Se sugiere incluir módulos sobre normativas internacionales, estudios de caso reales y visitas a empresas y proyectos en curso relacionados con estructuras metálicas para enriquecer el curso-taller. Estas sugerencias pueden proporcionar a los estudiantes una perspectiva más amplia y práctica del campo de la ingeniería estructural.

Las entrevistas con los docentes de la UATF subrayan la importancia y los beneficios del curso-taller de ensayos de tracción. Ambos coinciden en que mejorará significativamente las competencias teóricas y prácticas de los estudiantes.

Aunque reconocen desafíos como la necesidad de recursos y capacitación, creen que la UATF puede integrar el curso-taller con la planificación adecuada. Recomiendan

evaluaciones prácticas, informes de laboratorio, presentaciones y exámenes escritos. La capacitación del personal es esencial.

Los docentes perciben una aceptación positiva entre los estudiantes y sugieren incluir módulos sobre normativas internacionales, estudios de caso y visitas a empresas. En resumen, el curso-taller es viable y beneficioso, combinando teoría y práctica para preparar mejor a los estudiantes para el mercado laboral.

### **2.3. Propuesta de Curso-Taller**

#### **2.3.1. Objetivo del Curso-Taller**

Proveer a los estudiantes una comprensión práctica y teórica de los ensayos de tracción específicamente enfocados en conexiones soldadas y atornilladas, analizando el comportamiento de las mismas y los tipos de falla, mejorando así sus competencias técnicas y su preparación para el mercado laboral.

#### **2.3.2. Duración del Curso-Taller**

La duración será de 3 semanas

#### **2.3.3. Contenido del Curso-Taller**

##### **Introducción a los ensayos de tracción y procedimientos**

Teoría:

- Fundamentos de los ensayos de tracción.
- Importancia de los ensayos de tracción en la ingeniería civil.

Práctica:

- Demostración de procedimientos de ensayo de tracción.

##### **Ensayos de tracción en conexiones soldadas y atornilladas**

Teoría:

- Tipos y características de las conexiones soldadas y atornilladas.
- Normas y estándares aplicables a los ensayos de tracción en conexiones (por ejemplo, ASTM E8, ISO 6892).
- Análisis de fallos típicos en conexiones soldadas y atornilladas bajo tracción.

Práctica:

- Preparación y realización de ensayos de tracción en conexiones soldadas.

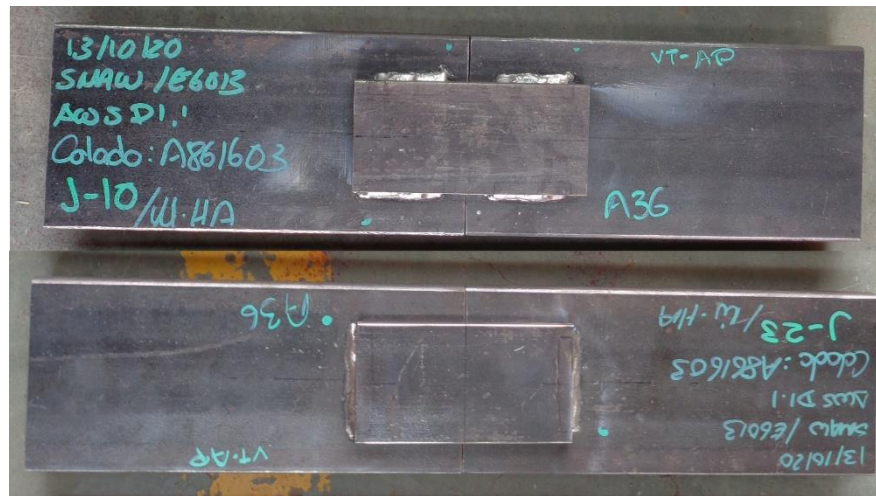


Figura 16. Probeta de conexión soldada (Elaboración propia)

- Preparación y realización de ensayos de tracción en conexiones atornilladas.



Figura 17. Probeta de conexión atornillada (Elaboración propia)

- Registro y análisis inicial de datos obtenidos.

## **Análisis de resultados y aplicaciones prácticas**

Teoría:

- Métodos de análisis de resultados de ensayos de tracción en conexiones.
- Aplicaciones prácticas de los resultados en el diseño y mantenimiento de estructuras.
- Comparación de comportamiento entre conexiones soldadas y atornilladas bajo tracción.

Práctica:

- Análisis detallado de los datos obtenidos en los ensayos.
- Preparación de informes de laboratorio.
- Presentación y discusión de resultados.
- Estudio de casos prácticos y lecciones aprendidas.

### **2.3.4. Metodología**

*Clases teóricas:* Proporcionar los fundamentos teóricos necesarios.

*Demostraciones prácticas:* Mostrar la aplicación de los conceptos teóricos.

*Sesiones de laboratorio:* Permitir a los estudiantes realizar ensayos y análisis prácticos.

*Proyectos grupales:* Fomentar el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

### **2.3.5. Evaluación**

*Exámenes escritos (20%):* Evaluar el conocimiento teórico de los estudiantes sobre los fundamentos y procedimientos de los ensayos de tracción.

*Informes de laboratorio (30%):* Evaluar la capacidad de realizar ensayos, analizar y presentar resultados.

*Presentaciones (20%):* Evaluar las habilidades de comunicación y presentación de los estudiantes.

*Evaluaciones prácticas (30%):* Evaluar la competencia práctica en la realización de ensayos de tracción en conexiones soldadas y atornilladas.

### 2.3.6. Recursos necesarios

#### Equipos y materiales:

- Máquina de ensayos de tracción.
- Muestras de conexiones soldadas y atornilladas.
- Normas y estándares de ensayo.
- Manuales de procedimientos.

#### Personal capacitado:

Profesores y técnicos de laboratorio con experiencia en ensayos de tracción en conexiones.

### 2.3.7. Cronograma

El cronograma del curso-taller está diseñado para cubrir tres semanas, abordando tanto aspectos teóricos como prácticos de los ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas. A continuación, se detalla la planificación semanal:

Tabla 1. Cronograma del curso taller

<b>Semana</b>	<b>Actividad</b>
1	Introducción y procedimientos de ensayo
2	Ensayos de tracción en conexiones soldadas y atornilladas
3	Análisis de resultados, aplicaciones prácticas, y presentación de resultados

## CONCLUSIONES

La investigación sobre la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en la UATF ha revelado importantes hallazgos. Este estudio, basado en encuestas y entrevistas, ha permitido evaluar la percepción y expectativas de estudiantes y docentes, así como identificar los beneficios y desafíos asociados con dicha implementación. A continuación, se presentan las conclusiones clave derivadas del estudio.

- La implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en la UATF es altamente relevante y beneficiosa para los estudiantes de ingeniería civil. Los resultados de las encuestas y entrevistas indican que tanto estudiantes como docentes perciben esta iniciativa como esencial para mejorar las competencias prácticas y teóricas en el campo de las estructuras metálicas.
- Los ensayos de tracción permiten a los estudiantes comprender de manera práctica el comportamiento de los materiales y las conexiones bajo carga. Esto refuerza los conceptos teóricos aprendidos en clase y mejora significativamente la capacidad de análisis y resolución de problemas de los estudiantes.
- Existe una fuerte aceptación y demanda entre los estudiantes para la implementación del curso-taller. La mayoría considera que el curso debería ser obligatorio y están dispuestos a dedicar el tiempo necesario para participar activamente en las actividades propuestas.
- La implementación del curso-taller enfrenta desafíos, principalmente relacionados con la disponibilidad de recursos financieros, la capacitación del personal y la actualización de equipos y materiales. Sin embargo, estos desafíos son superables con una adecuada planificación y compromiso institucional.

## RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos y conclusiones de la investigación, se proponen una serie de recomendaciones para facilitar la implementación efectiva del curso-taller de ensayos de tracción en la UATF. Estas recomendaciones abordan aspectos clave como la integración curricular, la capacitación del personal, la actualización de equipos y la metodología de evaluación, con el objetivo de maximizar los beneficios educativos y profesionales para los estudiantes. A continuación, se detallan las acciones sugeridas para llevar a cabo esta iniciativa con éxito.

- Se recomienda integrar el curso-taller de ensayos de tracción como una asignatura obligatoria en el currículo de estructuras metálicas de la carrera de ingeniería civil en la UATF. Esto asegurará que todos los estudiantes adquieran las competencias necesarias para su futura carrera profesional.
- Es fundamental capacitar a los docentes y técnicos de laboratorio en el uso y mantenimiento de los equipos de ensayo de tracción. Se recomienda la realización de talleres y cursos especializados, así como la asistencia a conferencias y seminarios.
- Se debe garantizar la disponibilidad y actualización constante de los equipos de ensayo de tracción. Esto incluye la adquisición de materiales de prueba y software de análisis necesarios para realizar los ensayos de manera efectiva.
- Implementar una metodología de evaluación que combine exámenes escritos, informes de laboratorio, presentaciones y evaluaciones prácticas. Esto permitirá una valoración equilibrada de las habilidades teóricas y prácticas de los estudiantes.
- Mejorar la comunicación de los objetivos y beneficios del curso-taller a los estudiantes para aumentar su interés y participación. Esto puede incluir la presentación de casos de éxito y testimonios de profesionales que hayan participado en actividades similares.

## REFERENCIAS

- ▷ *¿Conexiones soldadas o Atornilladas? ¿Cual es mejor?* (2024, enero 26).  
<https://www.cype.pe/blog/conexiones-soldadas-o-atornilladas/>
- García, E., & Torres, J. (2015). Innovación en la educación técnica: Un estudio de caso. *Educación y Tecnología*.
- González, J., & Ramírez, M. (2018). Innovaciones en la enseñanza de la ingeniería: Un enfoque práctico. *Revista de Educación en Ingeniería*.
- López, A., & Pérez, R. (2019). Impacto de los talleres prácticos en la formación de ingenieros civiles. *Revista Mexicana de Ingeniería*.
- Martínez, C., & Herrera, L. (2021). Desafíos en la implementación de laboratorios prácticos. *Avances en Educación en Ingeniería*.
- Méndez, P., & Martínez, S. (2020). Metodologías activas en la educación superior: Un estudio comparativo. *Revista Mexicana de Ingeniería*.
- Pérez, D., & Gómez, L. (2017). Prácticas de laboratorio en la enseñanza de estructuras metálicas. *Educación y Ciencia*.
- Rodríguez, A., & Fernández, P. (2018). La importancia de la práctica en la formación de ingenieros. *Revista de Educación Técnica*.
- Torres, M., & Mendoza, R. (2016). Efectividad de los laboratorios en la enseñanza de ingeniería. *Journal of Engineering Education*.

[U.A.T.F.] [INGENIERIA CIVIL]. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de  
<https://svr4.uatf.edu.bo/carreras/?p=CIV>

U.A.T.F. Portal. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de  
<https://www.uatf.edu.bo/aboutus>

## **ANEXOS**

## ANEXO I – ENCUESTA A ESTUDIANTES

### **Expectativas y percepción sobre la implementación de un Curso-Taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas**

Estoy desarrollando una monografía sobre la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas en la asignatura de estructuras metálicas. Tu opinión es muy importante para mí.

Te invito a completar esta breve y anónima encuesta. Tus respuestas me ayudarán a diseñar un curso-taller que realmente te permita aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clase.

Agradezco de antemano tu tiempo y colaboración.

### **Expectativas sobre el Curso-Taller**

1. *¿Cree que un curso-taller sobre ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas sería beneficioso para su formación?*

Sí

No

2. *¿Qué tan interesado estaría en participar en dicho curso-taller? (Escala del 1 al 5)*

1 (Nada interesado)

2

3

4

5 (Muy interesado)

3. *¿Considera que este curso-taller debería ser obligatorio en el currículo de estructuras metálicas?*

Sí

No

### **Percepción sobre la importancia de los ensayos de tracción**

4. *¿Cuál es la importancia de los ensayos de tracción en la ingeniería estructural?*

- a) Evaluar la resistencia de los materiales
- b) Determinar la calidad de las conexiones
- c) Calcular la capacidad de carga de las estructuras
- d) Ninguna de las anteriores

5. *¿Qué habilidades prácticas espera desarrollar a través de un curso-taller de ensayos de tracción?*

- a) Realización de ensayos de tracción
- b) Análisis de resultados de ensayos
- c) Uso de equipos de laboratorio
- d) Comprensión de propiedades mecánicas de materiales

6. *¿Qué tan relevante cree que es el conocimiento de ensayos de tracción para su futura carrera profesional? (Escala del 1 al 5)*

- 1 (Nada relevante)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Muy relevante)

### **Expectativas sobre el contenido del Curso-Taller**

7. *¿Qué temas específicos le gustaría que se incluyeran en el curso-taller?*

- a) Procedimientos de ensayo
- b) Normas y estándares aplicables
- c) Análisis de resultados
- d) Aplicaciones prácticas en ingeniería

8. *¿Cómo prefiere que se estructuren las sesiones del curso-taller? (Seleccione todas las que apliquen)*

- a) Clases teóricas
- b) Demostraciones prácticas
- c) Sesiones de laboratorio
- d) Proyectos grupales

9. *¿Cuántas horas a la semana estaría dispuesto a dedicar al curso-taller?*

- 1-2 horas
- 3-4 horas
- Más de 4 horas

### **Percepción del Curso-Taller**

10. *¿Cómo calificaría la utilidad del curso-taller para mejorar su comprensión teórica y práctica? (Escala del 1 al 5)*

- 1
- 2
- 3

4

5

11. *¿Qué tipo de evaluación considera más adecuada para el curso-taller? (Seleccione todas las que apliquen)*

a) Exámenes escritos

b) Informes de laboratorio

c) Presentaciones

d) Evaluaciones prácticas

12. *¿Qué formato preferiría para la evaluación práctica?*

a) Individual

b) Grupal

c) Combinación de ambos

## ANEXO II – ENTREVISTA A DOCENTES

### **Evaluación de la implementación de un Curso-Taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas**

Por favor, responda las siguientes preguntas con base en su experiencia y percepción sobre la enseñanza de estructuras metálicas y la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas. Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán únicamente para fines de esta investigación.

1. *¿Cuál es su opinión sobre la importancia de los ensayos de tracción en la formación de los estudiantes de ingeniería civil?*

.....  
.....

2. *¿Cómo considera que un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas podría beneficiar a los estudiantes en términos de competencias prácticas y teóricas?*

.....  
.....

3. *¿Ha tenido alguna experiencia previa con la implementación de laboratorios o talleres prácticos en su asignatura? Si es así, ¿cuáles fueron los resultados?*

.....  
.....

4. *¿Qué desafíos anticipa en la implementación de un curso-taller de este tipo en el currículo de estructuras metálicas?*

.....  
.....

5. *¿Qué recursos considera necesarios para la implementación efectiva de este curso-taller (equipos, materiales, personal, etc.)?*

.....  
.....

6. *¿Cree que la UATF está preparada para integrar este tipo de curso-taller en el currículo actual? ¿Por qué o por qué no?*

.....  
.....

7. *¿Qué metodologías de evaluación recomendaría para este curso-taller?*

.....  
.....

8. *¿Considera que es necesario capacitar al personal docente para la implementación de este curso-taller? En caso afirmativo, ¿qué tipo de capacitación recomendaría?*

.....  
.....

9. *¿Cómo percibe la aceptación de los estudiantes hacia la implementación de un curso-taller de ensayos de tracción de conexiones soldadas y atornilladas?*

.....  
.....

10. *¿Qué sugerencias adicionales tiene para mejorar la propuesta del curso-taller?*

.....  
.....