



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE
ESTRUCTURAS**

Autor Milanés Jhonatan

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE
ESTRUCTURAS**

Proyecto del Trabajo de Grado presentado para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autor Milanés Jhonatan
C.I.26781593
Tutor: Ing. Juan Núñez

San Diego, Mayo de 2021



FI-L-005-2020-ACR (TG)

Valencia, 22 de marzo de 2021

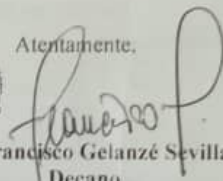
Ciudadano:
MILANES OCHOA, JHONATAN JOSÉ.
C.I 26.781.593
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 02-2021 de fecha 19-03-2021 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **LINEAMIENTOS PARA EL ANALISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS**. Presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Juan Núñez C.I: 25.985.736 como Tutor Académico que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.



Atentamente,


Dr. Francisco Gelanzé Sevilla
Decano

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

GF/fm



**REPLÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Juan J. Núñez, portador de la cédula de identidad N° 25.985.736, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Jhonatan Milanés, portador de la cédula de identidad N° 26.781.593, titulado **LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, declaro que acepto la tutoría del mencionado proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación según las condiciones de la coordinación de pasantías y trabajo de grado de la facultad de ingeniería de la universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 14 días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser 'JN', sobre una línea horizontal.

Ing. Juan J Núñez
C.I.:25.985.736



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

San Diego, Octubre de 2020

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado:
LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Juan Núñez

Tutor Académico



Firma

_15-10-2020

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico



Firma

_15-10-2020

Fecha

ÍNDICE

CONTENIDO	Pp
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance.....	5
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Bases Teóricas.....	7
2.2.1 Guía Didáctica.....	7
2.2.1.1 Características de la Guía Didáctica.....	7
2.2.1.2 Funciones Básicas de la Guía Didáctica.....	8
2.2.1.3 Estructura de la Guía Didáctica.....	9
2.2.1.4 Clasificación de la Guía Didáctica.....	12
2.2.2 Teoría del aprendizaje significativo.....	14
2.2.3 Estructura.....	15
2.2.3.1 Elementos Estructurales.....	15
2.2.3.2 Tipos de Estructuras.....	15
2.3 Definición de Términos.....	16
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación.....	18
3.2 Diseño de la Investigación.....	18
3.3 Nivel de la Investigación.....	18
3.4 Población y Muestra.....	19
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	19
3.5 Fases Metodológicas.....	21
IV RESULTADOS	
4.1 Encuesta I.....	22
4.2 Encuesta II.....	22
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	41

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
--	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO

CUADRO	pp.
1: ¿Considera que tiene los conocimientos necesarios para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?.....	22
2: ¿Cómo considera la disponibilidad de material de estudio comprensible y de utilidad?.....	23
3: ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?	24
4: Principales puntos débiles que considera obstaculizan el aprendizaje....	25
5: ¿Consideraría el uso de una guía didáctica para la asignatura "Estructuras I"?.....	26
6: ¿Desearía que la guía didáctica posea ejercicios explicativos?	27
7: ¿Desearía que la guía didáctica posea información sobre como operar software de cálculo tal como "Mathcad"?.....	28
8: En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?.....	29
9: ¿Utiliza la guía didáctica en su proceso de aprendizaje?	30
10: ¿Considera que la guía didáctica contiene información sobre los temas de asignaturas anteriores necesarias para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?	31
11: ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?	32
12: Principales puntos débiles que considera están presentes en la guía didáctica.	33
13: ¿Considera que la guía le sirvió de apoyo en su aprendizaje?	34
14: ¿Considera que la guía didáctica posee ejercicios explicativos comprensibles?	35
15: ¿Te es de utilidad información sobre como operar el software de cálculo "Mathcad"?.....	36

16: ¿Considera que utilizando la guía adquirió conocimientos y destrezas para resolver ejercicios de forma independiente?	37
17: En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?	38

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

FIGURA	pp.
1: Modelo para organizar, implementar y evaluar la enseñanza para lograr aprendizaje significativo, desde una perspectiva conceptual.....	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO

GRÁFICO	pp.
1: ¿Considera que tiene los conocimientos necesarios para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?.....	22
2: ¿Cómo considera la disponibilidad de material de estudio comprensible y de utilidad?.....	23
3: ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?	24
4: Principales puntos débiles que considera obstaculizan el aprendizaje....	25
5: ¿Consideraría el uso de una guía didáctica para la asignatura "Estructuras I"?.....	26
6: ¿Desearía que la guía didáctica posea ejercicios explicativos?	27
7: ¿Desearía que la guía didáctica posea información sobre como operar software de cálculo tal como "Mathcad"?.....	28
8: En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?.....	29
9: ¿Utiliza la guía didáctica en su proceso de aprendizaje?	30
10: ¿Considera que la guía didáctica contiene información sobre los temas de asignaturas anteriores necesarias para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?	31

11: ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?	32
12: Principales puntos débiles que considera están presentes en la guía didáctica.	33
13: ¿Considera que la guía le sirvió de apoyo en su aprendizaje?	34
14: ¿Considera que la guía didáctica posee ejercicios explicativos comprensibles?	35
15: ¿Te es de utilidad información sobre como operar el software de cálculo "Mathcad"?.....	36
16: ¿Considera que utilizando la guía adquirió conocimientos y destrezas para resolver ejercicios de forma independiente?	37
17: En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?	38



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE
ESTRUCTURAS**

Autor: Jhonatan Milanés

Tutor: Ing. Juan Núñez

Fecha: Octubre, 2020

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la elaboración de una metodología para el proceso de enseñanza de la asignatura Estructuras I basado en los aportes de Moscardo (2013) y Valente (2015). El logro de dicho objetivo se realizará mediante el carácter de proyecto factible por medio de un nivel de investigación descriptivo y diseño de investigación de campo no experimental, aplicando la revisión documental y la entrevista. El proceso se desarrollará tomando en cuenta las siguientes fases: Fase I. Diagnosticar el contenido programático de la materia establecido por la UJAP. Fase II. Identificar las debilidades de los estudiantes en los aspectos necesarios para comprender la asignatura. Fase III. Estudiar las distintas alternativas para organizar contenidos. Fase IV. Crear de una metodología para el análisis y dimensionamiento de estructuras. Fase V. Evaluar la receptividad del uso de la metodología en estudiantes de la asignatura Estructuras I. Dicho proyecto está dirigido a suministrar material pedagógico que ayude a los estudiantes a tener interés por el estudio para formar mejores profesionales.

Descriptor: Metodología, estructura, análisis.

INTRODUCCIÓN

El propósito de la enseñanza es fundamentalmente el aprendizaje de forma amena donde se inculca la curiosidad por la observación, interpretación y análisis de los fenómenos de la naturaleza. Todos los profesores saben que la planificación de la misma es un mecanismo sustancial que permite la superación en el resultado de los aprendizajes, pero bajo los acotamientos que puedan estar afectando el proceso de enseñanza en ocasiones se vuelve una tarea complicada.

La educación universitaria se ha basado tradicionalmente, casi en exclusiva, en la lección magistral. En esta, el contenido más puramente teórico es complementado por ejercicios que son resueltos de manera mecánica por el profesor en la pizarra. Sin embargo, cabe destacar el enfoque que en la mayoría de las ocasiones se hace de las prácticas y ejercicios sin una clara traslación a la realidad o con poca aplicación directa a la práctica profesional en la que el alumno debe insertarse una vez terminados sus estudios. Sin embargo, son precisamente estas asignaturas técnicas las que deberían tener una mayor aplicación sobre la realidad.

A partir de cambios en el proceso educativo a causa de obstáculos que pueden afectar al sector educativo en este país tales como problemas sociales, políticos, sanitarios, entre otros surgen algunas dificultades para adaptarse a los cambios en la planificación didáctica. ¿Qué pasa si un profesor se le hace imposible impartir clases durante su horario o por algún obstáculo no se encuentra disponible para aclarar todas las dudas que sus estudiantes pudiesen tener en un momento dado?, ¿Qué ocurre si por razones mayores un estudiante no tiene acceso total a la enseñanza?. En esta perspectiva elaborar una metodología para el análisis y dimensionamiento resulta bastante viable, siempre y cuando atienda las necesidades de los estudiantes frente a cualquier obstáculo que pueda estar afectando su aprendizaje.

En relación a lo expuesto, esta investigación se realizará con la finalidad de ahondar en el conocimiento del análisis estructural motivado por la necesidad de brindar apoyo que sirva de fuente de inspiración y genere interés por el estudio para ayudar a formar mejores

profesionales y generar un ambiente de diálogo que ofrezca diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el autoaprendizaje; se presenta el siguiente trabajo de grado el cual quedará estructurado en cuatro capítulos que se resumen a continuación:

Capítulo I. El Problema: Se suministra la información necesaria para entender el problema, los objetivos y el alcance planteado.

Capítulo II. Marco Teórico. Este capítulo habla de las bases teóricas que envuelven el área de la investigación que se planteó.

Capítulo III. Marco Metodológico. En ella se señala el tipo de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y se señalan las fases de la investigación.

Capítulo IV. Los Recursos. Donde se explican todas las herramientas obtenidas para la elaboración del proyecto, como lo son, recursos humanos, institucionales, materiales y cronograma de actividades (tiempo).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Debido a la situación que enfrenta el mundo con el brote de la enfermedad por el Coronavirus (COVID-19) se ha creado una crisis sanitaria que impacta a todos los sectores de la sociedad bajo la premisa de que cuanto más interacción haya entre las personas y más tiempo interactúen, mayor es el riesgo de propagación del COVID-19, por lo que es imprescindible el aislamiento social. Por consiguiente el sector educación se ha visto en la responsabilidad de interrumpir las actividades presenciales en los sitios donde los estados consideran que esta modalidad presenta un riesgo para la población.

En atención a lo planteado uno de los retos fundamentales de la educación universitaria en momentos de crisis es afrontar nuevas situaciones asegurando la continua formación académica e integral del estudiantado utilizando cualquier clase de herramientas pedagógicas para fomentar modos de aprendizajes creativos y autónomos que contribuyan a desarrollar la independencia cognoscitiva del estudiante. Es así como la Universidad José Antonio Páez diseñó un sistema de educación no presencial basado en la actividad docente bajo la modalidad virtual buscando de esta manera continuar las actividades académicas con la mayor normalidad posible con la expectativa de impartir una educación de excelencia.

Ahora bien, tomando en consideración la situación país, el cese temporal de las actividades presenciales ha dejado a los estudiantes en una situación totalmente nueva con impactos inmediatos sobre su vida cotidiana, sus cargas financieras y la continuidad de su aprendizaje. Los obstáculos son múltiples, desde la baja conectividad al internet y la falta de contenido en línea hasta un profesorado no adaptado para esta nueva eventualidad que afecta tanto a la UJAP como a las demás universidades del país y el mundo. Independientemente del nivel de educación, el peligro primordial es que las desigualdades en el aprendizaje se amplíen, aumente la marginación y los estudiantes más desfavorecidos se vean imposibilitados de continuar sus estudios.

Siendo las cosas así, resulta claro que se debe reforzar el proceso de aprendizaje, que no es más que las estrategias que emplean los alumnos para acceder al conocimiento, constituye “el sistema que mejor se adapta a las necesidades y posibilidades de los estudiantes en formación y su efectividad dependerá de su diseño y correcta implementación” (Palomo, Ruíz, & Sánchez, 2006, p. 17).

En la medida en que el alumnado no pueda ingresar a las clases virtuales regularmente y no tengan a su disposición materiales de estudio no tendrán los medios para reforzar sus aprendizajes, por consecuencia presentarán peores resultados académicos que los que tendrían asistiendo a clases presenciales, lo cual puede causar desinterés y generar fallas en el conocimiento que se pueden manifestar más adelante en el ámbito laboral, sobre todo en las áreas bases para el conocimientos de aspectos esenciales de la ingeniería como son los procesos de análisis y dimensionamiento de estructuras.

En este sentido, el problema del presente estudio está dirigido a proporcionar una metodología como estrategia que complemente el aprendizaje de los estudiantes de la escuela de ingeniería civil de la Universidad José Antonio Páez, más precisamente a aquellos que estén cursando la materia de Estructuras I de manera virtual.

1.2 Formulación del Problema

Por lo antes expuesto se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo se puede elaborar lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.2 Objetivo General

Elaborar lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. **Diagnosticar** el aprendizaje de la materia Estructuras I establecido por la UJAP
2. **Identificar** las debilidades de los estudiantes en los aspectos necesarios para comprender el análisis estructural.
3. **Estudiar** las distintas alternativas para organizar contenidos.

4. **Crear** lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras.
5. **Evaluar** la receptividad del uso de los lineamientos en estudiantes cursantes de la asignatura Estructuras I.

1.4 Justificación del problema

La importancia de la elaboración de lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras se explica primeramente por la necesidad de diseñar obras con las mejores condiciones de calidad, seguridad y economía, para ello los profesionales relacionados con la industria de la construcción deben asegurarse que las diferentes etapas de un proyecto se realicen tan bien como lo permitan las herramientas que estén a su disposición y en consecuencia deben asegurarse que los modelos físico matemáticos para la predicción de fuerzas y deformaciones en las diferentes partes de una estructura lleven a resultados que puedan predecir el comportamiento de la misma en la compleja realidad. Es así como utilizar métodos de análisis estructural sin llegar a entenderlos y confiar ciegamente que estos arrojen resultados acertados resulta insensato y peligroso, donde incluso si se implementa un software de cálculo de nada sirve sus resultados si el problema no responde a la realidad que se pretende representar.

Por consiguiente el trabajo se explica también por la necesidad de responder a futuros profesionales en sus periodos de aprendizajes no presenciales que requieran de conocimientos básicos para el desarrollo de sus habilidades en la modelación y cálculo de sistemas estructurales orientándolos en su actividad independiente, que les permita trabajar por sí solos al mismo tiempo de servir de apoyo a la dinámica del proceso de comprensión y asimilación de contenidos guiando a la persona en su aprendizaje aun cuando otros recursos no estén disponibles, favoreciendo este proceso y promoviendo la autonomía con los objetivos y los métodos vinculados con lo que se espera que el individuo aprenda como futuro ingeniero civil, cumpliendo así con un sistema que favorece la asimilación de los contenidos.

El aporte social y académico de la investigación se basa en que la misma sirve como un recurso de consulta que aportara una herramienta que profundice conocimientos y que sirva tanto de apoyo como de fuente de inspiración que permita tener interés por el estudio

y que ayude a formar mejores profesionales, a la vez de brindarle a la universidad un material que facilite la impartición de conocimiento sobre análisis y dimensionamiento de estructuras aun en épocas de distanciamiento social.

1.4 Alcance y limitación

El presente trabajo de grado abarca la creación de lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras enfocado en la elaboración de modelos físico matemáticos básicos para la predicción de fuerzas y deformaciones en estructuras, en el marco de complejidad de la asignatura dirigida a los estudiantes del séptimo semestre de ingeniería civil de la Universidad José Antonio Páez “Estructuras I”.

La investigación está limitada por un tiempo de desarrollo de 32 semanas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Moscardo Enrique, (2013) en su Trabajo de Grado titulado, **Diseño y evaluación de un programa para el aprendizaje de Estructuras de Edificación mediante ABP**, realizado en la Universidad de Sevilla para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación, planteó: el estudio de una metodología de aprendizaje basado en el análisis de problemas con un enfoque práctico. Esta investigación se considera un antecedente debido a que permite establecer las principales dificultades encontradas en el aprendizaje y los mecanismos que pueden permitir superarlas basándose en la revisión de literatura sobre estructuras.

En este sentido el trabajo plantea que entre algunas de las limitaciones más importantes para el aprendizaje está la poca relevancia de los ejemplos que son objeto de estudio, así como la priorización de la fase de cálculo por encima de la verificación e interpretación de resultados, lo que Moscardo señala que lleva al estudiante a concebir el cálculo como un fin en sí mismo al obtener resultados que remarcan sin tener en cuenta las implicaciones que tiene en el proceso de diseño o comprobación de la estructura.

Así mismo, Valente Jorge, (2015) en su Trabajo de Grado titulado, **Elaboración y aplicación de una guía didáctica con enfoque constructivista para el aprendizaje de física y laboratorio I, con los estudiantes de tercer semestre de la escuela de ciencias exactas, en la facultad de ciencias de la educación, humanas y tecnologías de la universidad nacional de Chimborazo durante el periodo diciembre2012-junio2013**, realizado en la Universidad de Chimborazo para optar al título de Licenciado en Ciencias de La Educación, propuso e implemento una guía didáctica y llego a la conclusión de que el 94% de los estudiantes manifestaron que se sienten motivados en el desarrollo del aprendizaje al aplicar la guía didáctica en el laboratorio de física. Además infiere que la guía didáctica ha coadyuvado a la mayoría de los estudiantes con la obtención de los aprendizajes provocando un notable mejoramiento en la percepción académica de los

sujetos experimentales y existe por tanto un mejoramiento en el aprendizaje, motivación e interés en los estudiantes. También manifiestan que la guía didáctica les ha ayudado a desarrollar las prácticas de física en forma independiente y que produce la participación en el proceso de aprendizaje.

En atención a lo planteado Valente además postulo en la realización de las recomendación en su trabajo pautas para la realización de una guía didáctica que serán tomadas en cuenta para la realización de esta investigación, dichas recomendaciones parten de que se debe realizar un diagnóstico y recolección de información que permita conocer las ventajas, defectos y problemas en el conocimiento de la población estudiada y se deberá analizar cada una de los contenidos de la materia para que el material se realice en una secuencia bien estructurada.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Guía Didáctica

La guía didáctica es el instrumento digital o impreso con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso y manejo provechoso de los elementos y actividades que conforman la asignatura, incluyendo las actividades de aprendizaje y de estudio independiente de los contenidos de un curso (Aguilar, 2009). En esta perspectiva la Guía Didáctica también puede definirse como el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlos de manera autónoma (Aretio, 2002). Es importante señalar entonces que uno de los puntos fundamentales que debe cumplirse a la hora de elaborar el material didáctico es el equilibrio entre el volumen de información que se provea al lector y el incentivo a seguir aprendiendo e investigando que en él se genere.

2.2.1.1 Características de la Guía Didáctica

Según Virginia Panchí (1999), las características deseables en una guía didácticas las siguientes:

- a) Ofrecer información acerca del contenido y su relación con el programa de estudio de la asignatura para el cual fue elaborada.

- b) Presentar orientaciones en relación con la metodología y enfoque de la asignatura.
- c) Presentar instrucciones acerca de cómo lograr el desarrollo de las habilidades, destrezas y aptitudes del educando.
- d) Definir los objetivos específicos y las actividades de estudio independiente para:
 - Orientar la planificación de las lecciones.
 - Informar al alumno de lo que ha de lograr.
 - Orientar la evaluación.

2.2.1.2 Funciones Básicas de la Guía Didáctica

La guía didáctica es un recurso metodológico que media la interacción pedagógica entre el profesor y el estudiante, que se puede utilizar en diversas situaciones de aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula de clases. La guía didáctica cumple diversas funciones, que van desde las sugerencias para abordar el texto básico, hasta acompañar al estudiante a distancia en su estudio en soledad. Se identifica como las principales funciones las siguientes:

- a) Orientación.
 - Establecer las recomendaciones oportunas para conducir y orientar el trabajo del estudiante.
 - Aclarar en su desarrollo dudas que previsiblemente puedan obstaculizar el progreso en el aprendizaje.
 - Especificar en su contenido la forma física y metodológica en que el estudiante deberá presentar sus productos.
- b) Promoción del aprendizaje auto sugestivo.
 - Sugiere problemas y cuestiona a través de interrogantes que obliguen al análisis y reflexión.
 - Propicia la transferencia y la aplicación de lo aprendido.

- Contiene previsiones que permite al estudiante desarrollar habilidades de pensamiento lógico que impliquen diferentes interacciones para lograr su aprendizaje.

c) Auto evaluación del aprendizaje.

- Establece actividades integradas de aprendizaje en que el estudiante hace evidente su aprendizaje.
- Propone estrategias de monitoreo para que el estudiante evalúe su progreso y lo motive a compensar sus deficiencias mediante el estudio posterior.

Usualmente consiste en una evaluación mediante un conjunto de preguntas y respuestas diseñadas para este fin. Esta es una función que representa provocar una reflexión por parte del estudiante sobre su propio aprendizaje.

2.2.1.3 Estructura de la Guía Didáctica

Según Aguilar Ruth (2004) para que una guía didáctica cumpla con una función motivadora, orientadora, evaluadora, facilitadora de la comprensión y activadora del aprendizaje debe de estar estructurada de la siguiente manera:

1. Datos informativos.
2. Índice.
3. Introducción.
4. Objetivos generales.
5. Contenidos.
6. Bibliografía.
7. Orientaciones Generales.
8. Orientaciones específicas para el desarrollo de cada unidad.
 - Unidad/número y título.
 - Objetivos específicos.
 - Sumario (temas de la unidad).
 - Breve introducción.

- Estrategias de aprendizaje para conducir a la comprensión de los contenidos de la asignatura.
 - Autoevaluación.
9. Soluciones a los ejercicios de autoevaluación.
 10. Glosario.
 11. Anexos.
 12. Evaluaciones a distancia.

Al mismo tiempo se recomienda la inclusión de los siguientes apartados:

- Presentación del profesor o profesores que realizarán el seguimiento del proceso de enseñanza–aprendizaje.
- Descripción de los materiales y recursos con los que contará el alumno para el estudio de la asignatura.
- Horas requeridas para el estudio de la asignatura; se podría sugerir un calendario tentativo.
- Recomendaciones sobre algún método de estudio. Conviene orientar a los alumnos sobre la metodología propia de cada disciplina. o Explicación de la importancia de la autoevaluación. o Conveniencia de mantenerse en contacto con el profesor-tutor, ya sea a través del teléfono, correo electrónico o el entorno virtual de aprendizaje, para resolver dudas e inquietudes que pudieran surgir en el proceso de aprendizaje.
- Es muy importante recomendar algunas estrategias para abordar el texto de manera eficaz y evitar así la actitud frecuente de memorizar sin comprender.

Por otra parte, también se definen algunos de los componentes básicos que conforman el contenido de la guía didáctica de la siguiente manera:

- a. Índice: En él debe consignarse todos los títulos ya sean de 1º, 2º o 3º nivel, y su correspondiente página para que, cómo cualquier texto, el destinatario pueda ubicarse rápidamente.

- b. **Presentación:** Antecede al cuerpo del texto y permite al autor exponer el propósito general de su obra, orientar la lectura y hacer las consideraciones previas que considere útiles para la comprensión de los contenidos de la guía.
- c. **Objetivo (s) General (es):** Permite identificar los requerimientos conceptuales procedimentales y actitudinales básicos a los que se debe prestar atención, a fin de orientar el aprendizaje.
- d. **Objetivos Específicos:** La selección de contenidos y la forma de la presentación que pueda adoptar un autor, debe estar orientada siempre por la definición previa de objetivos explícitos. Enuncia de manera clara y precisa las conductas de salida de los destinatarios.
- e. **Esquema resumen de contenidos:** Presentar en forma esquemática y resumida al estudiante, en un solo “golpe de vista”, todos los puntos fundamentales de que consta el tema correspondiente, facilitando así su acceso o bien su reforzamiento
- f. **Desarrollo de contenidos:** Se hace la presentación general de la temática, ubicándola en su campo de su estudio, en el contexto del curso general y destacando el valor y la utilidad que tendrá para el futuro de la labor profesional.
- g. **Temática de estudio:** Los contenidos básicos se presentan a manera de sumario o bien de esquema según sea el caso, con la intención de exponer de manera concisa y representativa, los temas y subtemas correspondientes a las lecturas.
- h. **Actividades de aprendizaje:** Es indispensable incluir actividades para que el estudiante trabaje y actúe sobre los contenidos presentados, a fin de desarrollar las competencias o las capacidades planteadas en los objetivos generales y/o específicos.
- i. **Ejercicios de autoevaluación:** Tiene como propósito ayudar al estudiante a que se evalúe por sí mismo, en lo que respeta a la comprensión y transferencia del contenido del tema.
- j. **Bibliografía de apoyo:** No se debe olvidar la pertinencia de proponer bibliografía tanto básica como la complementaria, en el cual el destinatario pueda encontrar, en caso de necesitarlo, otras explicaciones sobre lo que se está estudiando.

2.2.1.4 Clasificación de la guía didáctica

Sanabria (2015) plantea la siguiente clasificación pertinente sobre las guías didácticas:

- Guías de Anticipación: Su objetivo es iniciar la fantasía del alumno, crear experiencias de lo que asimilara e impeler sapiencias previas, dosificando la información inicial a efecto de que el estudiante trate de deducir lo que sabe o puede contener un nuevo tema de estudio, por ejemplo, una leída a la temática las áreas del pensamiento como antesala al estudio de los fundamentos del proceso cognoscitivo. La idea es sondear que saben los estudiantes sobre una nueva materia o asignatura a conocer, por parte del profesor para que este último tome las medidas pertinentes.
- Guías de aprendizaje: su objetivo es adquirir competencias o trabajar con contenidos en tiempo real entre el documento, estudiante y el docente, constituyéndose de esta manera con este tipo de guía, en un complemento ideal de aprendizaje. El alumno mediante la guía va logrando nuevas sapiencias y destrezas necesarias para su formación profesional, es decir el producto final de la educación.
- Guías de aplicación: tienen como finalidad ajustar un contenido difícil con relación al entorno en que se generó de manera tal que se maximice las capacidades que el alumno pueda desarrollar mediante el trabajo práctico del contenido de la guía, siendo el docente, el motivador ajustado, su conocimiento y aprendizaje efectivo a cada tipo de alumno.
- Guías de comprobación: están destinadas a comprobar todos los conocimientos, contenido o competencias supuestamente adquiridas en una asignatura o módulo por parte del estudiante, mientras que el profesor valida su enseñanza para un auto mejoramiento pedagógico o andrológico. Habitualmente las guías son complejas, es decir contienen ítems de saber, saber hacer, saber ser y saber convivir.

- Guías de estudio: Tienen como objetivo preparar al estudiante para realizar una prueba, examen, etc. Generalmente se realizan antes de cualquier evaluación o al finalizar una unidad. Al alumno le sirven para repasar los contenidos y al profesor para fijar aprendizajes en sus alumnos. También se emplea para complementar los apuntes y para aquellos alumnos que necesitan más tiempo en el trabajo de una unidad
- Guías de lectura: El objetivo es alinear la lectura de un argumento o manual, utilizando técnicas de hábil lector recomendablemente la que efectiviza la comprensión del texto mediante la lectura de la materia o contenido en un tiempo personalizado, secuencial e intensivo o en su defecto puntual. Afinando de esta forma el conocimiento y desarrollo de nuevas técnicas de acuerdo con el tipo de estudiante y docente según sea el caso
- Guías de nivelación: Su objetivo es uniformar los conocimientos y destrezas en los alumnos con el resultado cognoscitivo del estudiante de carácter especial con aquellos más avanzados dentro del curso o nivel en cuanto al contenido de la materia y la unidad. Es decir, para lo que están atrasados con respecto al curso
- Guías de observación: El objetivo es reflexionar lo observado, para una correcta descripción de los hechos, situaciones y fenómenos. Es una extensión del método científico, dentro de una investigación cualitativa, pues se maximiza la observación en el alumno; hecho que es de importancia para el profesor.
- Guías de refuerzo: tienen como objetivo apuntalar a aquellos alumnos con insuficiencias pedagógicas específicas o lento aprendizaje, mediante el desarrollo de la información cuasi individualizada con intención de mantener el equilibrio en la medida de lo posible dentro del aula de clases.
- Guías de Síntesis: El objetivo es que el estudiante logre captar de manera precisa y concisa todo el contenido práctico y eficiente, independientemente

de su complejidad., ya que el contenido se encuentra debidamente esquematizado durante todo el desarrollo del tema o asignatura a tratar. En si se lograra recodar lo más importante del contenido y para el docente concretizar el contenido de la unidad.

- Guías de visitas: Su objetivo es orientar hacia un tipo de visita andrológica o pedagógica a un teatro, mirador, museo, etc. Es decir centrar al alumno en lo realmente importante de aquella visita a fin de maximizar la experiencia dentro de un proceso de enseñanza.

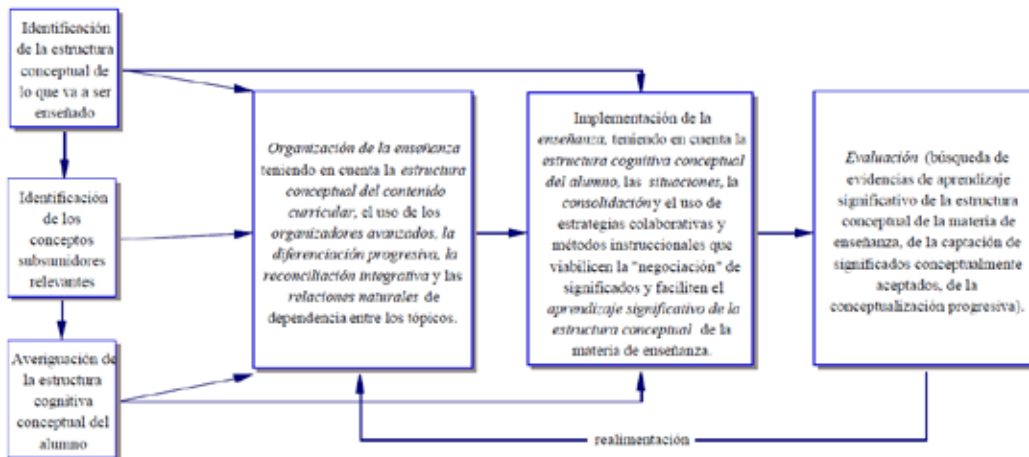
La presente investigación toma en consideración la guía de aprendizaje para la realización de la metodología de análisis y dimensionamiento de estructuras.

2.2.2 Teoría del aprendizaje significativo

Propuesta por David P. Ausubel en 1963 postula que solo existe aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya se conoce, con aspectos importantes de la estructura cognitiva en vez de memorización desmotivada. En este sentido el aprendizaje debe ser adquirido de tal forma que sea el docente, o en este caso guía de estudio el agente motivador que conduzca la atención e interés del estudiante hacia la realización de un propósito definido Ausubel (1978) se enfoca en este pensamiento resaltando que “la esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él”

El modelo a continuación expuesto enfatiza la estructuración del contenido programático basándose en la teoría del aprendizaje significativo.

Figura 1: Modelo para organizar, implementar y evaluar la enseñanza para lograr aprendizaje significativo, desde una perspectiva conceptual



Fuente: Moreira, 2018

2.2.3 Estructura

Una estructura es una cadena elástica estable, compuesta por un número finito de miembros unidos entre sí mediante un número finito de juntas, uno de cuyos dos números es arbitrario (Luchsinger C. 1980), se utilizan para soportar cargas y se debe cumplir la conservación de las secciones planas antes, durante y después del proceso de deformación. Asimismo, las deformaciones y desplazamientos de los puntos de la estructura deben ser muy pequeños comparados con las dimensiones geométricas de los miembros que la componen.

2.2.3.1 Elementos estructurales

Es cada una de las partes diferenciadas, aunque vinculadas en que puede ser dividida una estructura a efectos de su diseño (Silva, 2011). Los elementos estructurales más comunes de los cuales están compuestas las estructuras son los siguientes los tensores, las vigas y las columnas.

2.2.3.2 Tipos de estructuras:

- **Armaduras:** Consiste en elementos delgados, por lo general colocados en forma triangular y se utilizan para el soporte de estructuras cuando el claro es grande y la profundidad no es un criterio importante.

- **Cables:** Son estructuras flexibles que soportan cargas de tensión y se utilizan como soporte en puentes y en techos de edificios, solo está limitado por su colgamiento, su peso y los métodos de anclaje que se empleen
- **Arcos:** Son estructuras con una curvatura inversa a la del cable que soportan cargas en compresión, se usan en la construcción de puentes, techos de cúpula y aberturas en muros de mampostería.
- **Marcos:** Consiste en estructuras compuestas por vigas y columnas conectadas rígidamente o mediante articulaciones utilizado en la construcción de edificios y cuya resistencia deriva de las interacciones de momento entre las vigas y las columnas en las uniones rígidas.

2.3 Definición de Términos

Análisis estructural: es la predicción de comportamiento de una estructura dada bajo cargas prescritas y otros efectos externos. El análisis estructural es la determinación de los esfuerzos internos, el estado de deformaciones y tensiones que se producen en el interior de la estructura.

Apoyos: Son dispositivos constructivos que permiten enlazar entre si los elementos estructurales y/o sujeción entre la estructura y el sistema tierra, con el propósito de evitar desplazamientos.

Aprendizaje: proceso mediante el cual se construyen las representaciones personales significativas y que poseen sentido de un objeto, situación o representación de la realidad.

Cargas: acción directa de una fuerza concentrada o distribuida actuando sobre un elemento estructural produciendo estados tensionales sobre la estructura.

Columnas: Elementos generalmente verticales que resisten cargas de compresión axial y en ocasiones a un momento flector.

Cortante: fuerza externa que es aplicada en forma perpendicular al plano de la sección donde se está aplicando e intenta cortar el elemento.

Didáctica: Que es adecuado para adquirir conocimientos.

Momento: producto de la aplicación de fuerzas cortantes que causa arqueamiento del elemento.

Tensores: Elementos sometidos a una fuerza de tensión que tienden a ser delgados y suelen elegirse a partir de varillas, barras, ángulos o canales.

Vigas: Elementos generalmente rectos horizontales usados principalmente para soportar cargas verticales.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Este trabajo de investigación es considerado del tipo factible debido a que su objetivo principal es solventar las necesidades de una población determinada a través de propuestas analizadas con el fin de que sea posible en todo su desarrollo. Según Balestrini (2002), los proyectos factibles son aquellos proyectos o investigaciones que proponen la formulación de modelos, sistemas entre otros, que dan soluciones a una realidad o problemática real planteada, la cual fue sometida con anterioridad o estudios de las necesidades a satisfacer.

3.2 Diseño de la Investigación

La investigación según su diseño se sustenta en una investigación de campo no experimental, el cual “son aquellos que no incorporan los elementos de control disponibles en los demás diseños, no se controlan y manipulan las variables, no se utiliza un grupo de control, no se asignan aleatoriamente los sujetos y no se pretende medir la relación causa-efecto entre una variable independiente y una variable dependiente.” (Hernández y otros, 1997). En atención a lo mencionado la investigación presenta la consulta de libros y documentos a fin de atender las necesidades que involucran el desarrollo detallado y organizado de una metodología referente al análisis de estructuras mediante el aprendizaje significativo y además se usaron a los estudiantes como fuente de información mediante la aplicación de una encuesta para obtener información relacionada al proceso de aprendizaje de la asignatura.

3.3 Nivel de la investigación

Este trabajo de investigación es considerado del tipo descriptivo considerando que según Arias F. (2012) la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. La investigación descriptiva permite establecer cuáles son los eventos y en la magnitud en que se encuentran en el sujeto

estudiado (comunidad), solo busca describir la realidad. En este sentido, esta investigación se concentra en brindar un aporte a la unidad curricular de estructuras I. El mismo es presentado mediante una metodología para el análisis y dimensionado priorizando el aprendizaje significativo por encima de la memorización arbitraria.

3.4 Población y Muestra

Población

Dentro del marco de la investigación se define población como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de totalidad del área que se va a investigar poseen una característica común. (Tamayo y Tamayo, 2007). Por consiguiente la población de esta investigación consiste en los estudiantes del séptimo semestre de ingeniería civil en la Universidad José Antonio Páez que estén cursando la asignatura Estructuras I

Muestra

La muestra, según Hernández, Fernández y Baptista (1997), se concibe como: “Un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. Dentro de este marco, se ha adoptado como muestra no probabilística para la presente investigación, a la totalidad de los estudiantes del séptimo semestre que estén cursando activamente Estructuras I.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Arias (1999), define las técnicas como: “Las distintas formas o maneras de obtener la información”, mientras que los instrumentos son: “Los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”

Encuesta

Según Becerra (2012), la encuesta es aquella técnica que permite la obtención de datos e información suministrada por un grupo de personas, sobre si mismos o con relación a un tema o asunto en particular, que interesan a la investigación planteada. Por consiguiente, dada la naturaleza de la presente investigación se implementara la técnica de la encuesta aplicada a la muestra en cuestión con el propósito de recoger información sobre el tipo de conocimiento que poseen los estudiantes respecto a los temas concernientes a la materia Estructuras I así como la receptividad de la guía didáctica, dichos datos serán

tabulados y organizados por el número de respuestas repetidas. Finalmente serán distribuidos en un gráfico porcentual circular, para analizarlos, y establecer una media en las respuestas con la finalidad de realizar el diagnóstico de las debilidades de los estudiantes en los temas necesarios para comprender la asignatura.

Revisión Documental y Bibliográfica

La revisión es la técnica que permite captar la realidad sin distorsionar información, pues lleva a establecer la verdadera realidad del fenómeno. Es así como se implementara la técnica de la revisión documental y la revisión bibliográfica aplicada al contenido programático referente a la materia “Estructuras I” con el propósito de recoger información sobre el tipo de información que debe contener los lineamientos de análisis y dimensionamiento de estructuras. Por consiguiente también se obtendrá información útil que ayudara en la realización de la encuesta.

Instrumento

Con el fin de llevar a cabo la recolección de datos se va a utilizar como instrumento el cuestionario estructurado, que se define como una secuencia de preguntas escritas de forma lógica con el propósito de obtener información de los consultados. Para ello es preciso contar con una mezcla de sentido común, la propia experiencia y los resultados de otros trabajos debido a que no existen leyes que establezcan pautas de cómo elaborarlo. El proceso de elaboración del cuestionario es fundamental en el desarrollo de esta investigación ya que contribuirá de forma notoria a la calidad de la guía didáctica.

La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (Hernández y otros, 1997). En este caso se llevara la validez a juicio de experto con la participación del docente de la cátedra de estructuras de la Escuela de Ingeniería civil, para la revisión de lo contenido.

Instrumentos para recabar datos como lo es el cuestionario no amerita el cálculo de la confiabilidad.

3.7 Fases Metodológicas

Para lograr llevar a cabo la investigación, será necesario el planteamiento de un esquema metodológico que permitirá mantener un orden cronológico con el fin de cumplir los objetivos de este trabajo de grado.

Fase I Diagnostico del aprendizaje de la materia establecido por la UJAP

En esta fase se buscara analizar las competencias y los temas de estudio referente a la unidad curricular de Estructuras I, el cual es facilitado a los estudiantes del séptimo semestre al cursar dicha asignatura.

Fase II Identificación de las debilidades de los estudiantes en los aspectos necesarios para comprender la asignatura.

Se evaluara el conocimiento que poseen los estudiantes del séptimo semestre que estén cursando Estructura I referente al contenido programático que se va a analizar en la fase I.

Fase III Estudio de las distintas alternativas para organizar el contenido.

Basado en los resultados obtenidos en la fase anterior se estudiara la forma de abordar el proceso de aprendizaje significativo tomando en cuenta las debilidades de los estudiantes en relación al contenido programático analizado.

Fase IV Creación de lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras.

Se elaborara el documento correspondiente lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras.

Fase V Evaluación de la receptividad del uso de la metodología en los estudiantes de la asignatura Estructuras I.

Una vez elaborada la guía didáctica, se evaluara mediante una encuesta su receptividad con el fin de verificar que la guía cumple con los objetivos de ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Encuesta I

Encuesta realizada a los estudiantes antes de la aplicación de la guía

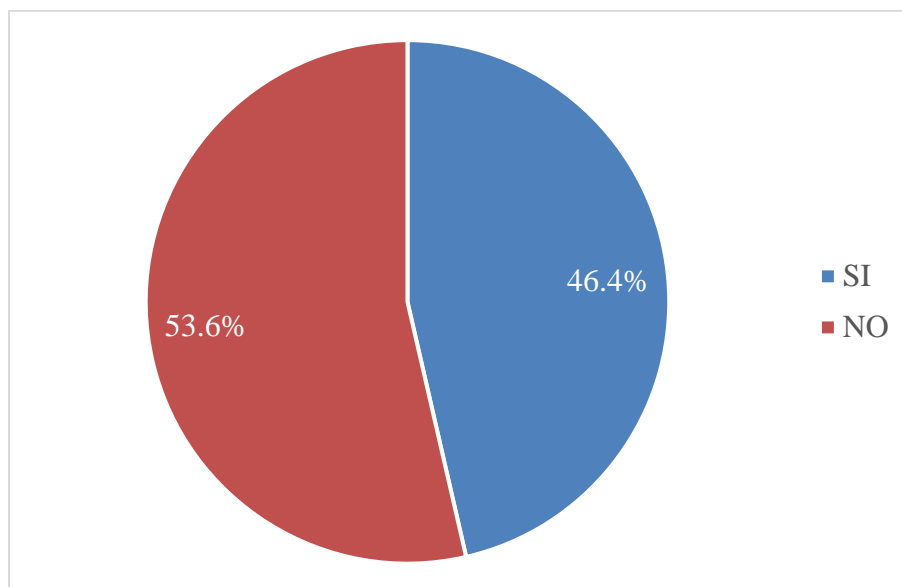
1.- ¿Considera que tiene los conocimientos necesarios para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?

Cuadro 1

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	53,6%
NO	15	46,4%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 1



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 53,6% de los estudiantes no consideran que obtuvieron los conocimientos necesarios para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente y el 46,4% señalan que sí. A través de los resultados obtenidos es posible observar que la mayoría de los estudiantes no dominan completamente los conceptos aprendidos en asignaturas anteriores, lo que

previsiblemente puede obstaculizar el aprendizaje y desprende la necesidad de complementar la falta de conocimientos previos.

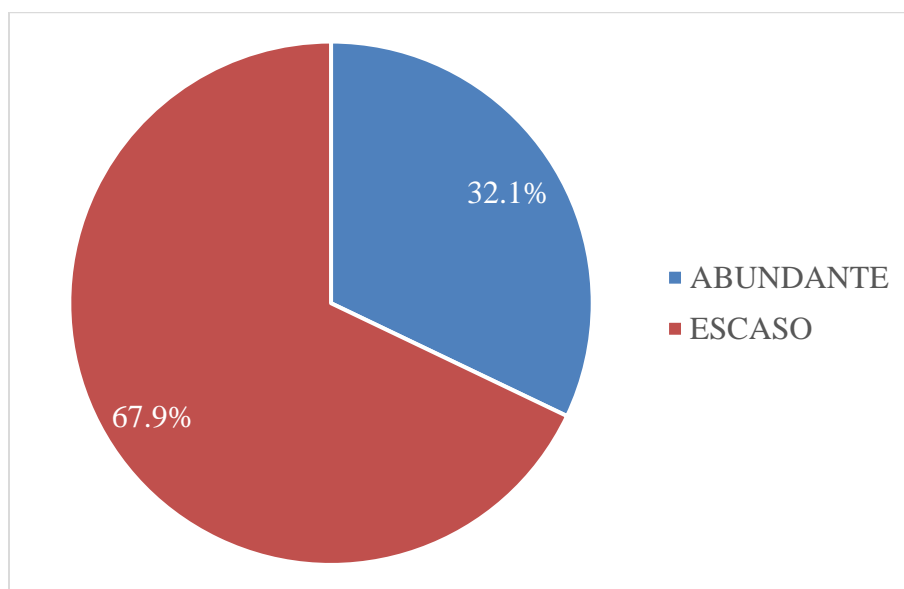
2.- ¿Cómo considera la disponibilidad de material de estudio comprensible y de utilidad?

Cuadro 2

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ABUNDANTE	9	32,1%
ESCASO	19	67,9%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 2



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 67,9% de los estudiantes encuestados consideran como escaso la disponibilidad de material de estudio comprensible y de utilidad, y el 32,1% señalan que es abundante. Los resultados obtenidos demuestran que en su mayoría a los estudiantes se les dificulta la obtención de material de estudio comprensible que al utilizarlos les sea provechoso.

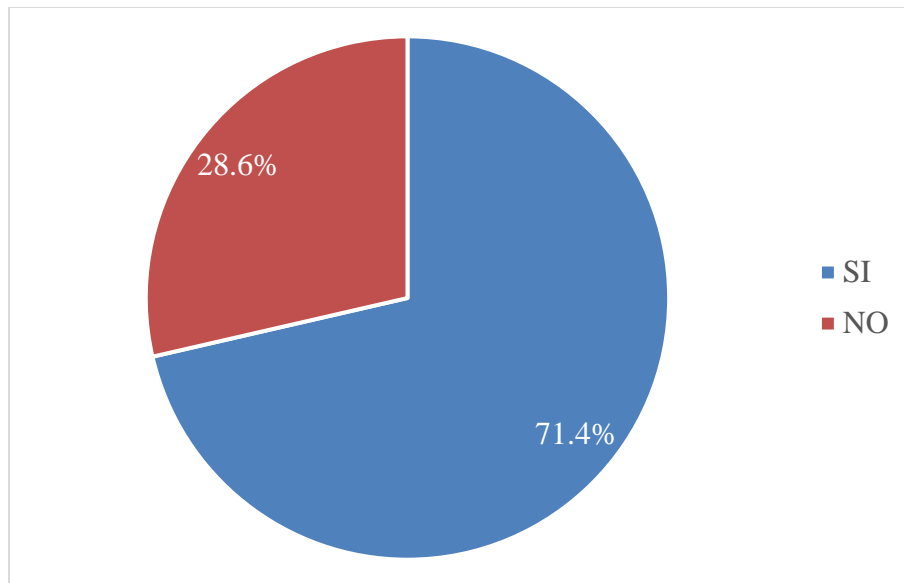
3.- ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?

Cuadro 3

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	71,4%
NO	8	28,6%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 3



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 28,6% de los estudiantes no se consideran en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada mientras que el 71,4% señalan que sí se consideran en la capacidad de intuirlo. A través de los resultados obtenidos es posible observar la debilidad que tienen algunos de los estudiantes, que no pueden intuir la solución de un problema relativamente sencillo.

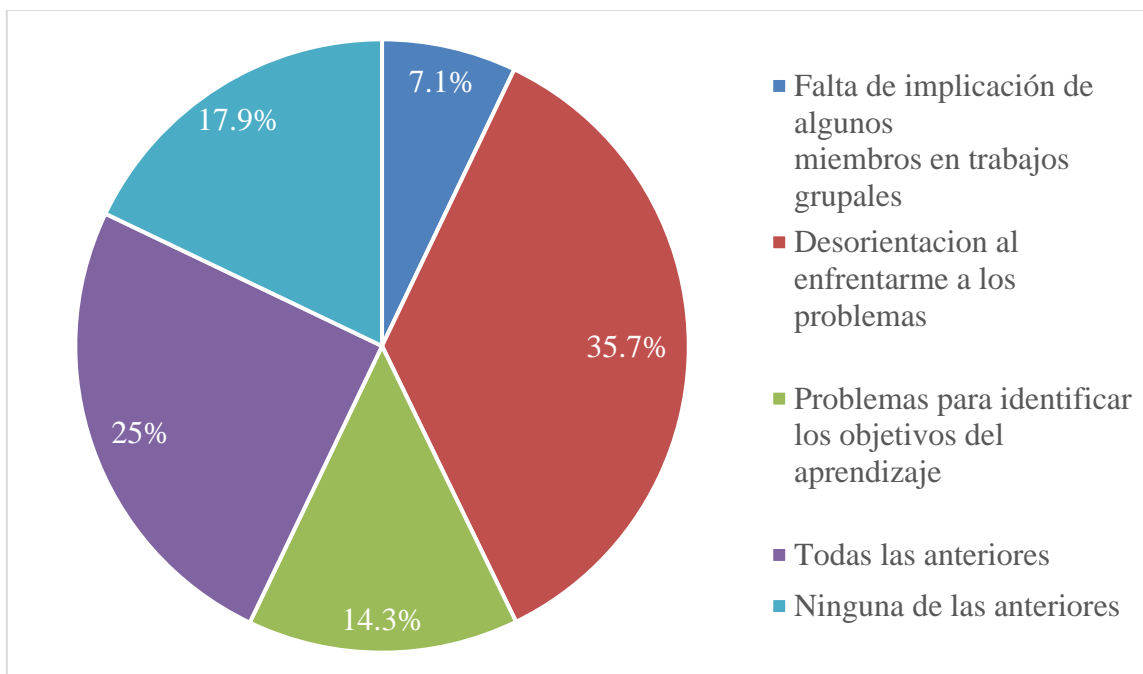
4.- Seleccione los principales puntos débiles que considera obstaculizan el aprendizaje.

Cuadro 4

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FALTA DE IMPLICACIÓN DE ALGUNOS MIEMBROS EN TRABAJOS GRUPALES	2	7,1%
DESORIENTACIÓN AL ENFRENTARME A LOS PROBLEMAS	10	35,7%
PROBLEMAS PARA IDENTIFICAR LOS OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE	4	14,3%
TODAS LAS ANTERIORES	7	25%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	5	17,9%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 4



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: Los resultados obtenidos ofrecen información esencial sobre los principales obstáculos en el proceso de aprendizaje, que se deberán tomar en consideración para la elaboración de los lineamientos para convertirlos en los puntos fuertes de la misma, como consecuencia de esto los lineamientos deberán principalmente presentar orientaciones en relación con la metodología y enfoque de la asignatura.

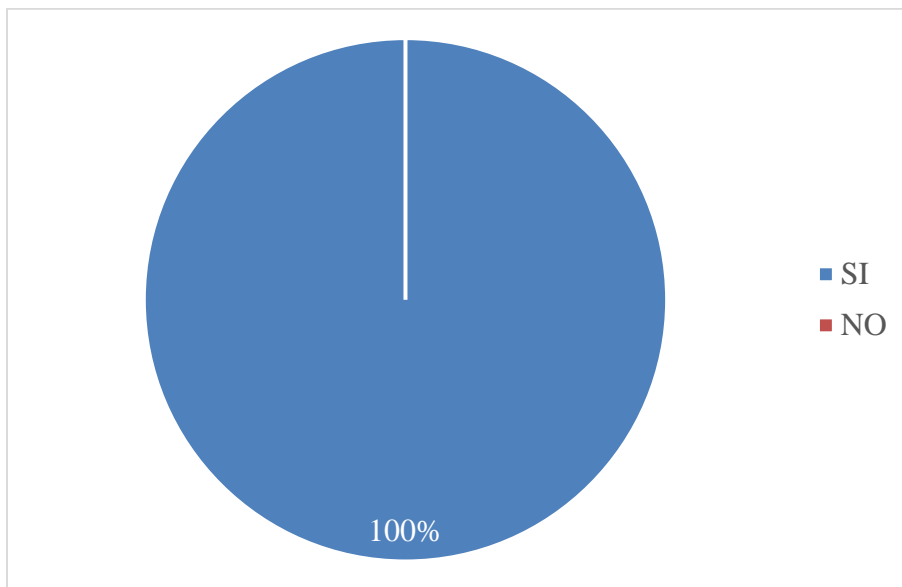
5.- ¿Consideraría el uso de una guía didáctica para la asignatura "Estructuras I"?

Cuadro 5

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 5



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes encuestados considerarían utilizar una guía didáctica como herramienta de estudio para la asignatura "Estructuras I". A través de los resultados obtenidos es posible confirmar la receptividad que tienen los estudiantes frente a la implementación de lineamientos para mejorar su proceso de aprendizaje.

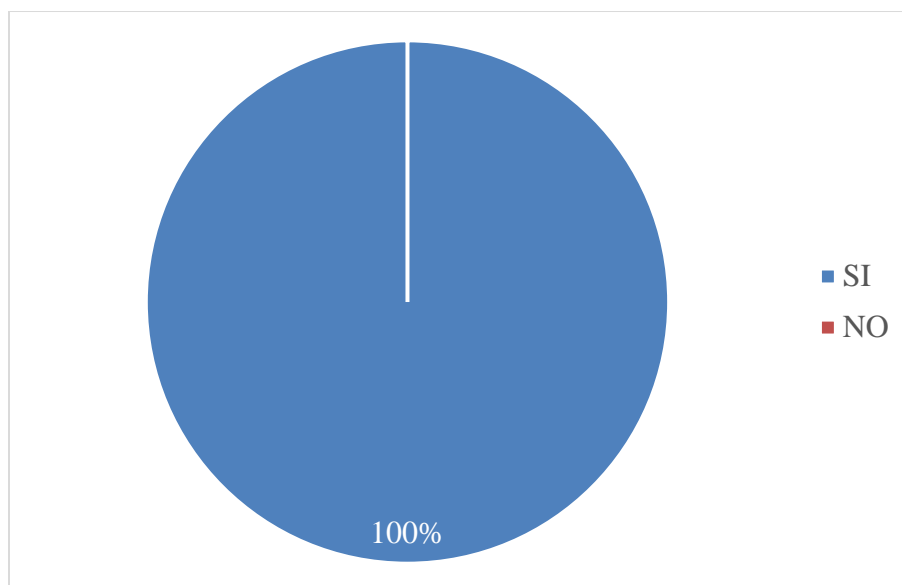
6.- En consecuencia a la pregunta anterior. ¿Desearía que los lineamientos posean ejercicios explicativos?

Cuadro 6

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2020

Gráfico 6



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes encuestados desearían que los lineamientos posean ejercicios explicativos como herramienta de aprendizaje para la asignatura "Estructuras I". Los resultados obtenidos ofrecen información acerca del contenido de la guía didáctica y como se abordararan los problemas, así como su relación con el programa de estudio de la asignatura para el cual será elaborada. De esta manera se evitara colocar solo ejercicios propuestos o problemas donde únicamente se indica su solución numérica sin una explicación como herramientas de enseñanza.

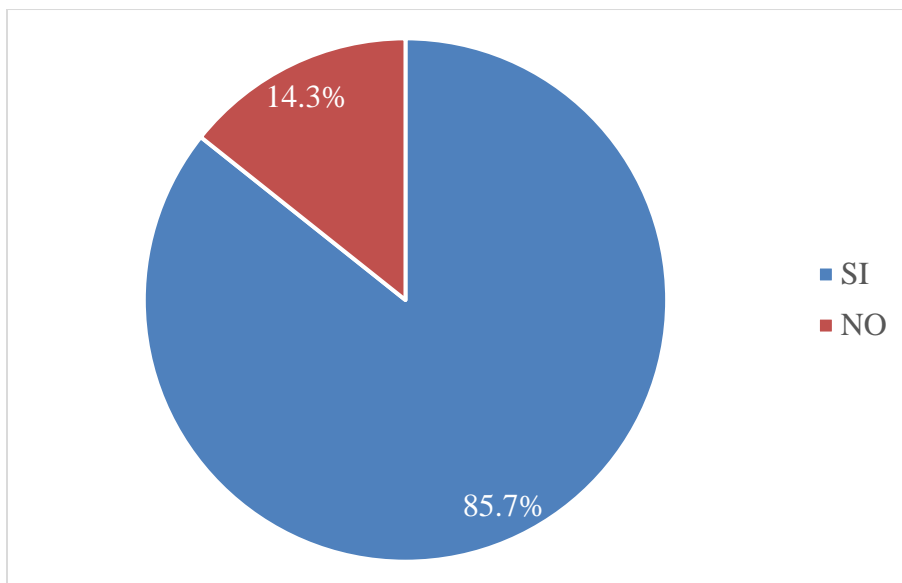
7.- ¿Desearía que la guía didáctica posea información sobre como operar software de cálculo tal como "Mathcad"?

Cuadro 7

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	85,7%
NO	4	14,3%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 7



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 85,7% de los estudiantes encuestados desearían información sobre como operar software de cálculo tal como Mathcad, el cual es muy utilizado por profesores para resolver problemas, mientras que el 14,3% señalan que dicha información no es necesaria para una guía didáctica de la asignatura "Estructuras I". A través de los resultados obtenidos es posible observar que la mayoría de los estudiantes necesitan de información entendible sobre como operar el programa MathCad.

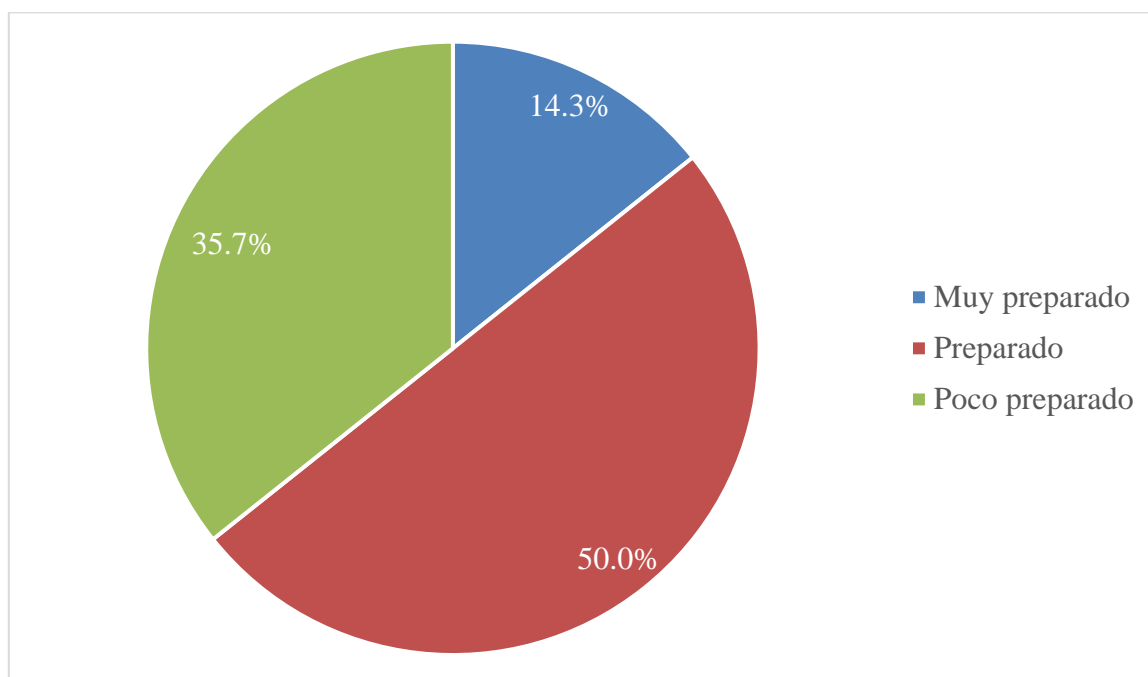
8.- En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?

Cuadro 8

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY PREPARADO	4	14,3%
PREPARADO	14	50%
POCO PREPARADO	10	35,7%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 8



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 14,3% de los estudiantes encuestados se sienten muy preparados, el 50% se sienten preparados y el 35,7% no se sienten suficientemente preparados para cursar. A través de los resultados obtenidos es posible inferir la falta de seguridad que tienen los estudiantes frente al obstáculo de recibir clases, no se sienten motivados a comenzar el proceso de aprendizaje y no esperan buenos resultados, por consiguiente la motivación deberá ser un objetivo principal para los lineamientos.

4.2 Metodología para el análisis y dimensionamiento de estructuras

Ver apéndice.

4.3 Encuesta II

Encuesta realizada a los estudiantes después de la aplicación de la guía

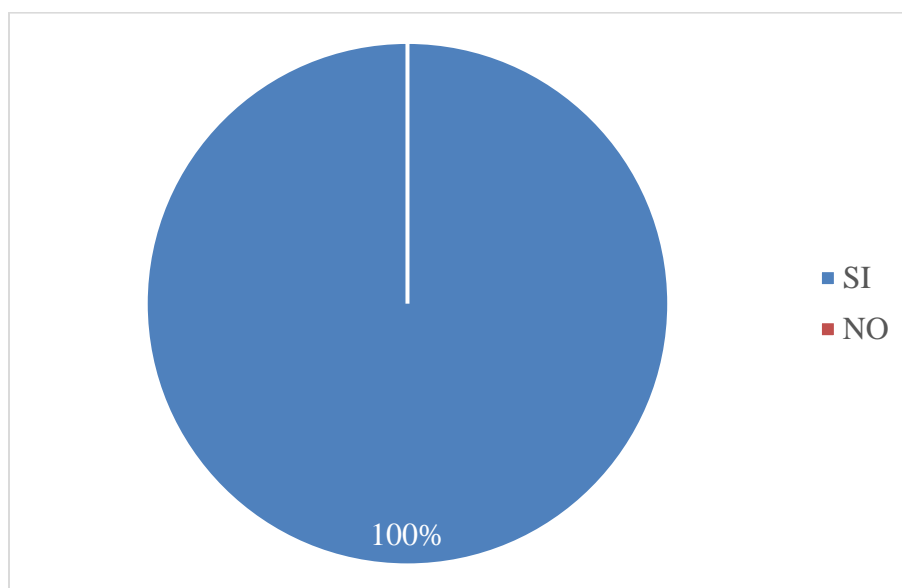
1.- ¿Utiliza los lineamientos en su proceso de aprendizaje?

Cuadro 9

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 9



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes encuestados utilizan la guía didáctica en su proceso de aprendizaje. A través de los resultados obtenidos es posible inferir que al utilizar los lineamientos los encuestados conocen los aspectos y contenidos que contiene la misma.

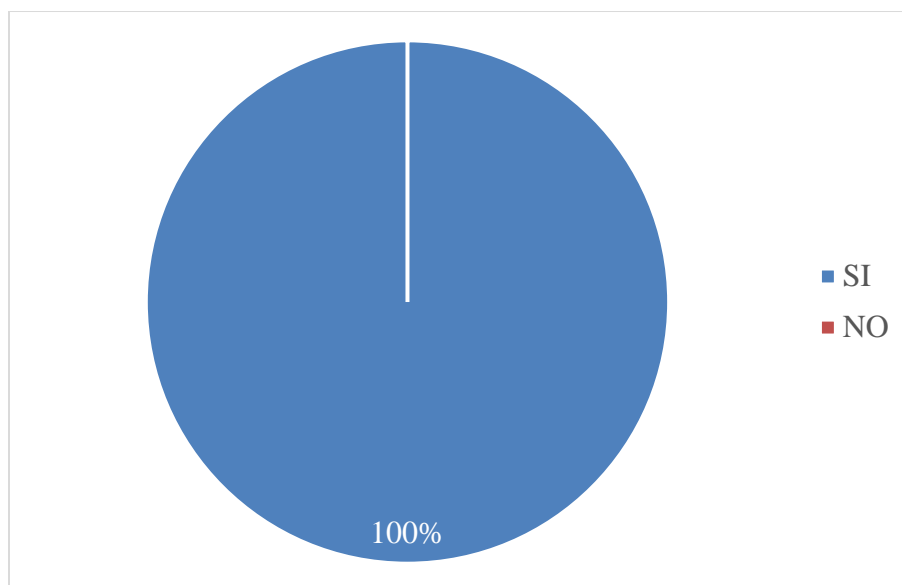
2.- ¿Considera que los lineamientos contienen información sobre los temas de asignaturas anteriores necesarias para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente?

Cuadro 10

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 10



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes encuestados consideran que la guía didáctica contiene información sobre los temas de asignaturas anteriores necesarias para cursar "Estructuras I" satisfactoriamente. Los resultados obtenidos demuestran que en su totalidad los estudiantes consideran como completo los contenidos en la sección de repaso de los lineamientos.

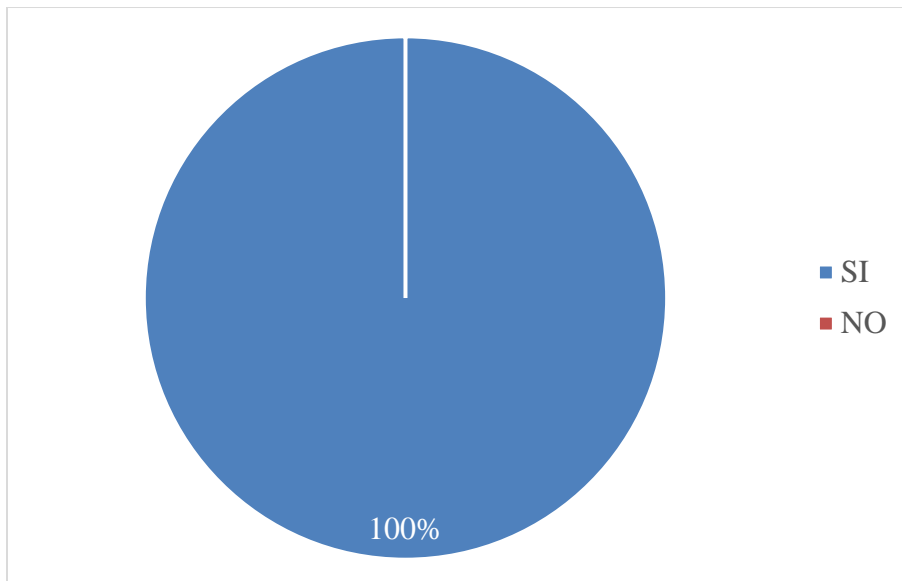
3.- ¿Se considera en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada?

Cuadro 11

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 11



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes se consideran en la capacidad de intuir con facilidad la deflexión y el diagrama de corte y momento de la estructura mostrada. A través de los resultados obtenidos es posible observar una mejora en el aprendizaje respecto a los resultados obtenidos en la primera encuesta.

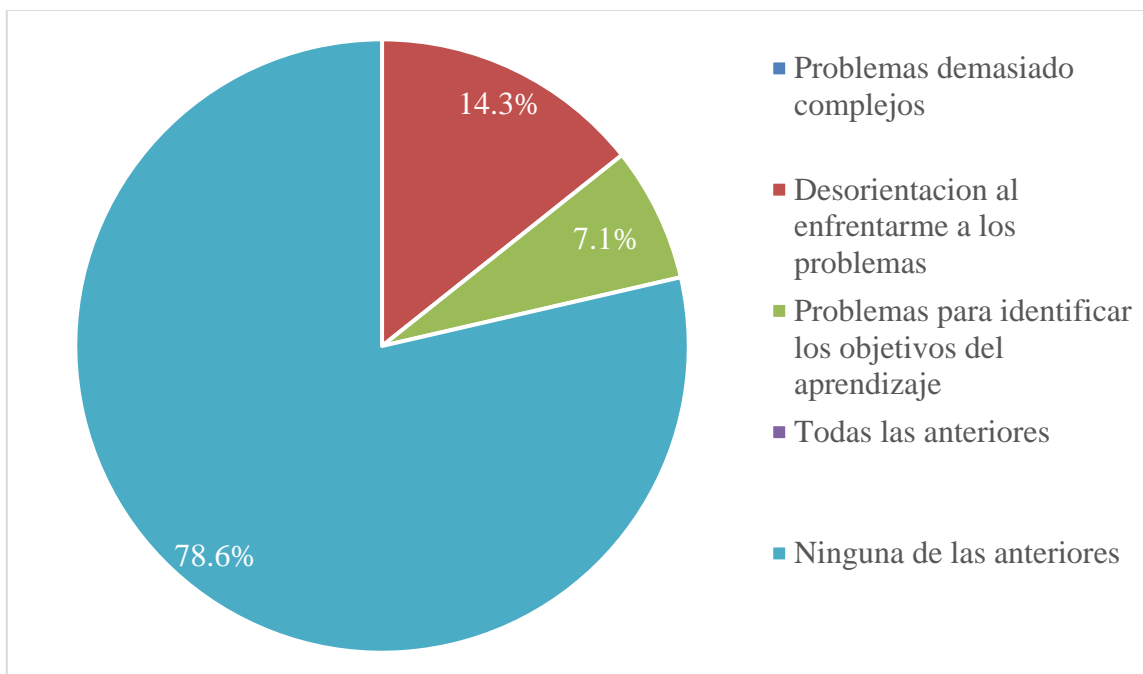
4.- Seleccione los principales puntos débiles que considera están presentes en los lineamientos.

Cuadro 12

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PROBLEMAS DEMASIADO COMPLEJOS	0	0%
DESORIENTACIÓN AL ENFRENTARME A LOS PROBLEMAS	4	14,3%
PROBLEMAS PARA IDENTIFICAR LOS OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE	2	7,1%
TODAS LAS ANTERIORES	0	0%
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	22	78,6%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 12



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: Los resultados obtenidos ofrecen información esencial sobre los principales obstáculos en el proceso de aprendizaje presentes en la guía didáctica, en consecuencia a esto se observa que la mayoría de los estudiantes no observan ninguna falla importante en el contenido de los lineamientos, sin embargo algunos siguen teniendo dificultades en el aprendizaje.

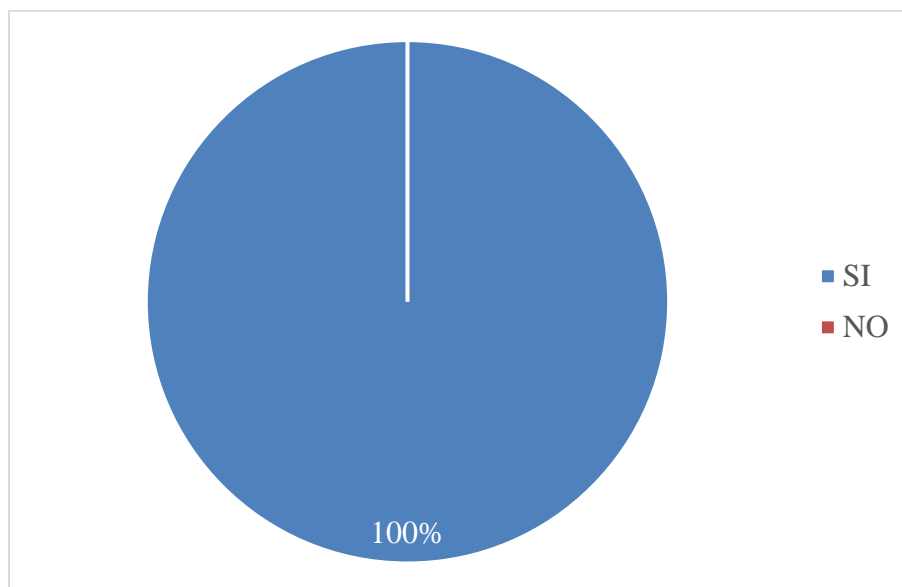
5.- ¿Considera que la metodología le sirvió de apoyo en su aprendizaje?

Cuadro 13

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	100%
NO	0	0%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 13



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 100% de los estudiantes encuestados consideran que la guía didáctica les sirvió de apoyo en su aprendizaje. A través de los resultados obtenidos es posible confirmar que la implementación de los lineamientos incidió positivamente en el desarrollo del aprendizaje.

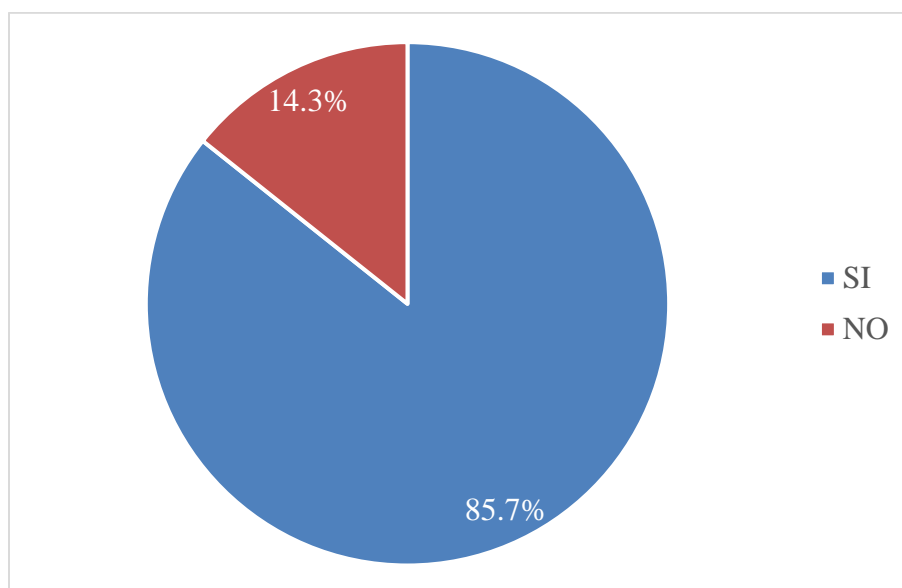
6.- ¿Considera que la metodología posee ejercicios explicativos comprensibles?

Cuadro 14

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	85,7%
NO	4	14,3%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 14



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 85,7% de los estudiantes encuestados consideran que los lineamientos poseen ejercicios explicativos comprensibles mientras que el 14,7% difieren. Los resultados obtenidos ofrecen información acerca de la receptividad de las estrategias utilizadas para presentar los problemas y soluciones a problemas de análisis estructural.

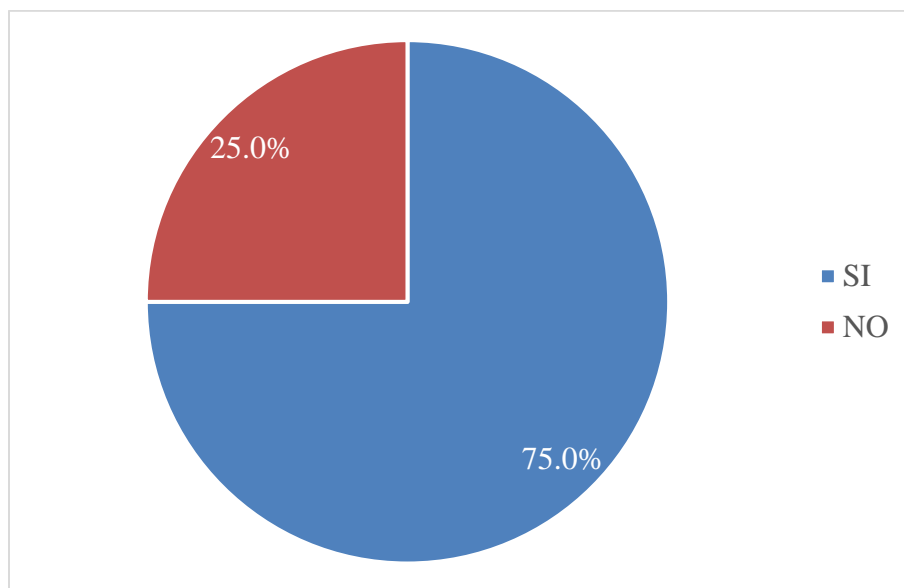
7.- ¿Te es de utilidad la información sobre como operar el software de cálculo "Mathcad"?

Cuadro 15

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	21	75%
NO	7	25%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 15



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 75% de los estudiantes encuestados consideran de utilidad la información sobre como operar software de cálculo Mathcad, y el 25% señalan que dicha información no es de utilidad.

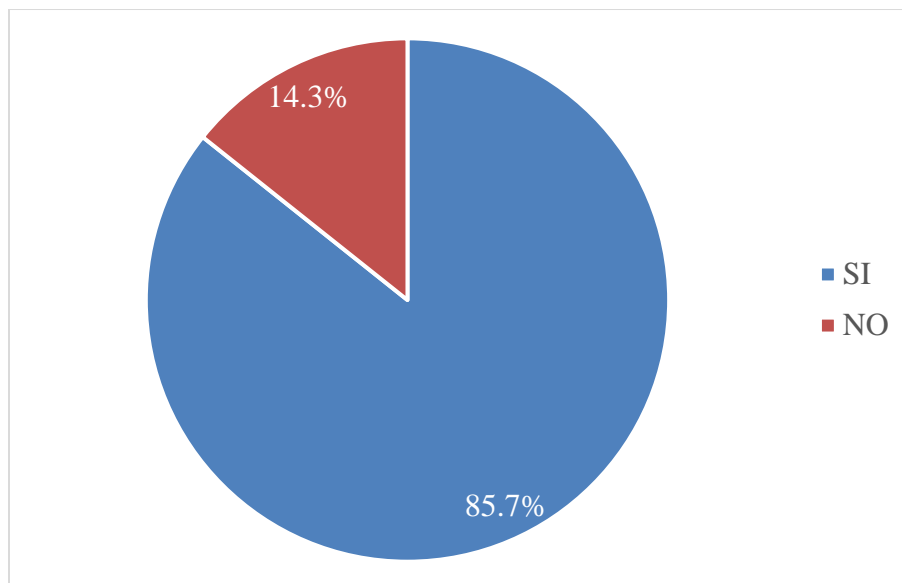
8.- ¿Considera que utilizando los lineamientos adquirió conocimientos y destrezas para resolver ejercicios de forma independiente?

Cuadro 16

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	85,7%
NO	4	14,3%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2021

Gráfico 16



Fuente: Milanés, 2021

Análisis: El 85,7% de los estudiantes encuestados consideran que utilizando la guía adquirieron conocimientos y destrezas para resolver ejercicios de forma independiente, mientras que el 14,3% difieren. A través de los resultados obtenidos es posible observar que la mayoría de los estudiantes adquirieron destrezas en la resolución de estructuras hiperestáticas necesarias para su formación profesional.

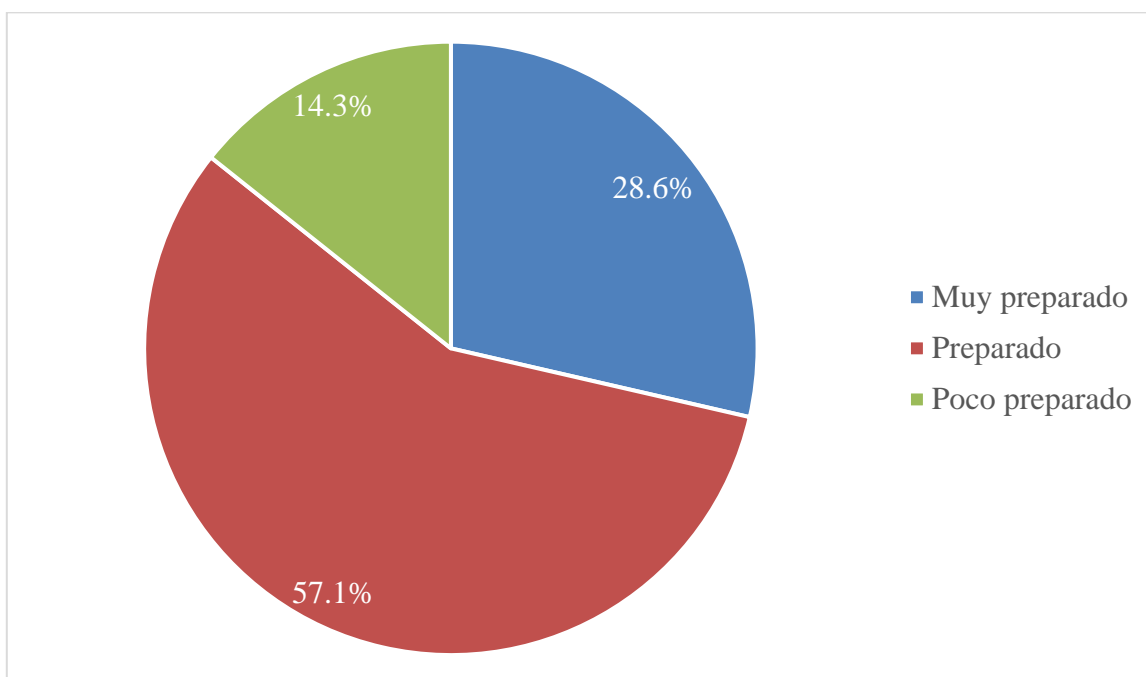
9.- En general, ¿Cómo se siente respecto a la materia?

Cuadro 17

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY PREPARADO	8	28,6%
PREPARADO	16	57,1%
POCO PREPARADO	4	14,3%
TOTAL	28	100%

Fuente: Milanés, 2020

Gráfico 17



Análisis: El 28,6% de los estudiantes encuestados se sienten muy preparados, el 57,1% se sienten preparados y el 14,3% no se sienten suficientemente preparados. A través de los resultados obtenidos es posible inferir el incremento de seguridad que tienen los estudiantes frente al obstáculo de recibir clases, más personas se sienten preparadas en su proceso de aprendizaje en comparación a los resultados de la primera encuesta.

CONCLUSIONES

Se elaboraron los lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras y en los desarrollos realizados se muestran como las diferentes matrices definidas para los elementos linealmente elásticos están vinculadas entre sí y proporcionan la formulación para el análisis de estructuras hiperestáticas bajo cargas estáticas. El material se presentó tomando en cuenta las debilidades obtenidas de los resultados de la primera encuesta de suministrar un material para promover y orientar el proceso de adquisición de conocimientos según las direcciones obtenidas por parte de los estudiantes, las cuales fueron aspectos como la orientación metodológica, la motivación y el reforzamiento de conocimientos previos.

En atención a lo planteado y en referencia al objetivo de evaluar la receptividad del uso de la metodología en el proceso de aprendizaje, de acuerdo a los resultados obtenidos de la segunda encuesta la guía didáctica generó interés y motivación en los estudiantes al momento de solucionar problemas de acuerdo a los métodos de resolución de estructuras hiperestáticas enseñados en la asignatura lo cual incidió positivamente en el desarrollo del aprendizaje, también ayudó a adquirir nuevos conocimientos y destrezas para resolver ejercicios de forma independiente.

Lo expuesto anteriormente permite concluir que todos los resultados analizados conllevan a cumplir con el objetivo general de la investigación, de elaborar lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras que mejore la comprensión de los modelos físico matemáticos para la predicción de fuerzas y deformaciones en estructuras bajo nociones de cálculo estático relacionadas con lo impartido en la asignatura Estructuras I.

RECOMENDACIONES

- Suministrar el material de los lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras a los estudiantes de la asignatura “Estructuras I” en los futuros semestres, con la finalidad de continuar apoyando el proceso de aprendizaje.
- Se debe implementar los lineamientos preservando y respetando siempre la visión del docente encargado de impartir la materia; es decir permitiendo que sea el docente el que lleve el proceso de aprendizaje mientras que la metodología sirva de apoyo y se adapte a lo impartido sin desviar al estudiante de los objetivos propuestos por el docente.
- Realizar el mejoramiento continuo y actualización del material, realizando encuestas a profesionales relacionados con la industria de la construcción para indicar los contenidos que son más difíciles de comprender o que no se explican en el material para así reforzar las estrategias que sean más fructíferas para su optimización.
- Elaborar otros lineamientos en distintas áreas de la ingeniería civil con la finalidad de fortalecer de manera integral los conocimientos de estudiantes y profesionales.
- Se recomienda a futuras investigaciones realizar una formulación para el análisis dinámico de estructuras usando como base esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, D. (2009). **Guía de innovación metodológica**. España: RETA.

Aguilar, R (2004) **La Guía Didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo, evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL**. Ecuador

Aretio, G. (2002). **La Educación a distancia, de la teoría a la práctica**. España: Ariel, S.A.

Arias F. (2012) **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Sexta edición. Caracas, Venezuela: Episteme.

Ausubel, D. (1978). **Psicología educativa. Un punto de vista Cognoscitivo**. México: Trillas.

Balestrini, M. (2002). **Como se Elabora el Proyecto de Investigación, Para los Estudios Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles**. Sexta edición. Caracas, Venezuela: BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. (1997). **Metodología de la Investigación**. México: McGraw-Hill Interamericana.

Luchsinger, C. (1980). **Estructuras**. Caracas, Venezuela

Moscardo, E. (2013). **Diseño y evaluación de un programa para el aprendizaje de Estructuras de Edificación mediante ABP**. Tesis Doctoral Inédita. Sevilla.

Panchi, V. (1999). **La guía didáctica, componentes estructurales**. México. Universidad Autónoma del Estado de México.

Sanabria, A. (2015). **Diseño de una guía de estrategias didácticas para el mejoramiento de la enseñanza aprendizaje en el subnivel inicial de la unidad educativa “Vicente Rocafuerte” ubicada en la Parroquia Valle Hermoso durante el año lectivo 2014-2015**. Magister en Ciencias de la Educación. Ecuador.

Silva, J. (2011). **Análisis estructural sismo-resistente del bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes**. Tesis de Licenciatura. UTA, Ecuador.

Tamayo y Tamayo, Mario. (2007). **El Proceso de la Investigación Científica**. Cuarta Edición. México: Limusa S.A.

Valente, J. (2015). **Elaboración y aplicación de una guía didáctica con enfoque constructivista para el aprendizaje de física y laboratorio I, con los estudiantes de tercer semestre de la escuela de ciencias exactas, en la facultad de ciencias de la educación, humanas y tecnologías de la universidad nacional de Chimborazo durante el periodo diciembre 2012-junio 2013**. Ecuador. Trabajo de Grado.

Zorrilla, A. (1993) **Introducción a la metodología de la investigación**. México, Aguilar León y Cal, Editores, 11^a Edición.

APÉNDICE



Lineamientos para el análisis y dimensionamiento de estructuras